МОЛОДЁЖНЫЙ ВЕСТНИК ИрГТУ

СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ
http://mvestnik.istu.irk.ru/

Том 9 №2/2019

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Молодежный вестник ИрГТУ

Сетевое издание

Том 9, № 2 2019

Издательство
Иркутского национального исследовательского технического университета
2019

Молодежный вестник ИрГТУ

Сетевое издание

Том 9, № 2 2019

Редакционный совет

Афанасьев А.Д., д.ф.-м.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Берегова Г.М., к.э.н. , профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Большаков А.Г., д.а., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Власов В.Г., д.ф.-м.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Воропай Н.И., член-корреспондент РАН, научный руководитель Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН (г. Иркутск, Россия)
Гусев И.Н., к.т.н., Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Дьячкова С.Г., д.х.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Зедгенизов В.Г., д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Кузнецов Н.К., д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Лобацкая Р.М., д.г.-м.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Массель Л.В., д.т.н., ведущий научный сотрудник Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН (г. Иркутск, Россия)
Наумов И.В., д.и.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Немчинова Н.В., д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Рогов В.Ю., д.э.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Тальгамер Б.Л., д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Тимофеева С.С., д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Федчишин В.В., к.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Ченский А.Г, к.ф.-м. н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Чупин В.Р., д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)

Редакционная коллегия

Пешков В.В., д.э.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета, **главный редактор** (г. Иркутск, Россия)
Охотин А.Л., к.т.н., заведующий кафедрой маркшейдерского дела и геодезии, **заместитель главного редактора** (г. Иркутск, Россия)
Члены редколлегии:
Дементьева О.В., к.ф.н., доцент Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Дорофеев А.С., к.т.н., доцент Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Евстафьев С.Н, д.х.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Зайдес С.А. , д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Кудряшов А.Н., к.т.н., доцент Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Кульков В.Н., д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Петров А.В., д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Семинский Ж.В., д.г.-м.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Смирнов В. В., к.т.н., доцент, профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Струк Е.Н., д.ф.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Федотов А.И., д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)
Харинский А.В., д.и.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)

Журнал основан в 2011 году
Сведения о журнале можно найти на сайте: http://mvestnik.istu.irk.ru
Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
Свидетельство о регистрации Эл № ФС77-62815 от 18 августа 2015 г.
Учредитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Иркутский национальный исследовательский технический университет (ФГБОУ ВО ИРНИТУ)
Адрес редакции:
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, ауд. Д-215
e-mail: mvestnik@istu.edu

© ФГБОУ ВО ИРНИТУ, 2019

Молодежный вестник ИрГТУ

Сетевое издание

Том 9, № 2 2019

Уважаемые читатели!
Предлагаем вашему вниманию очередной выпуск научного журнала «Молодежный вестник ИрГТУ».

Научный журнал **«Молодежный вестник ИрГТУ»** – это научное сетевое издание (выходит 4 раза в год), на страницах которого отражаются основные результаты научно-исследовательских работ ученых, докторантов, аспирантов, студентов вузов и НИИ не только Восточно-Сибирского региона, но и других регионов России.

Приглашаем вас к активному творческому сотрудничеству по научным направлениям:

- Кибернетика, информационные системы и технологии
- Машиностроение и механика
- Науки о Земле
- Разработка месторождений твердых полезных ископаемых
- Строительство и архитектура
- Транспорт
- Химия и металлургия
- Экономика
- Электроника, измерительная техника, радиотехника и связь
- Энергетика
- Естественные науки
- Гуманитарные науки

Редколлегия

Молодежный вестник ИрГТУ

Сетевое издание

Том 9, № 2 2019

СОДЕРЖАНИЕ

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МЕХАНИКА

Гусева Е.А., Константинова М.В. Гранулометрический состав песка проб с юго-западного побережья Байкала…….. 7

Еловенко Д.А, Носков Д.П., Вальдимат Г.И., Сигов Р.С. Метод локальной адаптации конечно-элементных сеток при исследовании НДС конструкций с малоразмерными геометрическими элементами ……..... 11

Осипов А.Г., Савина М.А. Тушение открытых пожаров в Иркутской области …… 18

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Добышева Т.В., Гидаспова А.М. Специфика строительства нефтегазовых объектов промышленного назначения…….. 24

Сосновская Е.Л., Батжаргал Долгорсурэн Исследование физико-механических свойств горных пород нижних горизонтов Зун-Холбинского месторождения для прогноза его потенциальной удароопасности……..... 29

Софин В.С, Уразова Н.Г. Основные методы интенсификации притоков углеводородов……..35

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Горбачевская Е.Ю., Журавлев Р.С. Оценка эффективности инновационной разработки в строительстве…… 44

Гриценюк Д.А, Широков А.Е. Применение воздушной аэрации для удаления иммобилизованного ила с ершовой загрузки в аэротенке-биореакторе……. 49

Ким Д.И., Брюховец Р.А. Экструзионная сварка – технологические особенности процесса, устройство оборудования…….. 54

Кравец А.И., Захарчук М.Г. Проектирование жилых домов повышенной этажности в городе Иркутске…….. 61

Куроленко А.В. Ретроспектива мирового садово-паркового искусства……. 66

Предеина В.П., Захарчук М.Г. Архитектурно-конструктивные особенности торгово-выставочных павильонов на примере авторизированного центра……. 77

ТРАНСПОРТ

Грищук Д.В. Оценка эффективности системы автобусного транспорта Казани…… 82

ХИМИЯ И МЕТАЛЛУРГИЯ

Манаков Д.А., Немыкина О.В. Актуальные вопросы защиты от коррозии…… 88

Саламатов В.И. О задерживающей способности полипропиленового нетканого фильтрующего материала об. 501Б…… 92

Тарасенко А.С., Губанов Н.Д. Влияние биоцидов на скорость коррозии металла в оборотной воде нефтеперерабатывающего завода…… 96

ЭКОНОМИКА

Галтаева А.Л., Куклина М.В. Проблемы обращения с отходами и анализ деятельности региональных операторов в Иркутской области…….. 103

Гусельникова А.В. Адаптация существующей системы безопасности пищевой продукции на ООО «ЯНТА» к требованиям новой версии стандарта ISO 22000:2018…… 107

Кравченко Н.В., Татарникова Л.И. Преимущества внедрения системы энергетического менеджмента в энергетической компании……. 111
Куклина М.В., Маласова В.О. Использование акторно-сетевого подхода на примере Байкальского региона……. 116
Литвинова О.В., Толкачева А.А., Малгатаева Е.И Совершенствование методов определения физического износа зданий и сооружений…… 120
Назарматов А.А., Саидов М.К., Рахматов А.А. Некоторые вопросы регулирования затрат вскрышных работ на карьерах…….. 125

ЭНЕРГЕТИКА

Дорофеев И.А., Гребнева О.А. Электрические перезаряжаемые батареи…… 129
Конюхов В.Ю., Опарина Т.А Использование смарт-контрактов в развитии электроэнергетики. 133

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Бирюков П.Г., Горощенова О.А Олимпийские боги в представлении древних греков……. 137
Борисова О.П., Ю Е.Д. Индивидуально-авторские окказионализмы в поэзии И.А. Бродского.. 143
Болдаков П.И., Грибачев А.В. К вопросу о тексте патентного документа как объекте лингвистического и социокультурного исследования 148
Власова А.В., Низамутдинова З.Ф. Аналитика шрифтового композиционного решения. Оформление интерьера учебного заведения……... 152
Дзюба А.Б. Выражение положительной эмоциональной реакции на нарушение нормы ожидания в межличностном общении (на материале русского языка)…….. 159
Елашкина Н.В. Интерпретация сущности иноязычной коммуникативной компетенции и понимание учебной компетенции зарубежными лингводидактами в методической науке…….. 162
Зайкова И.В., Тайранова Ж.К. Сопоставительный анализ морфологических особенностей русского и узбекского языков……. 166
Копалкина Е.Г Взаимосвязь стиля руководства и социально-психологического климата в коллективе (на примере ООО «Ирктехвент»)……... 170
Копалкина Е.Г. Исследование уровня социальной защищенности работников промышленных предприятий (на примере ООО «ИркТехВент»)……... 180
Рябенков Е.А., Мокрова Н.И Терминологическая номинация в машиностроении……..... 186
Трошина А.О. Отношение к спортивному питанию спортсменов города Иркутска…… 189
Циркунова А.П., Ю Е.Д. Вежливые формы отказа в английском языке (на материале романа Ш. Бронте «Джейн Эйр»)…… 193
Юдин А.Ю,. Корепина Н.А Сравнительный анализ японского и китайского национальных характеров на примере исторических обычаев…… 199

УДК: 544.774 + 574.22

Гранулометрический состав песка проб с юго-западного побережья Байкала

© Е.А. Гусева, М.В. Константинова
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Проведено исследование песка как перспективного материала, применяемого в разных отраслях промышленности. Свойства песка, в частности, его гранулометрический состав, влияют на выбор области применения. В статье представлены результаты исследования по определению гранулометрического состава песка региона озера Байкал. Для исследования применялся ситовой метод анализа. Было установлено, что в отобранных пробах песка фракция с размером зерен более 1 мм составляет более половины, что свидетельствует о достаточно грубом строении этого материала.

Ключевые слова: песок, гранулометрия, ситовой анализ, фракционный состав

Particle Size of Sand Samples from the South-Western Coast of Lake Baikal

© Elena A. Guseva, Marina V. Konstantinova
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The paper studies sand as a promising material used in various branches of industry. Properties of sand, in particular, its particle size, affect the choice of application. The article presents the results of the study to determine the particle size of the sand in the region of Lake Baikal. For the study the sieve analysis was applied. It was found that in the selected samples of sand fraction with a grain size of more than 1 mm is more than a half, indicating a fairly rough structure of the material.

Keywords: sand, grain-size, sieve analysis, particle-size distribution

Область применения песка в современном производстве постоянно расширяется. Это возможно благодаря его уникальным качествам. Сейчас промышленность без песчаных материалов невозможно представить. Песок доступен и достаточно экономичен, имеет неограниченное применение в самых различных областях.

Очистка воды от различных примесей присутствует практически на всех предприятиях. Очистке подвергается не только питьевая вода, но также и технологические и отработанные сточные воды. Кроме выбора аппаратуры, надо подобрать и наиболее соответствующий материал для фильтров [1, 2].

Хорошими сорбционными свойствами обладает кварцевый песок. Он достаточно часто применяется в качестве фильтрующих материалов, очищающих воду (рис. 1).

Кварцевый песок – природный материал, применяемый для фильтрации. Его можно дробить на фракции разной крупности и разделять. Каждая фракция в зависимости от условий эксплуатации находит свое применение. Возможно использование их как фильтров для очистки подземных источников, водопроводных систем бассейнов, очистки сточных вод, а также систем очистки и доочистки установок в пищевой промышленности.

К преимуществам данного материала можно отнести следующее:

– высокие сорбирующие свойства, наилучшие для природного материала;
– высокая пористость, получающаяся в результате большого межзеренного пространства, что позволяет задерживать много грязи;
– свойство задерживать чужеродные вещества;
– удаление из водных растворов таких элементов, как марганец и железо;
– безопасность и экологическая чистота продукта, в связи с чем санитарно-гигиеническая служба разрешила применять этот материал в пищевой промышленности, а также при производстве медикаментов;
– невысокая стоимость;
– возможность использовать долгое время, иногда весь период эксплуатации системы водоподготовки.

Рис. 1. Фильтр для очистки воды с загрузкой песка

Кварцевый песок способен накапливать и сохранять тепло, что открывает еще одну область его применения [3]. Так, в сфере общественного питания в песке готовят кофе. В различных источниках подробно описано применение песка, особенно в строительстве. Но, несмотря на большую распространенность песка, известно о нем не так много.

Песком считаются мелкие частицы, имеющие диаметр в интервале от 0,1 до 5 мм. Многогранность применения песка обусловлена его физическими и химическими свойствами, которые в свою очередь находятся в тесной связи с происхождением этой горной породы. На исследование предоставлены пробы песка, собранные в г. Слюдянка Иркутской области.

Проведен ситовой анализ и определен гранулометрический состав материала. В качестве метода для определения гранулометрического состава песка выбран ситовой анализ. При исследовании песок разделили на составляющие и установили соотношение (в %) содержания песчинок различного диаметра. При этом использовали стандартный комплект сит и известные методики [4, 5]. Комплект сит предоставлен на рис. 2. Диаметр ячеек сит составляет соответственно 2; 1; 0,5; 0,25; 0,125; 0,063; менее 0,063 мм. Необходимо рассеять предоставленные пробы при помощи стандартного комплекта из семи сит с отверстиями различного диаметра.

Перед началом исследования была взвешена общая масса песка. Взвешивание песка производилось на электронных весах «ОКБ Веста», которые показывают массу с точностью до третьего знака. Сита были смонтированы в колонну в порядке увеличения отверстий (снизу вверх) и запущены в работу. Фракции песка, задержавшиеся после просеивания на каждом сите, были взвешены на весах последовательно. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Рис. 2. Стандартный комплект сит

Таблица 1

Гранулометрический состав песка

Вес	Фракции песка, %							Итого
	+2	+1-2	+0,5-1	+0,25-0,5	+0,125-0,25	+0,063-0,125	-0,063	
Масса фракции, г	36,306	25,474	38,482	30,516	24,821	17,316	10,524	183,439
Содержание фракции, %	20	14	21	17	14	9	6	100

По полученным данным строим столбчатую диаграмму (см. рис. 3).

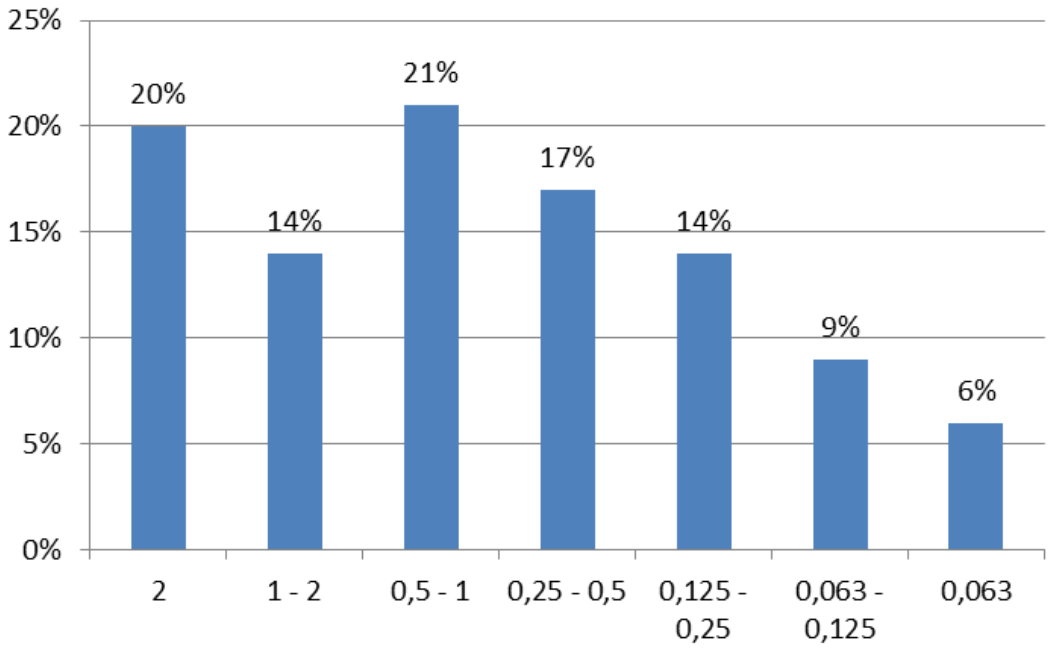


Рис. 3. Гранулометрический состав песка

По данным столбчатой диаграммы можно судить о том, какие фракции преобладают в исследуемых пробах. В нашем случае более 40 % принадлежат фракциям (+0,5-1) мм и (+2) мм.

Фракции, в которой размер зерен соответствует размеру ячейки сита, равной (+0,25–0,5) мм, соответствует 17 %, по 14 % – это фракции размером (+1-2) и (+0,125-0,25) мм. Таким образом, до 85 % массы исследуемой пробы – это песок с размером песчинок более 0,125 мм.

Из представленных результатов видно, что в данных пробах размер частиц значительный, около 55 % зерен имеет размер более 1 мм.

Гранулометрический состав песка может оказывать существенное влияние на его физические свойства, в частности на теплоемкость. В дальнейшем планируется определить теплоемкость каждой фракции.

Библиографический список

1. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. М.: ДеЛи принт, 2004. 328 с.

2. Зайдес С.А., Протасов А.В. Инновационное управление риском в жизненном цикле технических систем в пищевой промышленности: материалы докладов V Всероссийской с Международным участием науч.-техн. конф. «Жизненный цикл конструкционных материалов» (г. Иркутск, 27–30 апреля 2015 г.). Иркутск: Изд-во ИрГТУ. 2015. С. 228–237.

3. Кофе на песке: древняя технология и современное решение [Электронный ресурс]. URL: http://turku.tkat.ru/?mod=articles&act=full&id_article=9598&src=1 (30.03.2019)

4. ГОСТ 29234.3-91 Пески формовочные. Метод определения среднего размера зерна и коэффициента однородности. М.: Издательство стандартов, 1992.

5. Барац Н.И. Б 24 Механика грунтов: учеб. пособие. Омск: Изд-во СибАДИ, 2008. 106 с.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Гусева Елена Александровна,
кандидат технических наук, доцент кафедры машиностроительных технологий и материалов,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: el.guseva@rambler.ru
Elena A. Guseva,
Cand. Sci. (Technics), Associate Professor of Engineering Technologies and Materials Department,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia
e-mail: el.guseva@rambler.ru

Константинова Марина Витальевна,
кандидат химических наук, доцент кафедры машиностроительных технологий и материалов,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: mavikonst@mail.ru
Marina V. Konstantinova,
Cand. Sci. (Chemistry), Associate Professor of Engineering Technologies and Materials Department,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: mavikonst@mail.ru

УДК 629.4.015

Метод локальной адаптации конечно-элементных сеток при исследовании НДС конструкций с малоразмерными геометрическими элементами

© Д.А. Еловенко, Д.П. Носков, Г.И. Вальдимат, Р.С. Сигов
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В статье представлена оригинальная методика генерации качественных адаптивных конечно-элементных сеток в полуавтоматическом режиме на геометрическом объекте, имеющем две плоскости симметрии и малоразмерный элемент, имеющий отличие от габаритных размеров объекта на 2 и 3 порядка. Практическая реализация методики осуществляется в препроцессорной среде моделирования Siemens FEMAP, где показаны особенности основных этапов предварительной подготовки геометрии модели, определение алгоритма и генерация конечно-элементной сетки, обеспечение ее качества по основным критериям. Наглядно продемонстрирован способ объединения разномасштабных конечно-элементных сеток.

Ключевые слова: геометрическая модель, конечно-элементная сетка, малоразмерные элементы, метод склейки

Method of local adaptation of finite element meshes in the study of VAT designs with small geometric elements

© Denis A. Elovenko, Denis P. Noskov, Gregory I. Valdimat, Gregory I.Valdimat, Roman S. Sigov
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article presents the original method of generating high-quality adaptive finite element grids in a semi-automatic mode on a geometric object that has two planes of symmetry and a small-sized element that differs from the overall dimensions of the object by 2 and 3 orders. The practical implementation of the methodology is carried out in the Siemens FEMAP pre-processor modeling environment, which shows the features of the main stages of preliminary preparation of the model geometry, the definition of the algorithm and the generation of the finite-element mesh, ensuring its quality according to the main criteria. The method of combining different-scale finite-element meshes is clearly demonstrated.

Keywords: geometric model, finite element mesh, small-sized elements, gluing method

Актуальность темы и обзор имеющихся исследований

Узлы и детали машин, а также их опытные и лабораторные прототипы, нередко представленные некими образцами для испытаний в многообразии своих геометрических особенностей, могут содержать мелкоразмерные элементы. Такие элементы представляют собой различные концентраторы напряжений в зонах повышенной вероятности разрушения объектов исследования и содержат контрольные точки для регистрации определенных оценочных характеристик (тензоры и векторы напряжений, компоненты перемещений и т.д.).

Методическая проблема формирования качественных конечно-элементных сеток в моделях численного анализа с мелкоразмерными элементами остается всегда актуальной. Различие подходов к ее решению кроется в разности геометрических размеров элементов исследуемого объекта, свойствах его материала, инструментах генерации конечно-элементных сеток и типах анализа моделей (моделируемых процессах и явлениях).

Итак, одной из базовых проблем формирования качественных конечно-элементных сеток является генерация нерегулярных сеток, подходы к решению которой основаны на правильной дискретизации расчетной (исследуемой) области и представлены в [1]. Исследуемый в работе объект (образец) представлен композитным материалом.

Проблема построения адаптивных сеток решалась на основе обращенных уравнений Бельтрами и диффузии относительно управляющей метки [2]. Предложенное авторами этой работы решение позволяет строить корректные сетки в областях со сложными геометрическими контурами. Ими приведены примеры двумерных структурированных адаптивных се-

ток, построенных на основе авторской методики. В работе [3]. также представлены примеры двух- и трехмерных адаптивных сеток с локальными сгущениями.

Как уже говорилось, подходы к формированию качественных конечно-элементных сеток могут зависеть и от особенностей моделируемых процессов. В случае моделирования роста трещин это особенно важно [4]. В этих работах исследуется влияние геометрии сетки на точность решений задач линейной механики разрушения. Даны руководящие принципы построения оптимальной сетки для нескольких типовых задач, использующих конечные элементы с линейной и квадратичной аппроксимацией смещений. Точность численного решения оценена по степени отличия вычисленного коэффициента интенсивности напряжений.

Похожая с точки зрения принципа генерации конечно-элементной сетки и объекта моделирования работа представлена в исследовании связанного разрушения цилиндрической оболочки от гидродинамического разрыва [5]. Здесь показано локальное сгущение сетки в области моделируемого разрыва.

К адаптивной генерации объемной сетки можно также отнести моделирование промышленной теплицы в программном препроцессоре Ansys Meshing [6]. В этой публикации так же, как и в других, демонстрируются принципы локального сгущения КЭ-сетки в нелинейных областях малой размерности с целью повышения адекватности получаемых в результате анализа результатов.

Нередко адаптацию КЭ-сетки необходимо проводить и в процессе моделирования различных контактных взаимодействий упругих и жестких объектов, а также явлений, их сопровождающих. Примеры таких моделей показаны в работах [7–9].

В данном контексте необходимо упомянуть работу [10], объектом исследования которой являлся лабораторный образец, моделирующий реальные отверстия под их механическую обработку режущим инструментом. Элементы сетки вокруг отверстия имеют наименьший размер и существенно меньше переходной зоны, элементы которой, в свою очередь, кратно меньше остальной области КЭ-сетки образца с однородной геометрией. Подобный принцип, но со значительными изменениями и новыми аспектами процесса моделирования используют и авторы настоящей статьи, основное содержание реализации которого будет изложено ниже.

Метод моделирования

Чтобы получить малоразмерный геометрический элемент на простой модели, вначале необходимо в ее трехмерной геометрии один из трех габаритных размеров определить на порядок меньше двух других. Таким геометрическим объектом может быть равносторонняя призма с различным количеством граней относительно малой высоты или цилиндр. Остановимся на втором варианте, так как его геометрию будет определять только диаметр вместо расстояния между противоположными вершинами и срединами противолежащих ребер любого поперечного сечения, величины которых имеют отличие. Затем нужно определить малоразмерный геометрический элемент, который будет отличаться уже на два порядка от значения высоты цилиндра. Таким элементом может быть радиусный переход или галтель, расположение которой должно быть максимально близким к оси симметрии объекта, и проходить через одну из его плоскостей. Определенные нами критерии может удовлетворить модель цилиндра относительно небольшой высоты с выборкой в виде V-образного паза, которая должна иметь радиусный переход своих граней, на два порядка меньше размера высоты цилиндра (рис. 1).

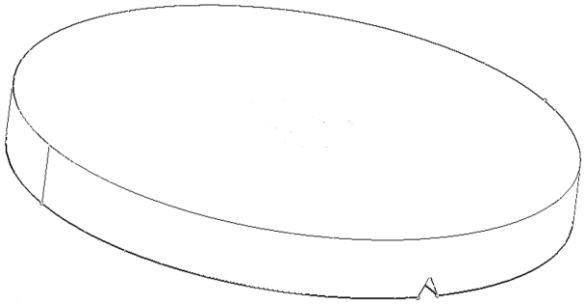


Рис. 1. Общий вид модели с малоразмерным элементом в виде радиусного перехода с вершиной в срединной поверхности

Итак, мы имеем геометрию модели, которая удовлетворяет заданным нами критериям: диаметр – 200 мм; высота – 20 мм, т.е. на один порядок меньше, радиусный переход при вершине сходящихся под 60º граней V-образного паза равен 0,1 мм, что в 200 раз меньше высоты цилиндра и на три порядка меньше его радиуса.

Таким образом, нами определена максимально простая геометрия модели с достаточной степенью разномасштабности для того, чтобы продемонстрировать алгоритм генерации качественной конечно-элементной сетки под решение задачи статического деформирования.

Генерацию КЭ-сетки будем осуществлять в препроцессоре Siemens FEMAP в полуавтоматическом режиме с предварительной фрагментацией геометрии модели.

Таким образом, наша модель имеет две плоскости симметрии, что позволяет рассмотреть лишь ее четверть (рис. 2). Как и авторы работы [10], разделим модель на три фрагмента: зона крупной сетки для основной (геометрически-однородной) части модели ***1***, переходная зона с более мелкой сеткой ***2*** и зона исследования НДС ***3*** в центре модели с адаптивной мелкой и ультра-мелкой сеткой для адекватного отображения поведения зоны исследования и точки регистрации перемещений и напряжений.

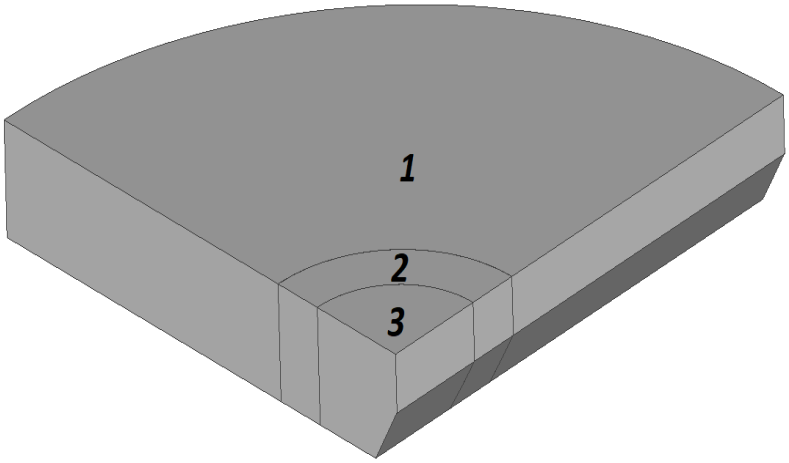


Рис. 2. Четверть общего вида модели, разделенная на фрагменты

Крупная КЭ-сетка для основной части модели 1 с однородной геометрией генерируется посредствам опции Mesh / Mesh Control / Size On Solid [11] с последующим выбором соответствующей области формирования сетки и указанием размера элементов в поле Element Size окна Automatic Mesh Sizing (рис. 3). В этой части модели КЭ-сетка имеет равномерную структуру с преимущественным сохранением эквивалентного расстояния между ее соседними узлами. Переходный фрагмент модели также разбивается на сетку с равномерной структурой, но уже более мелкого размера (рис. 4).

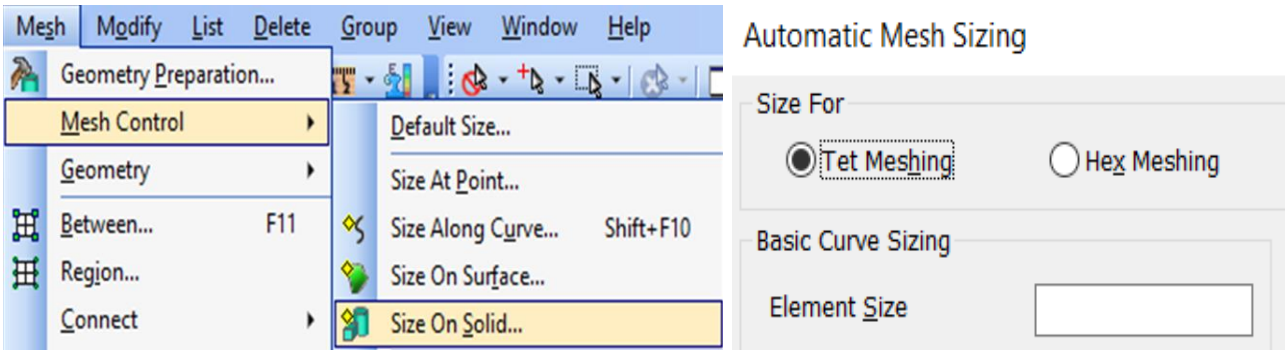


Рис. 3. Область интерфейса с командой определения размеров КЭ-сетки в Siemens FEMAP

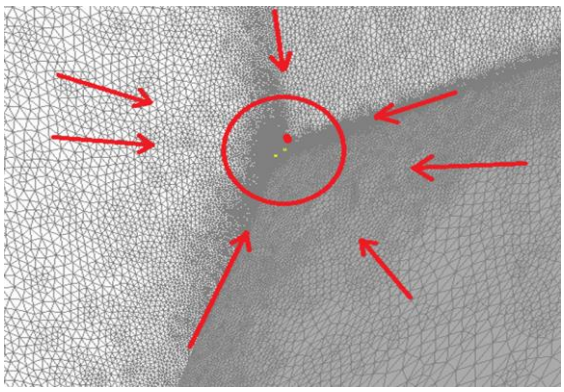


Рис. 4. КЭ-сетка в области вокруг реперной точки

На третьем центральном фрагменте четверти модели генерируется управляемая адаптивная сетка, наименьший размер ячеек которой будет располагаться вокруг точки контроля составляющих компонент напряжений и деформаций. При этом размер элементов сетки постепенно увеличивается по мере удаления от точки контроля во всех направлениях. Получить такого рода сетку можно посредством применения опции *Mesh / Mesh Control / Size Along Curve* (рис. 5) [11]. Она позволит определить оптимальное положение узлов КЭ-сетки на ребрах, образующих центральный фрагмент модели.

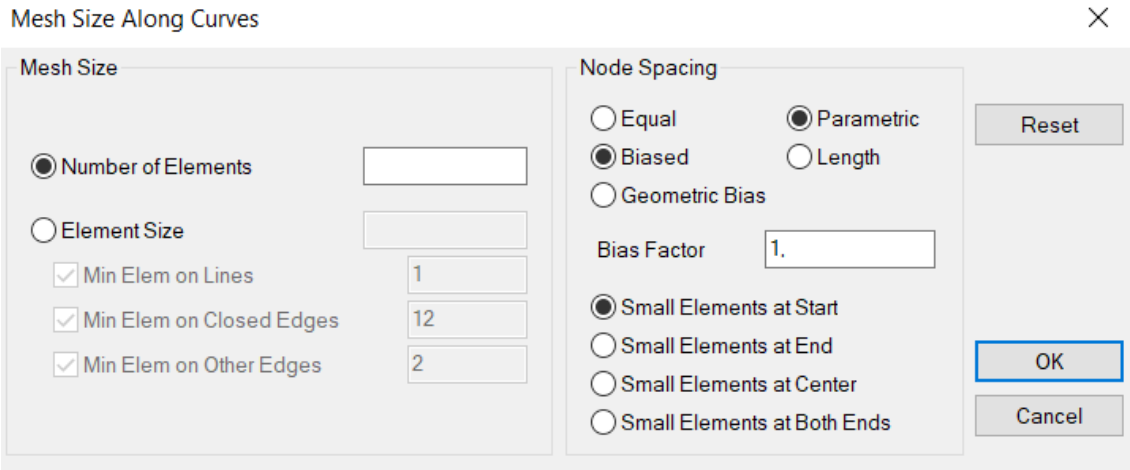


Рис. 5. Окно команды определения размеров между узлами КЭ-сетки объемного объекта, расположенными вдоль его соответствующего ребра

Полученная таким методом КЭ-сетка модели (рис. 6) позволит наиболее точно отобразить результаты в реперной точке с минимальной затратой времени на вычисление.

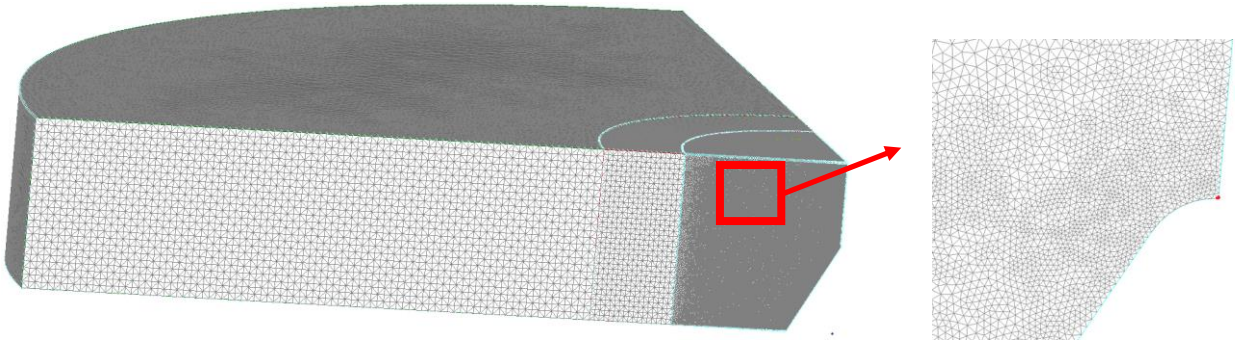
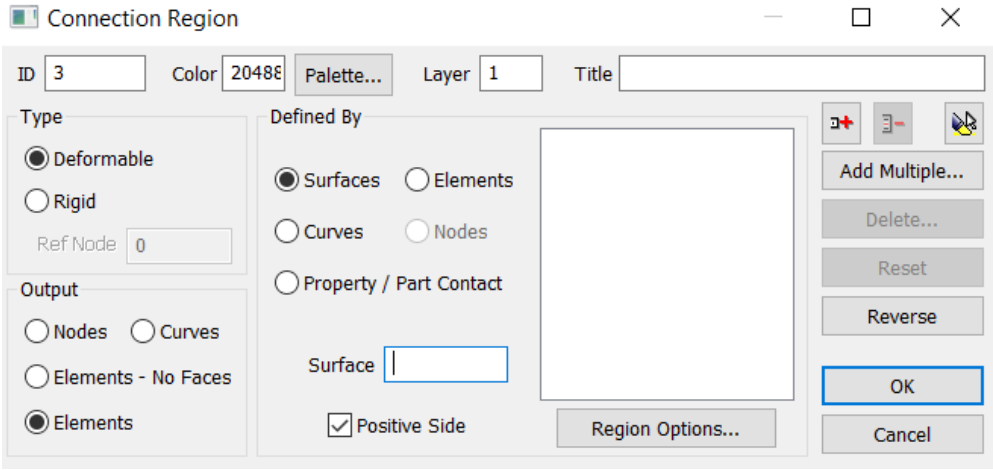


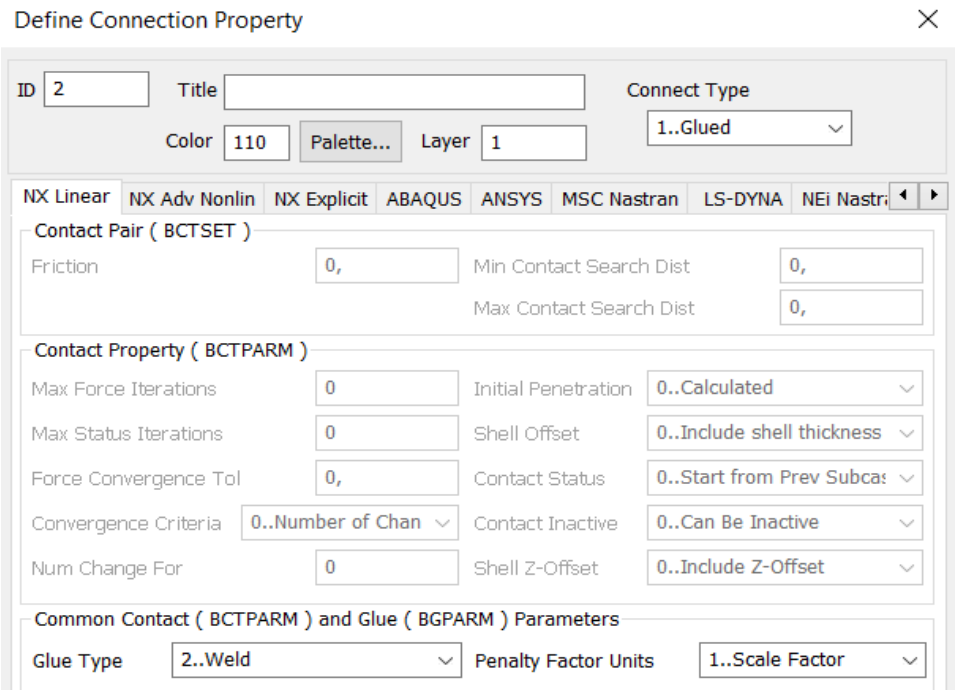
Рис. 6. КЭ-сетка модели, полученная ее управляемой генерацией на каждом из трех фрагментов геометрической модели

Следующим этапом после завершения генерации управляемой и оптимальной для такого класса объектов КЭ-сетки является соединение ее фрагментов воедино. В программном комплексе Siemens FEMAP это может быть реализовано посредством так называемой процедуры «склейки» смежных частей КЭ-сетки между собой без изменения ее топологии при помощи опций *Connect / Connection Region и Connect / Connection Property* [11].

Таким образом, окно команды *Connection Region* (рис. 7, *а*) позволяет определить вид смежных частей, по которым будет происходить объединение фрагментов КЭ-сетки, а также их тип (деформируемый или абсолютно жесткий) и ориентацию. В окне команды *Connection Property* определяется характер соединения фрагментов модели, который зависит от выбранного расчетного ядра («решателя») (рис. 7, *б*). Для решения нашей задачи – это линейный расчетный алгоритм расчетного ядра NX Linear. Определенный для этого «решателя» тип соединения *Glued* (склейка) может быть представлен как имитация одного из видов сварочного соединения путем активации опции *Weld* в поле *Glue Type.*



а



б

Рис. 7. Окна определения параметров смежных элементов объединяемых в модели фрагментов (а) и типа их соединения (б)

КЭ-сетка определенной нами модели имеет три деформируемых фрагмента с одинаковым модулем упругости, объединение которых осуществляется по смежным контактирующим поверхностям без изменения топологии КЭ-сетки каждого из фрагментов (рис. 8).

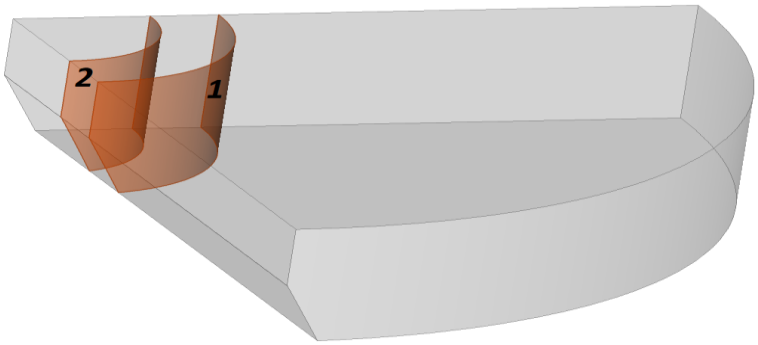


Рис. 8. Схема фрагментов, объединяемых по смежным контактирующим поверхностям 1 и 2

Соответственно топологии полученной КЭ-сетки рассматриваемой модели прикладывается единичная нагрузка в виде давления, равного 1 МПа, к площади круга с центром над реперной точкой. Вектор действия нагрузки перпендикулярен плоскости модели и направлен к ее основанию, как показано на рис. 9.

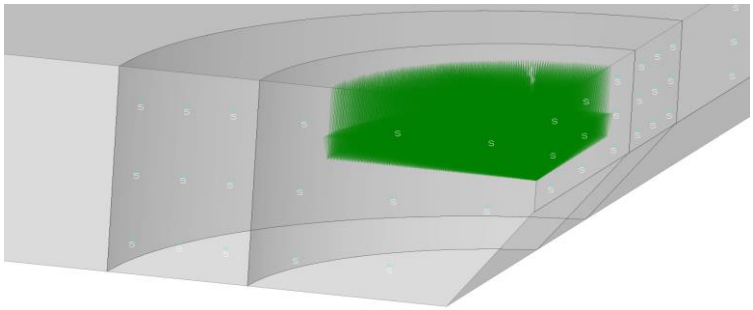


Рис. 9. Вид и позиция прикладываемой нагрузки

Далее в модели определяются граничные условия симметрии на ее плоских боковых гранях (см. рис. 9) и требуемые параметры закрепления. После этого производится анализ модели и регистрация компонент перемещения и напряжений в реперной точке (см. рис. 4).

Таким образом, предложенный в настоящем исследовании метод локальной адаптации КЭ-сетом, генерируемых на моделях с малоразмерными геометрическими элементами, будет полезен в условиях ограниченных вычислительных ресурсов, когда анализ простой модели необходимо провести с максимальной степенью точности. Его практическая реализация показана на примере разномасштабной геометрической модели с максимальной разницей размеров в три порядка и проведена в препроцессорной среде моделирования Siemens FEMAP. Приведены основные этапы подготовки геометрии модели и генерации конечно-элементной сетки. Наглядно продемонстрирован способ объединения разномасштабных конечно-элементных сеток.

Библиографический список

1. Власов А.Н., Волков-Богородский Д.Б., Знаменский В.В., Мнушкин М.Г. Генерация нерегулярных гексаэдральных сеток // Вестник МГСУ. 2012. № 4. С. 78–87.

2. Васева И.А., Лисейкин В.Д. Применение метода конечных элементов для построения адаптивных сеток // Вычислительные технологии. 2011. Т. 16. № 5. С. 3–15.

3. Охотников Д.И. Прямое численное моделирование ламинарно-турбулентного перехода на сетках с локальным сгущением // Ученые записки Казанского университета. Серия: Физико-математические науки. 2017. Т. 159. № 2. С. 216–230.

4. Кургузов В.Д. Выбор параметров сетки конечных элементов при моделировании роста трещин гидроразрыва // Вычислительная механика сплошных сред. 2015. Т. 8. № 3. С. 254–263.

5. Du Y., Ma L., Zheng J., Zhang F., Zhang A. Coupled simulation of explosion-driven fracture of cylindrical shell using SPH-FEM method // International Journal of Pressure Vessels and Piping. 2016. Vol. 139-140. P. 28–35.

6. Троханяк В.І., Куляк Б.В. Достиження процесу генерації 3D-сітки промислової теплициі методом кінцевых елементів в Ansys Meshing // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. 2016. Т. 3. Вип. 6. . 219–227.

7. Жданов А.В., Иванченко А.Б., Новикова Е.А., Шинаков И.В. Определение напряжений и деформаций в контакте звеньев РВМ методом конечных элементов // Научно-технический вестник Поволжья. 2018. № 12. P. 75–78.

8. Scherzer R., Silbermann C.B., Landgraf R., Ihlemann J. FE-simulation of the Presta joining process for assembled camshafts-modelling of the joining process // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2017. Vol. 181. P. 12030.

9. Scherzer R., Fritsch S., Landgraf R., Ihlemann J., Wagner M.F.-X. Finite Element Simulation of the Presta Joining Process for Assembled Camshafts: Application to Aluminum Shafts. Metals. 2018. Vol. 8. P. 128. DOI: https://doi.org/10.3390/met8020128.

10. Blödorn R., Viotti M.R., Bonomo L.A., Schroeter R.B. Calibration Coefficients Determination Through Fem Simulations for the Hole-Drilling Method Considering the Real Hole Geometry // Experimental Techniques. 2017. Vol. 41. № 1. P. 37–44. DOI: 10.1007/s40799-016-0152-3.

11. FEMAP Commands. Siemens Product Lifecycle Management Software Inc.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Еловенко Денис Александрович,
кандидат технических наук,
доцент кафедры конструирования и стандартизации в машиностроении,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: elovenko03@gmail.com
Denis A. Elovenko,
Cand. Sci. (Technics), Associate Professor,
Department of Design and Standardization in Mechanical Engineering,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: elovenko03@gmail.com

Носков Денис Петрович,
студент группы ЭЛбп-16.,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: noskov.deniska@inbox.ru
Denis P. Noskov,
Student ,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: noskov.deniska@inbox.ru

Вальдимат Григорий Игоревич,
студент группы ЭЛбп-16,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: valdimatg@mail.ru
Gregory I. Valdimat,
Student ,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: valdimatg@mail.ru

Сигов Роман Сергеевич,
студент группы ЭЛбп-16.,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: srs98-98@list.ru
Roman S. Sigov
Student ,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: srs98-98@list.ru

УДК 614. 841

Тушение открытых пожаров в Иркутской области

© А.Г. Осипов, М.А. Савина
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В статье приведено краткое описание Иркутской области, отмечена необходимость улучшения пожарной обстановки в области. Проанализированы модернизированные универсальные пожарные стволы, предназначенные для формирования и подачи на большое расстояние различных струй. Стволы работают на воде, традиционной пене, быстротвердеющей пене и других огнетушащих веществах. Они используются при тушении крупных открытых пожаров нефтепродуктов, транспортных средств, древесины, взрывчатых, ядовитых и других веществ и материалов. Высокая эффективность стволов подтверждена полигонными испытаниями, максимально приближенными к условиям реальных пожаров.

Ключевые слова: безопасность, тушение пожаров, универсальные пожарные стволы, модернизация, полигонные испытания

Extinguishing of Open Fires in the Irkutsk Region

© Arthur G. Osipov, Maria A. Savina
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article provides a brief description of the Irkutsk region, the need to improve the fire situation in the region. The article analyzes the modernized multi-purpose nozzles, designed for various jets forming and feeding over a long distance. Multi-purpose nozzles work using water, traditional foam, fast-rigid foam and other extinguishing substances. They are used in extinguishing large open fires of petroleum products, vehicles, wood, explosive, toxic and other substances and materials. The high efficiency of multi-purpose nozzles is confirmed by field tests, as close as possible to the conditions of real fires.

Keywords: safety, modernization, multi-purpose nozzle, fire extinguishing, fire tests

Иркутская область расположена на Юго-Востоке Среднесибирского плоскогорья, на Юго-Западе Восточных Саян, на Северо-Востоке Северо-Байкальского и Патомского нагорья. Она занимает в Восточной Сибири площадь 767900 км^2 [1].

Границы территории Иркутской области простираются от Тайшета на Западе до Крапоткина и Бодайбо на Востоке и от Слюдянки и Байкальска на юге до Ербогачена на Севере. В ее состав входит 22 города и многочисленные поселки и поселения.

Главными водными артериями Иркутской области являются реки Ангара, Нижняя Тунгуска и Лена с притоком Витим. На Ангаре, вытекающей из Байкала, построен каскад гидроэлектростанций: Иркутская, Братская, Усть-Илимская, а на левом притоке Витима – Мамокамская ГЭС. Достопримечательностью области является часть глубоководного (до 1620 м) озера Байкал, содержащего 23000 км^3 ультрапресной прозрачной (до 40 м) воды, пополняемой 544 притоками водосборного бассейна площадью 588000 км^2 [2].

Промышленность Иркутской области представлена горнодобывающими предприятиями (золото, уголь, железная руда, тальк, гипс, соль, мрамор, стройматериалы), цветной металлургией (алюминий), авиастроением, машиностроением, нефтепереработкой, химическими производствами, лесозаготовительными, деревообрабатывающими, лесохимическими, целлулозно-бумажными и другими предприятиями.

Большая часть территории Иркутской области (75 %) покрыта хвойными лесами, в основном представленными сосной и лиственницей. Эти леса занимают территорию площадью 575925 км^2, что затрудняет тушение открытых лесных пожаров, приносящих экологии значительный вред.

В дыму открытых лесных пожаров содержится порядка 175 токсичных соединений, которые пагубно влияют на окружающую среду и организм человека. Наибольшие изменения биосферы вызывают диоксид углерода, диоксид серы, окись азота, хлористый водород, синильная кислота, фосген и другие токсичные соединения. При этом наиболее вредное воздействие на организм человека оказывают оксид и диоксид углерода, аммиак, углеводороды, частицы дыма. По расчетам ежегодно в результате открытых лесных пожаров в атмо-

сферу выбрасывается 60 млн т оксида углерода (в пересчете на углерод), 0,15–12 млрд т аммиака и 35–60 млн т твердых аэрозолей [3].

Ежегодно материальный ущерб от лесных пожаров оценивается десятками миллионов долларов, а наносимый экологии вред не поддается материальной оценке. В связи с этим в Иркутской области функционирует одна из старейших в России база охраны лесов.

База представлена 23 структурными подразделениями, объединяющими около 500 парашютистов и десантников-пожарных. Для выполнения полетов по охране лесов арендуется от 20 до 50 воздушных судов.

Для тушения глубинных лесных пожаров производится высадка с самолета или вертолета Ми-8 парашютистов-пожарных, оснащенных ручными средствами тушения пожара и портативными радиостанциями. С помощью вертолета доставляются на пожар дополнительные технические средства пожаротушения, а при необходимости и взрывчатые материалы ПЖВ-20, АП-5-ЖВ.

В настоящее время в области при тушении открытых пожаров задействуются вертолеты Ми-8МТ и Ми-26Т, оснащенные водосливными устройствами на внешней подвеске ВСУ-5А и ВСУ-15А, способными соответственно доставлять на пожар 12 и 56 т огнетушащих веществ.

Применяется также нетрадиционный способ тушения лесных пожаров с воздуха самолетами-амфибиями БЕ-12, которые при глиссировании по водной поверхности в течение нескольких секунд могут забрать на борт 6 м^3 воды. Эти самолеты способны самостоятельно ликвидировать пожар площадью до 1 га в радиусе 70 км от водоема и сдерживать развитие пожара на больших площадях. Самолеты могут также успешно использоваться для обнаружения лесных пожаров.

В Иркутской области отработана методика тушения лесных пожаров с помощью нескольких самолетов БЕ-12 одновременно и нового многоцелевого пожарного самолета-амфибии БЕ-200.

Самолет представляет собой моноплан с высокорасположенным крылом и Т-образным оперением. Два турбовентиляторных двигателя Д-436 тягой по 7500 кг каждый установлены на пилонах обтекателей шасси над крылом, что исключает попадание в них воды при взлете и посадке. Самолет-амфибия БЕ-200 может взлетать с аэродромов, имеющих длину взлетно-посадочной полосы 1800 м, а также с внутренних водоемов и морских акваторий глубиной не менее 2 м [4].

Этот пожарный самолет может использоваться для ликвидации небольших по площади пожаров, остановки и сдерживания их распространения, патрулирования лесных массивов, доставки сил и средств пожаротушения в районы пожара с посадкой на ближайшем водоеме. Он принимает на борт в течение 12 с в режиме глиссирования 12 т воды, доставляет к месту пожара 1,2 м^3 химических жидких добавок, имеет на водяных емкостях 8 створок с программным управлением.

Самолет-амфибия БЕ-200 по совокупности своих возможностей и летно-технических характеристик является уникальным летательным аппаратом, не имеющим аналогов в практике мирового авиастроения.

Для тушения крупных открытых пожаров может также использоваться пожарный самолет Ил-76ТД, способный доставлять на пожар до 42 т воды и огнетушащих веществ.

Наряду с особенностями тушения открытых пожаров с воздуха в Иркутской области имеется специфика тушения с земли больших открытых пожаров древесины, нефтепродуктов, транспортных средств, взрывчатых, ядовитых и других веществ и материалов. Она заключается в технологии тушения крупногабаритных объектов и оборудования – штабелей леса, резервуаров с нефтепродуктами, топливоналивных эстакад, воздушных и водных судов, складов с горючими материалами – дальнобойными навесными огнетушащими струями, формируемыми универсальными пожарными стволами, разработанными в Иркутском национальном исследовательском техническом университете (ИРНИТУ).

Для решения проблемы оперативной подачи на расстояние не менее 50 м большого количества эффективных огнетушащих веществ в ИРНИТУ разработан модельный ряд универсальных пожарных стволов (УПС), работающих на воде, традиционной и полимерной (твердеющей) пене. Разработанный модельный ряд УПС включает как ручные переносные (рис. 1, *а, б*), так и лафетные передвижные (рис. 1, *в*) водопенные стволы, производительность которых по пене варьирует от 25 до 105 м^3/мин [5].

а *б* *в*

Рис. 1. Модельный ряд универсальных пожарных стволов ИРНИТУ:
а – ручные переносные стволы; б – переносной ствол на крестовине;
в – возимый лафетный ствол на одноосной прицепной или навесной тележке

Для сравнительной оценки тактико-технических показателей УПС, разработанных в ИРНИТУ, и стоящих на вооружении Иркутского гарнизона технических средств, были проведены полигонные испытания (рис. 2, *а*). Они проводились на полигоне пожарной спасательной части № 5 ГУ МЧС России, при этом использовалась специальная экспериментальная установка, представленная на рис. 2, *б*.

а *б*

Рис. 2. Полигонные испытания пожарного оборудования:
а – подготовка к развертыванию рукавных линий;
б – монтаж испытываемого пожарного оборудования на экспериментальную установку

Экспериментальная установка позволяла с одной боевой позиции одновременно подавать воду и пену низкой и средней кратности, объективно оценивая технические возможности испытываемых стволов и пеногенераторов в различных комбинациях (рис. 3).

а *б* *в*

Рис. 3. Полигонные испытания различных комбинаций пожарного оборудования:
а – подача пены средней и низкой кратности из пеногенераторов ГПС-600
и воздушно-пенного ствола СВП-8; б – подача пены средней кратности из пеногенератора
«Пурга-5»; в – подача пены средней и низкой кратности из пеногенератора ГПС-600
и воздушно-пенного ствола СВП-8 (струя слева) и пены средней кратности
из ручной модификации универсального пожарного ствола ИРНИТУ (струя справа)

В ходе проведения полигонных испытаний было установлено, что наиболее высокими тактико-техническими показателями обладают УПС, разработанные в ИРНИТУ [5–8]. Они могут эффективно использоваться в Иркутской области при тушении крупных открытых пожаров.

Наиболее производительные модификации УПС обеспечивают подачу рабочего раствора пенообразователя до 100 л/с и имеют лафетное исполнение. К числу эффективных лафетных стволов относится и запатентованный возимый УПС [7], представленный на рис. 1, *в*. Оптимальные геометрические параметры его водопенного насадка обеспечивают высокую производительность по пене, составляющую 54 м^3/мин, и дальнобойность пенной струи порядка 50 м, что значительно превосходит аналогичные показатели существующего прототипа ПЛС-П20.

Программой полигонных испытаний наряду с проверкой эффективности работы УПС предусматривалась сравнительная оценка их дальнобойности и существующих пеногенераторов, воздушно-пенных пожарных стволов и их различных комбинаций.

Проведенная сравнительная оценка дальнобойности пенных струй, формируемых различными пеногенераторами и воздушно-пенными пожарными стволами, позволяет констатировать, что наибольшей дальнобойностью пенной струи обладают УПС, подающие воздушно-механическую пену средней кратности на расстояние 40–45 м (рис. 4).

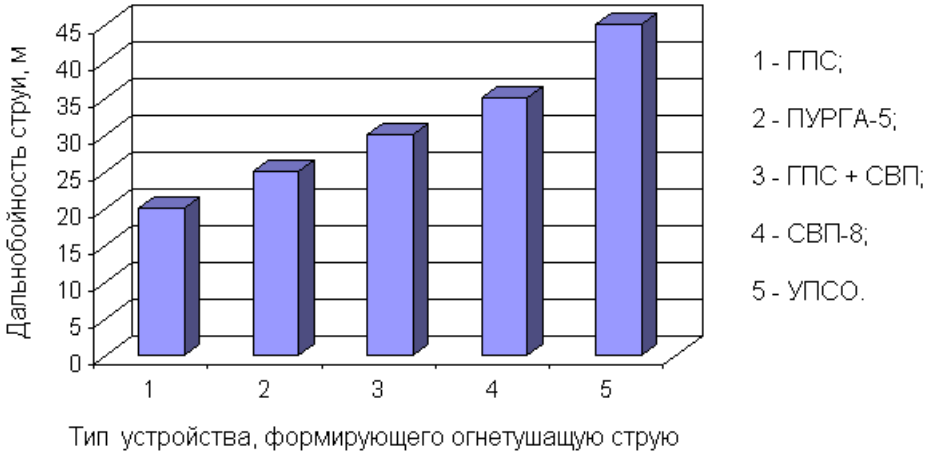


Рис. 4. Дальнобойность пенных огнетушащих струй, формируемых универсальными пожарными стволами ИРНИТУ, пеногенераторами и воздушно-пенными пожарными стволами

Как видно на рис. 4, дальнобойность ближайшего по конструкции к УПС прототипа − воздушно-пенного пожарного ствола СВП-8 – составляет порядка 30–35 м. При этом приготавливаемая этим стволом воздушно-механическая пена имеет низкую кратность пены, не превышающую 10 единиц, и, следовательно, незначительную огнетушащую способность.

При наложении струи пены средней кратности, получаемой в существующих пеногенераторах ГПС-200 и 600, на струю воздушно-механической пены низкой кратности можно существенно повысить кратность пены несущей струи, улучшить ее огнетушащую способность и подать пену на расстояние до 30 м (см. рис. 3, *а*).

Дальнобойность струи пены средней кратности, получаемой в пеногенераторе «Пурга-5», разработанном в Ленинградском филиале ВНИИПО, составляет 25 м (см. рис. 4), а во всех остальных пеногенераторах ГПС практически независимо от их производительности и давления в напорной рукавной линии она не превышает 20 м (рис. 4). Последнее не позволяет тушить пеной крупные объекты без дополнительных пеноподъемников и подвергает ствольщиков большой опасности.

Значительное преимущество в эффективности разработанных модификаций УПС объясняется способностью данных стволов повышать низкую кратность пены до средней кратности, что способствует улучшению огнетушащей способности пены, а следовательно, и повышению эффективности тушения открытых пожаров.

Нужно также отметить, что разработанные в ИРНИТУ модификации УПС повышенной производительности, обеспечивающие подачу более 80 л/с рабочего раствора пенообразователя, способны подавать пену средней кратности порядка 25 единиц на расстояние до 60 м при рабочем давлении насосной установки 0,8–1 МПа (рис. 5).

а *б* *в*

Рис. 5. Работа с земли по пене модификации универсального пожарного ствола ИРНИТУ в лафетном исполнении:
а − дальнобойность струи; б − высота подачи струи;
в – тушение резервуара с нефтепродуктом

Тактико-технические характеристики разработанных в ИРНИТУ УПС значительно превосходят параметры существующих отечественных пеногенераторов и воздушно-пенных стволов и не уступают сопоставимым зарубежным аналогам.

Таким образом, в Иркутской области имеются необходимые силы и технические средства для успешного тушения крупных открытых пожаров как с воздуха, так и с земли.

Библиографический список

1. Советский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1980. 510 с.
2. Гусев О.К. Вокруг Байкала: фотоальбом. М.: Советская Россия, 1979. 240 с.
3. Астафьев И.В., Сорокин А.В. Авиационные и наземные технические средства тушения лесных пожаров // Пожарная техника и оборудование: оперативно-информационные материалы межведомственного практического семинара. Иркутск: Изд-во ИВШ МВД России, 1997. С. 19–20.
4. Бондарев И.В., Зеленков В.И. Многоцелевой пожарный самолет-амфибия БЕ-200 // Пожарная техника и оборудование: оперативно-информационные материалы межведомственного практического семинара. Иркутск: Изд-во ИВШ МВД России, 1997. С. 20–22.
5. Осипов А.Г. Специальная техника для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ: учеб. пособие. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2005. 305 с.
6. Осипов А.Г., Горнов Ю.Н. Совершенствование конструкции ручных универсальных пожарных стволов // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 4 (75). С. 66–70.
7. Патент RU 79433 U1, МПК A 62 C 31/02, 31/12. Универсальный пожарный ствол / А.Г. Осипов, Ю.Н. Горнов, П.В. Королев. № 2008130703/22. Заявл. 24.07.2008; опубл. 10.01.2009. Бюл. № 1.
8. Патент RU 2111782, МПК 6 A 62 C 31/02, 31/12. Пожарный ствол Осиповых / Г.И. Осипов, А.Г. Осипов, А.В. Осипова. № 97102129/12. Заявл. 11.02.1997; опубл. 27.05.98. Бюл. № 15.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Осипов Артур Геннадьевич,
кандидат технических наук,
доцент кафедры конструирования и стандартизации в машиностроении,
Институт авиамашиностроения и транспорта,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: arthur.osipov@rambler.ru
Arthur G. Osipov,
Cand. Sci. (Technics),
Associate Professor of the Design and Standardization in Mechanical Engineering Department,
Aircraft and Mechanic Engineering Institute,
Irkutsk National Research Technical University,

83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: arthur.osipov@rambler.ru

Савина Мария Андреевна,
студентка группы ХТбп-16-2,
Институт высоких технологий,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: masha060991@mail.ru
Maria A. Savina,
Student,
High Technologies Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: masha060991@mail.ru

УДК 69.003

Специфика строительства нефтегазовых объектов промышленного назначения

© Т.В. Добышева, А.М. Гидаспова
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Нефтегазовая отрасль Российской Федерации является одной из самых развивающихся в топливно-энергетическом комплексе и тесно связана с другими отраслями экономики и производства государства. Строительство в нефтегазовой отрасли обладает особой спецификой. Основными особенностями можно считать: удаленность площадок строительства от центров, неблагоприятные климатические условия, разрозненность объектов обустройства на большой территории, сложная логистика транспортировки сырья с месторождений, мобилизация подрядных организаций строительства и их машин и оборудования. Описанные в данном исследовании специфические особенности направлены на выявление возможностей использования рациональных и эффективных методов ведения работ, повышения темпов организации строительства нефтегазовых объектов в экстремальных условиях и улучшения их технико-экономических показателей.

Ключевые слова: нефтегазовый комплекс, обустройство месторождения, объекты промышленного назначения, проектирование, строительство

Specificity of Construction of Oil and Gas Facilities for Industrial Use

© Tatyana V. Dobysheva, Aleksandra M. Gidaspova
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The oil and gas industry of Russia is one of the most developing in the fuel and energy complex and is closely connected with other sectors of the economy and production of the state. Construction in the oil and gas industry has special characteristics. The main features can be considered: remoteness of construction sites from the centers, unfavorable climatic conditions, fragmentation of facilities on a large territory, complex logistics of transporting raw materials from fields, mobilizing construction contractors and their machines and equipment. The specific features described in the article are aimed at identifying opportunities for using rational and effective methods of conducting work, increasing the pace of organizing the construction of oil and gas facilities under extreme conditions and improving their technical and economic indicators.

Keywords: oil and gas complex, field development, industrial facilities, design, construction

Нефтегазовая отрасль России на сегодняшний день представляет собой крупнейшую структуру, которая оказывает свое влияние не только в Российской Федерации, но и за ее пределами. Технологические процессы добычи и переработки, транспортировки углеводородной продукции неразрывно связаны с обустройством промыслов, и капитальное строительство является их неотъемлемой частью.

Строительство объектов нефтегазового комплекса пользуются высоким спросом, так как нефть, газ и продукты их переработки занимают лидирующие позиции в международной торговле. Вследствие чего данная отрасль постоянно должна совершенствоваться, внедрять новые технологии, оборудования.

Строительство объектов промышленного назначения нефтегазового комплекса осуществляется с применением совершенных высококачественных машин и механизмов, современных и усовершенствованных технологий, материалов. Предоставляют такие услуги ведущие компании России, которые уже смогли зарекомендовать себя, как надежные организации, выполняющие строительные работы в срок и в соответствии с проектом.

Добыча нефти и газа наращивается из года в год, и соответственно возрастают объемы строительного производства, которые напрямую зависят от количества добываемого сырья и количества его потребления.

Основываясь на информации Росстата, составлена динамика изменения объемов добычи сырой нефти и природного газа с 2013 по 2017 гг. (рис. 1). По диаграмме можно ска-

зать, что в России наблюдается положительная динамика добычи нефти ежегодно и добычи газа с 2015 г. [5].

Динамика добычи нефти в Иркутской области была рассмотрена на примере ООО «Иркутская нефтяная компания» (рис. 2) на основании данных с официального сайта [4].

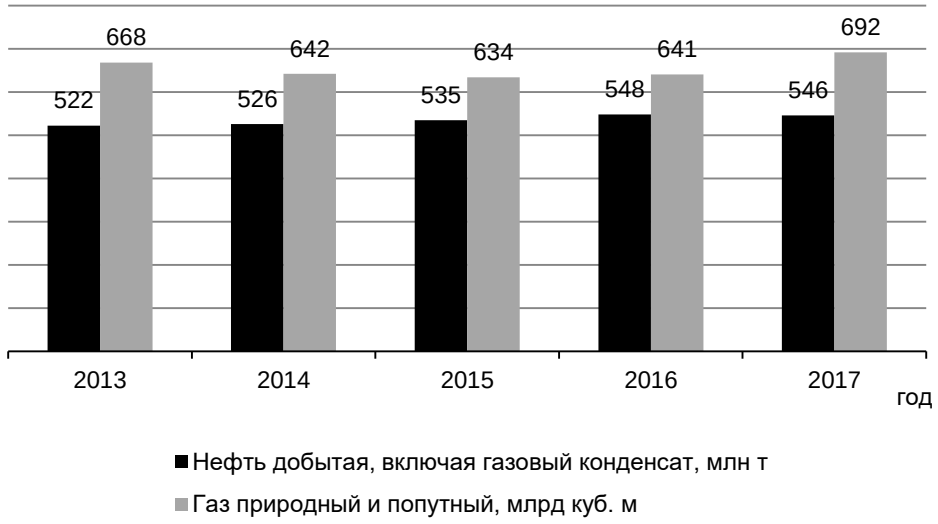


Рис. 1. Добыча сырой нефти и природного газа в 2013-2017 гг.

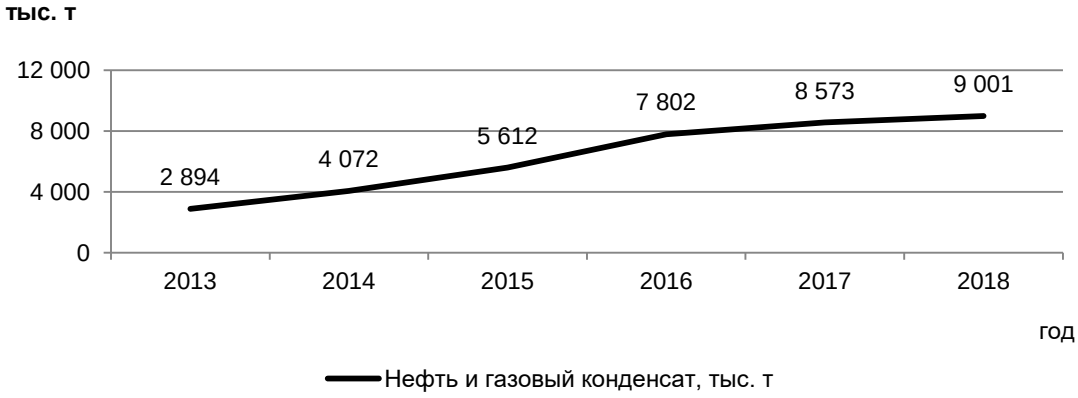


Рис. 2. Добыча нефти и газового конденсата 2013–2018 гг.

На графике отчетливо видна ежегодная положительная динамика добычи сырья. За последние шесть лет компания увеличила объем добычи УВС в три раза – с 2,9 млн т в 2013 г. до 9 млн т в 2018 г. Данная компания выбрана для примера, так как в 2018 г. Иркутская нефтяная компания вошла в первую сотню 500 крупнейших российских компаний по версии РБК (98 место), а также стала единственным предприятием из Иркутской области, попавшим в первую сотню рейтинга.

При увеличении объемов добычи для поддержания оптимальной работы компаний отрасли необходимо воздвигать новые и реконструировать старые системы и объекты промышленного назначения, а также объекты их обслуживания – объекты гражданского назначения. Так обустройство промыслов в той или иной форме продолжается на протяжении всего периода эксплуатации месторождений.

Специфика строительства объектов нефтегазового комплекса напрямую связана с отраслевыми и техническими особенностями. Подавляющее большинство месторождений располагаются в малоосвоенных и труднодоступных местах, то есть они значительно удалены от центров регионов. В Иркутской области открыто 16 нефтяных и газовых месторождений. Если рассмотреть самые крупные, то они имеют следующую отдаленность от г. Иркутск: Яractинское месторождение – 1 111 км (ООО «Иркутская нефтяная компания»), Ковыктинское месторождение – чуть больше 400 км (АО «Газпром»), Верхнечонское месторождение – 1 100 км (ОА «Роснефть»). В рядом расположенных населенных пунктах (села,

поселки) не всегда население обладает требуемыми квалификациями, специализациями, потому набор кадров на местах практически отсутствует. Вследствие чего необходимо организовать работу строителей вахтовым методом, мобилизовать технику, доставить строительные материалы на площадку. Строительным организациям приходится адаптироваться к условиям удаленности нефтегазовых объектов. Удаленность также обуславливает высокую необходимость и первоочередность в строительстве транспорта продукции (магистральных, промысловых и межпромысловых трубопроводов), линий электропередач и автомобильных дорог [1, 2].

Например, в первые годы эксплуатации Даниловского месторождения ООО «Иркутская нефтяная компания», расположенного в Иркутской области, добыча на нем велась только в зимний период времени, поскольку вывозить сырье с Данилово можно было только по зимнику. В 2011–2012 г. был проложен нефтепровод протяженностью 223 км, соединивший Даниловское месторождение с установкой подготовки нефти на Ярактинском месторождении. Строительство нефтепровода позволило перевести добычу нефти на Даниловском месторождении в круглогодичный режим.

Проектирование обустройства месторождения определено результатами геологоразведочных работ. На основании отчетного документа с объемом запасов и их экономической оценкой определяется вариант разработки и строительства инфраструктуры. Если запасы велики, то целесообразно строительство вахтового жилого поселка, в случае с невысоким уровнем запаса, но экономически-выгодным извлечением ресурса, возможны варианты установки мобильных вагон-домов [1].

Климатический район строительства также оказывает значительное влияние. Климатические условия месторождений обычно неблагоприятные. Площадки строительства месторождений Севера и Крайнего Севера характеризуются глубоким сезонным промерзанием грунтов, которое оказывает влияние на развитие процессов сезонного пучения грунтов. Температура воздуха на месторождениях может опускаться ниже 60 градусов. Вследствие чего, такую особенность, как климатические условия, необходимо учитывать не только при проектировании, но и строительстве, выборе материалов, организации работ.

До начала земляных работ на строительной площадке должны быть выполнены основные подготовительные работы, которые определены проектом организации строительства и производства работ. К земляным работам необходимо отнести вырубку леса для застраивающихся площадок, трасс для нефте – и газопроводов, рекультивацию земель.

Нефтегазопромысловые объекты обычно сооружаются одновременно с разбуриванием площадей месторождений, т.е. строительно-монтажным организациям приходится, как правило, работать в условиях действующего предприятия. Разбуренные скважины, как правило, группируются на общей площадке (по возможности), образуя тем самым куст. Это позволяет значительно сократить сроки строительно-монтажных работ, уменьшить объем строительства дорог, линий электропередачи, водопроводов и т.д.

Практически все оборудование сбора, подготовки продукции, транспортировки трубопроводами входит в систему построек нефтяных и газовых месторождений. Монтаж блочного оборудования при строительстве установок центральных пунктов нефтяных и газовых месторождений сводится в основном к монтажу аппаратов и обвязке его трубопроводами. Блочно-модульное строительство реализуется с целью сокращения объемов и сроков строительства [2].

При транспортировке нефти (попутного нефтяного газа) по магистральным трубопроводам с месторождения до потребителя при большой протяженности трассы применяют сооружения в виде газокомпрессорных станций. В состав данного объекта входит компрессорный блок, блок подсобно-производственного и обслуживающего назначения (операторный пункт, бытовые помещения), электрощитовая, технологические трубопроводы и инженерные коммуникации, в т. ч. электроснабжения, канализации, линии контроля и управления. Строительные работы на площадке газокомпрессорной станции предусматривают проведение монтажных работ и работ по благоустройству территории [3].

Поддержание добычи на планируемом уровне и наращивание объемов реализуется за счет вложений в капитальное строительство промысла. Капитальное строительство позволяет развивать новые направления, наращивать производственную мощность и создавать новые основные фонды.

Объекты промышленного назначения относятся к особо опасным. В России средняя частота пожаров с серьезными последствиями, по отраслям нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности составила 12 пожаров в год. В результате пожаров наносится не только экономический ущерб, но и экологический. Все объекты, обеспечивающие пожаробезопасность на нефтяных и газовых месторождениях при проектировании и строительстве, должны соответствовать утвержденным нормативам.

Компании при строительстве объектов должны проводить производственный контроль. Производственный контроль подразумевает комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов, на предупреждение аварий и готовности к локализации их последствий, а именно: выполнять планы по локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов; проводить комплексные проверки опасных производственных объектов на месторождениях; осуществлять регулярную профилактику возникновения пожароопасных ситуаций.

Таким образом, строительство нефтегазовых объектов промышленного назначения обусловлено рядом особенностей. Из вышеперечисленных можно выделить следующие: удаленность площадок строительства от центров, неблагоприятные климатические условия, разрозненность объектов обустройства на большой территории. Например, Иркутская нефтяная компания владеет лицензионными участками не только в Иркутской области, но и в Республике Саха (Якутия) и Красноярском крае. А также сложная логистика транспортировки сырья с месторождений, мобилизация подрядных организаций строительства и их машин и оборудования, что оказывает влияние на организацию труда, высокие энергозатраты.

Описанные в данном исследовании специфические особенности организации строительства промышленных объектов нефтегазовой отрасли направлены на выявление возможностей использования рациональных и эффективных методов ведения работ, повышения темпов организации строительства нефтегазовых объектов в экстремальных условиях и улучшения их технико-экономических показателей.

Библиографический список

1. Гребнев В.Д. Строительство нефтегазопромысловых объектов: учебное пособие / В.Д. Гребнев, Д.А. Мартюшев, Г.П. Хижняк. Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2012. 115 с.

2. Тухарели В. Особенности организации строительства объектов нефтегазовой отрасли // Инженерный вестник Дона. 2018. № 3. С. 105–111.

3. Тухарели В.Д., Тухарели А.В., Очиров Н.Д. Специфика строительной продукции обустройства нефтегазовой отрасли // World science: problems and innovations. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». 2018. С. 55–58.

4. Иркутская нефтяная компания [Электронный ресурс] URL: www.irkutskoil.ru (19.02.2019).

5. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: www.gks.ru (10.02.2019).

Сведения об авторах / Information about the Authors

Татьяна Васильевна Добышева,
кандидат экономических наук,
доцент кафедры экспертизы и управления недвижимостью,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: dobishevatv@mail.ru

Tatyana V. Dobysheva,
Cand. Sci. (Economics), Associate Professor of Real Estate Expertise and Management Department,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: dobishevatv@mail.ru

Александра М. Гидаспова,
специалист по разработке внутренней нормативной документации,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: naumova.138@ya.ru

Aleksandra M. Gidaspova,
a specialist in the development of internal regulatory documentation,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: naumova.138@ya.ru

УДК 622.831

Исследование физико-механических свойств горных пород нижних горизонтов Зун-Холбинского месторождения для прогноза его потенциальной удароопасности

© Е.Л. Сосновская[a], Батжаргал Долгорсурэн[b]
[a]Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия
[b]Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В ходе исследований геомеханических условий нижних горизонтов Зун-Холбинского золоторудного месторождения определены показатели физико-механических свойств горных пород, проведена петрографическая диагностика испытуемых пород с целью выяснения возможной зависимости физико-механических свойств пород и руд от их петрографического состава, структуры и текстуры. Выявлено, что породы характеризуются высокими упругими характеристиками. Проведена оценка склонности пород к хрупкому разрушению. Установлено, что потенциально удароопасными породами на нижних горизонтах являются диориты, гранодиориты, гнейсы, неудароопасными – известняки, алевролито-песчаники.

Ключевые слова: физико-механические свойства горных пород, геомеханические условия, потенциальная удароопасность, устойчивость горных выработок

Study of the Physicomechanical Properties of Rocks in the Lower Horizons of the Zun-Kholbinskoye Deposit to Predict Its Potential Impact Hazard

© Elena L. Sosnovskayaa[a], Batjargal Dolgorsurenb[b]
[a] Institute of Mining of the Ural Division of Russian Academy of Sciences
(IGD Ural Branch of the Russian Academy of Sciences), Yekaterinburg, Russia
[b] Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

In the course of research on the geomechanical conditions of the lower horizons of the Zun-Kholbinskoye gold deposit, indicators of the physical and mechanical properties of rocks are determined, petrographic diagnostics of the test rocks is carried out in order to ascertain the possible dependence of the physical and mechanical properties of the rocks and ores on their petrographic composition, structure and texture. It is revealed that the rocks are characterized by high elastic characteristics. It is established that potentially shock rocks on the lower horizons are diorites, granodiorites, gneisses, and limestones and silt sandstones are not hazardous.

Keywords: physical and mechanical properties of rocks, geomechanical conditions, potential impact hazard, stability of mine workings

Зун-Холбинское золоторудное месторождение представлено крутопадающими жилами. Глубина разработки достигла 1000–1200 м. На больших глубинах действуют высокие гравитационно-тектонические напряжения и вызывают вредные проявления горного давления в виде отслоения и обрушения блоков пород висячего и лежачего блоков жил [1]. С целью обеспечения безопасности и эффективности ведения горных работ авторы проводили исследования геомеханических условий на месторождении [1–5].

В соответствии с «Правилами безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» [6], на разведываемых, подготавливаемых к отработке и разрабатываемых месторождениях твердых полезных ископаемых должны быть выполнены работы по выявлению склонности пород к горным ударам и газо-геодинамическим проявлениям. С этой целью в лаборатории геомеханики и физики горных пород ИрНИТУ были проведены исследования массива горных пород нижних горизонтов Зун-Холбинского золоторудного месторождения.

В процессе исследований в августе 2017 г. на месторождении отобрано 7 образцов горных пород. Образцы были отобраны из кернового материала скважин РС-1032, РС-1373 (рудное тело Вавиловское, буровая камера БК-5, гор. 1290 м). Специалистами ИрНИТУ в

лаборатории геомеханики и физики горных пород были произведены испытания физико-механических свойств отобранных образцов с целью прогноза степени их удароопасности.

Определение показателей физико-механических свойств горных пород производилось в соответствии с требованиями стандартов Российской Федерации на методы испытаний горных пород. Определены следующие свойства образцов горных пород: плотность, пределы прочности при одноосном сжатии и растяжении, сцепление, угол внутреннего трения пород, коэффициент крепости по М.М. Протодьяконову, модуль Юнга, коэффициент Пуассона, модуль деформации, коэффициент поперечной деформации, категория крепости пород. Основные свойства горных пород определялись в сухом и водонасыщенном состоянии образцов. Установлена степень размягчаемости пород при их водонасыщении. Произведена оценка склонности пород к хрупкому разрушению.

Плотность и влажность горных пород определяли в соответствии с ГОСТ 5180-84 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик». Определение предела прочности горных пород при одноосном растяжении выполнено в соответствии с ГОСТ 21153.3-85 «Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном растяжении». Предел прочности горных пород при одноосном сжатии определяли в соответствии с ГОСТ 21153.2-84 «Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном сжатии». Деформационные показатели (модуль деформации, модуль упругости и коэффициент Пуассона) определялись в соответствии с ГОСТ 28985-91 «Породы горные. Метод определения деформационных характеристик при одноосном сжатии» одновременно с определением прочности при одноосном сжатии. Деформационные характеристики определялись в диапазоне осевых напряжений от 5 до 50 % от величины предела прочности при одноосном сжатии.

Дополнительно упругие свойства горных пород уточнялись неразрушающими методами с помощью ультразвуковых исследований. Для оценки потенциальной удароопасности горных пород произведена оценка склонности пород к хрупкому разрушению двумя базовыми способами [7–9]. Первый способ (Г.Н. Кузнецова) заключается в определении отношения предела прочности пород на одноосное сжатие к пределу прочности на одноосное растяжение.

Породы склонны к хрупкому разрушению, если соблюдается условие [7]

$$K_{\text{хр}} = \frac{\sigma_{\text{сж}}}{\sigma_{\text{р}}} > 6,$$

где $K_{хр}$ – коэффициент хрупкости; $\sigma_{сж}$ – предел прочности горных пород при одноосном сжатии; $\sigma_р$ – предел прочности горных пород при одноосном растяжении.

Второй способ базируется на оценке деформационных характеристик при запредельном деформировании образца.

Испытания по определению коэффициента удароопасности проведены в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке склонности рудных и нерудных месторождений к горным ударам» [9].

По графику деформирования образца, полученному при испытании деформационных характеристик, на восходящей ветви диаграммы определяют модуль упругости, на ниспадающей – модуль спада (рисунок).

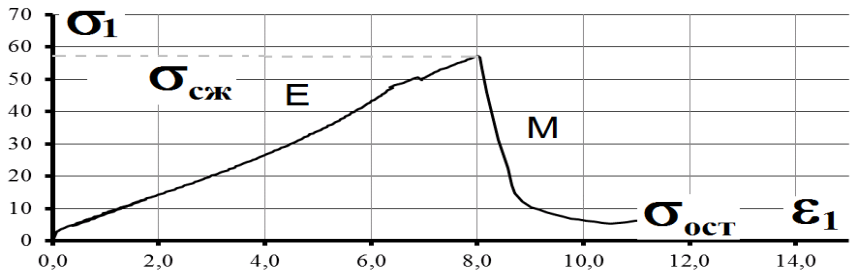


Диаграмма «напряжение – деформация» при одноосном сжатии известняков Зун-Холбинского месторождения:

σ_1 – осевое давление на образец, МПа; ε_1 – продольная деформация образца, x10^{-4}; E – модуль упругости образца, МПа; M – модуль спада образца, МПа; $\sigma_{сж}$ – предел прочности при одноосном сжатии, МПа; $\sigma_{ост}$ – предел остаточной прочности, МПа

При $E / M < 1$ порода считается удароопасной; при $E / M > 1$ – неудароопасной.

Параллельно с лабораторными испытаниями образцов были изготовлены шлифы, по которым проведена петрографическая диагностика испытуемых пород с целью выяснения возможной зависимости физико-механических свойств пород и руд от их петрографического состава, структуры и текстуры.

По результатам анализа установлено, что представленные породы затронуты наложенным гидротермальным импрегнационно-жильным процессом в количестве от 5 до 40 % (табл. 1). Гидротермальная минерализация представлена следующими минералами: эпидот, кальцит, эпидот, серицит-мусковит, серицит-хлорит. Гидротермальная минерализация цементирует основные исходные породы.

Таблица 1

Петрографическая характеристика горных пород

Наименование породы	Структура	Текстура	Минеральный состав	Размер зерен, мм	Гидротермальная минерализация, %
Известняк	Разнозернистая	Однородная	Кальцит	0,1–1	5
	Разнозернистая обломочная	Линзовидная	Хлорит, кварц, мусковит	До 2 и более	
Алевролито-песчаник	Разнозернистая, алеврито-псаммитовая, микрочешуйчатая, обломочная	Линзовидная, в линзах однородная	Кварц, плагиоклаз, кальцит, хлорит, серицит, эпидот		20
Гнейс	Гранобластовая	Гнейсовидная, полосчатая	Кварц, полевой шпат	До 2	40
Диорит	Обломочная	Однородная		0,1–1,5	15
Гнейсо-гранит	Чешуйчато-кристаллическая	Директивная (направленная), неотчетливо линзовидная	Полевой шпат, кварц, биотит	0,1–3 и более	20
Плагиогранит	Мелко-среднезернистая	Однородная	Кварц, плагиоклаз, калишпат	До 2	15

Структура пород в основном мелко- и среднезернистая, обломочная, затронутая тектоническими процессами. Размеры зерен – 0,1–3 мм и более. Текстура пород однородная, полосчатая, линзовидная, в линзах – однородная. Основные минералы – кварц, кальцит, полевой шпат, калишпат, плагиоклаз, хлорит, биотит, мусковит. Представленные образцы, на основании петрографического анализа будут характеризоваться высокими упругим и деформационными свойствами (небольшой размер зерен, гидротермальная цементация), по всей видимости, склонны к хрупкому разрушению (наличие хрупких минералов – кварц, кальцит, обломочная структура, затронутость тектоническими процессами). Под воздействием воды прочностные свойства и склонность к хрупкому разрушению будут снижаться вследствие обломочной и разнозернистой структуры при наличии размягчаемого цемента (кальцит).

В результате проведенных исследований физико-механических свойств горных пород установлено, что горные породы обладают средней плотностью 2,75 т/м^3, относятся к категории средней крепости (табл. 2). Коэффициент крепости по М.М. Протодьяконову изменяется в диапазоне от 4 до 10 и составляет в среднем 7. Предел прочности пород на сжатие в сухом состоянии равен 69,63 МПа, во влажном состоянии – 53,25 МПа. Пределы прочности на растяжение составят 11,3 и 11,5 МПа соответственно. Угол внутреннего трения пород в сухом состоянии составляет в среднем 28°, во влажном состоянии – 24°. Сцепление пород в сухом состоянии – 20,3 МПа, во влажном состоянии – 16,6 МПа. Остаточная прочность образцов равна 9,75 МПа. Степень размягчаемости варьируется в широких пределах от 0 до 60 %.

Таблица 2

Физико-механические свойства горных пород Зун-Холбинского месторождения

Наименование породы	ρ, г/см^3	В воздушно-сухом состоянии				В водонасыщенном состоянии				f	K_{sat}
		$\sigma_{сж}$, МПа	$\sigma_р$, МПа	τ, МПа	φ, град.	$\sigma_{сж}$, МПа	$\sigma_р$, МПа	τ, МПа	φ, град.		
Известняк	2,8	68,29	10,61	19,39	32	46,81	15,55	17,31	16	7	0,46
	2,68	23,95	8,79	9,29	14	15,93	6,36	6,32	13	4	0,5
Алевролито-песчаник	2,71	40,28	11,37	13,98	20	40,31	8,85	12,59	26	5	0
Гнейс	2,72	61,97	12,03	18,75	28	59,6	11,77	18,04	28	7	0,04
Диорит	2,84	93,68	11,13	25,81	35	58,61	12,37	18,21	26	9	0,6
Гранодиорит	2,78	114,7	14,14	31,63	35	80,2	14,52	23,74	29	10	0,43
Плагиогранит	2,69	84,51	11	23,43	34	71,3	10,97	20,25	32	8	0,19
Среднее	2,75	69,63	11,3	20,33	28	53,25	11,48	16,64	24	7	0,31

Примечание: ρ – средняя плотность; $\sigma_{сж}$ – предел прочности при сжатии; $\sigma_р$ – предел прочности при растяжении; τ – сцепление; φ – угол внутреннего трения; f – коэффициент крепости по М.М. Протодьяконову; K_{sat} – коэффициент размягчаемости.

Исследуемые породы характеризуются высокими упругими характеристиками (табл. 3). Статический модуль Юнга пород составляет 49,3–50,1 ГПа, коэффициент Пуассона – 0,18, статический модуль деформации – 43,3–56,5 ГПа, коэффициент поперечной деформации – 0,15. Средний модуль спада – 104,3 ГПа.

Таблица 3

Упругие характеристики горных пород

Наименование породы	μ	$E_д$, МПа 10^4	E, ГПа	M, МПа 10^4	$\sigma_{ост}$, МПа
Известняк (образец 1)	–	3,89	36,8	12,38	6,31
Известняк (образец 2)	0,22	2,95	38	2,09	3,6
Алевролито-песчаник	0,14	3,63	44,5	8,31	13,68
Гнейс	–	4,32	55,4	10,42	20,7
Диорит	0,38	6,2	63,5	15,28	6,84
Гранодиорит	-	4,99	57,3	14,1	7,37
Среднее	0,25	4,33	49,3	10,43	9,75

Примечание: μ – коэффициент Пуассона; $E_д$ – модуль общей деформации; E – модуль упругости; M – модуль спада; $\sigma_{ост}$ – остаточный предел прочности при сжатии.

Оценка хрупкости пород по критерию Г.П. Кузнецова установила отношение $\sigma_{сж} / \sigma_р > 6$ для диоритов, гранодиоритов, и плагиогранитов в естественно-сухом состоянии (табл. 4). Алевролито-песчаники и один образец известняка оказались не склонными хрупко разрушаться, второй образец известняка показал небольшую склонность к хрупкому разрушению. В водонасыщенном состоянии в результате размягчения пород все представленные породы кроме плагиогранита не показали склонности к хрупкому разрушению.

Таблица 4

Комплексная оценка склонности горных пород к хрупкому разрушению

Наименование породы	Критерий $\sigma_{сж} / \sigma_р$				Критерий E / M	
	В естественно-сухом состоянии		В водонасыщенном состоянии		Значение критерия	Оценка склонности к хрупкому разрушению
	Значение критерия	Оценка склонности к хрупкому разрушению	Значение критерия	Оценка склонности к хрупкому разрушению		
Известняк	6,4	Склонный	3	Несклонный	0,315	Склонный
	2,7	Несклонный	2,5		5,396	Несклонный
Алевролито-песчаник	3,5		4,6		1,334	
Гнейс	5,2		5,1		0,82	Склонный

Диорит	8,4	Склонный	4,7		0,438	
Гранодиорит	8,1		5,5		0,462	
Плагиогранит	7,7		6,5	Склонный	–	–

Таким образом, можно сделать вывод, что диориты, гранодиориты, плагиограниты являются склонными к хрупкому разрушению под нагрузкой, известняки и алевролито-песчаники – несклонными. Коэффициент хрупкости изменяется для естественно-сухих пород в пределах от 2,7 до 8,4 и составляет в среднем для сухих пород 5,8, для водонасыщенных – 4,6, что отвечает категории массива горных пород – неудароопасный. В результате водонасыщения пород потенциальная удароопасность горного массива значительно снижается. Для исследуемых образцов склонность к хрупкому разрушению в водонасыщеном состоянии сохранил только один образец плагиогранита.

Оценка потенциальной удароопасности по критерию запредельного деформирования пород в естественно-сухом состоянии показала, что склонными к хрупкому разрушению под нагрузкой являются диориты, гранодиориты, гнейсы, один образец известняка. Второй образец известняка и алевролито-песчаники показали категорию «неудароопасно». В среднем по всем представленным образцам коэффициент удароопасности равен 0,47, что меньше критерия удароопасности $E / M = 1$ и отвечает характеристике массива «неудароопасный».

На основании проведенных исследований можно заключить, что горные породы нижних горизонтов Холбинского рудника обладают высокими прочностными и упругими характеристиками, для части материала отмечается склонность к хрупкому разрушению, не исключено размягчение в результате водонасыщения.

Установлено, что потенциально удароопасными породами нижних горизонтов Холбинского рудника являются диориты, гранодиориты, гнейсы, неудароопасными – известняки, алевролитопесчаники. Следует отметить, что вероятность проявлений горного давления в динамических формах в обводненных выработках по отношению к естественно-сухому состоянию прогнозируется существенно ниже.

Результаты лабораторных испытаний свойств горных пород использованы в качестве граничных условий для оценки напряженно-деформированного состояния горных выработок и целиков при отработке глубоких горизонтов Холбинского рудника. Для практического использования на руднике в 2017 г. разработано Заключение об удароопасности и газодинамических проявлениях на Зун-Холбинском золоторудном месторождении.

Библиографический список

1. Павлов А.М., Мильшин Е.А., Сосновский Л.И., Зотеев О.В., Филонюк В.А. Параметры геотехнологии отработки крутопадающих жил в условиях крайне неравномерного распределения запасов металла в недрах на больших глубинах Зун-Холбинского золоторудного месторождения // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2009. № 5. С. 22–27.

2. Сосновский Л.И., Давиденко А.А., Авдеев А.Н., Сосновская Е.Л. Управление геомеханическими процессами на золоторудных месторождениях // Горному надзору России – 285 лет: материалы регион. науч.-практ. конф. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2005. С. 18–24.

3. Сосновская Е.Л., Авдеев А.Н. Прогноз потенциальной удароопасности крутопадающих жильных золоторудных месторождений // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2016. № 2. С. 74–85.

4. Сосновская Е.Л., Сосновский Л.И. Прогноз потенциальной удароопасности жильных золоторудных месторождений на стадии строительства рудников // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2011. № 5. С. 94–101.

5. Сосновская Е.Л., Махно Д.Е. Перспективные направления совершенствования геотехнологий крутопадающих жил на больших глубинах // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2011. № 12. С. 107–111.

6. Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых: федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Сер. 03. Вып. 78. М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2014. 276 с.

7. Инструкция по безопасному ведению горных работ на рудных и нерудных месторождениях, объектах строительства подземных сооружений, склонных и опасных по горным ударам (РД 06-329-99). М.: ГП НТЦ по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000. 66 с.

8. Положение по безопасному ведению горных работ на месторождениях, склонных и опасных по горным ударам. Сер. 06. Вып. 7. М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2014. 80 с.

9. Методические рекомендации по оценке склонности рудных и нерудных месторождений к горным ударам. Сер. 06. Вып. 8. М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2016. 52 с.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Сосновская Елена Леонидовна,
кандидат геолого-минералогических наук,
старший научный сотрудник,
Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук,
620075, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 58, Россия,
e-mail: avdeev0706@mail.ru
Elena L. Sosnovskaya,
Cand. Sci. (Geology and Mineralogy),
Senior Research Worker,
Institute of Mining of the Ural Division of Russian Academy of Sciences
(IGD Ural Branch of the Russian Academy of Sciences),
58 Mamina-Sibiryak St., Yekaterinburg, 620075, Russia,
e-mail: avdeev0706@mail.ru

Батжаргал Долгорсурэн,
горный инженер, аспирант кафедры разработки месторождений полезных ископаемых,
Институт недропользования,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: Doogii.do@mail.ru
Batjargal Dolgorsuren,
Mining Engineer, Postgraduate Student of Development of Mineral Deposits Department,
Subsoil Management Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: Doogii.do@mail.ru

УДК 553.98

Основные методы интенсификации притоков углеводородов

© В.С. Софин, Н.Г. Уразова
Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск, Россия

Рассмотрена сущность основных применяемых методов интенсификации притоков углеводородов. Современные методы разработки нефтяных месторождений с помощью системы пробуренных скважин с применением различных методов интенсификации притоков углеводородов при всей их огромной экономической эффективности и быстрой окупаемости капиталовложений имеют существенный недостаток, заключающийся в том, что степень выработки пласта даже при самых благоприятных условиях не превышает 50% геологических запасов, а из месторождений с трудноизвлекаемыми запасами (низкопоровые и слабопроницаемые коллекторы, содержащие высоковязкие нефти, сильно обводненные залежи и др.) колеблется от 2 до 10%. Перспективы дальнейшего увеличения добычи нефти обусловили необходимость внедрения новых передовых технологий на всех стадиях геологоразведочного процесса, бурения скважин, добычи и переработки углеводородов.

Ключевые слова: газо- и нефтедобыча, коэффициент извлечения нефти, методы интенсификации притоков углеводородов, физико-химические методы, гидродинамические методы, волновые методы интенсификации

The main methods of intensification of hydrocarbon inflows

© Vyacheslav S. Sofin, Nina G. Urazova
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article discusses the essence of the main methods used to intensify the influx of hydrocarbons. Modern methods of developing oil fields with a system of drilled wells using various methods for intensifying hydrocarbon inflows, with all their tremendous economic efficiency and a quick return on investment, have a significant drawback, namely, the degree of formation of the reservoir, even under the most favorable conditions, does not exceed 50% geological reserves, and from deposits with hard-to-recover reserves (low pore and low permeable reservoirs containing high viscosity oil, heavily watered deposits, etc.) ranges from 2 to 10%. Prospects for further increase in oil production necessitated the introduction of new advanced technologies at all stages of the exploration process, drilling, extraction and processing of hydrocarbons.

Keywords: gas and oil production, oil recovery factor, methods of intensification of hydrocarbon inflows, physicochemical methods, hydrodynamic methods, wave methods of intensification

Внедрение инноваций в деятельность российских предприятий в настоящее время трудно переоценить, их основная задача – генерирование и внедрение технологий пятого и шестого технологического укладов в высокотехнологичной сфере нанотехнологий, биотехнологий, использования альтернативных источников энергии, IT-технологий в соответствии с ведущими мировыми трендами. Однако нельзя забывать, что локомотивом развития российской экономики и главным источником пополнения бюджетов всех уровней являются такие сферы деятельности, как нефте- и газодобыча. Если рассматривать российский отраслевой портфель в разрезе матрицы Бостонской консалтинговой группы, то нефтедобывающие и газодобывающие предприятия попадают в сектор «дойные коровы», которые должны успешно развиваться за счет собственных ресурсов и стимулировать инвестиционный спрос в смежных отраслях: нефтепереработке, нефтехимии, машиностроении. При этом, по мнению специалистов, время «лёгкой», то есть легко извлекаемой нефти, прошло. Добыча на существующих месторождениях постепенно падает, и чтобы поддерживать ее уровень, нужны новые нестандартные технологические решения [1].

Мировая практика показывает, что именно крупные бизнес-структуры играют ключевую роль в разработке и внедрении инноваций. Доля затрат корпораций на исследования и разработки в общенациональных затратах на НИР составляет около 70%, тогда как в России она не дотягивает и до 30%. За рубежом корпоративный сектор наиболее привлекателен для научных работников, поскольку заработная плата в нем в среднем на 50% выше чем в

университетах. Поэтому не удивительно, что 60% научного кадрового потенциала развитых стран занято в корпоративном секторе [2].

Крупный бизнес России до недавнего времени не принимал активного участия в инновационных процессах и был ориентирован в основном на заимствование готовых технологий и покупку оборудования за рубежом. Но с 2011 г. ситуация изменилась, так как государство разработало и начало вести активную политику стимулирования инновационного развития крупнейших компаний с государственным участием. Более 40 крупных компаний с государственным участием разработали и утвердили программы инновационного развития. Среди них крупнейшие компании нефтегазового сектора – «Роснефть» и «Газпром». В табл. 1 представлен объем финансирования НИОКР с 2013 по 2017 гг., предусмотренный программой инновационного развития этих компаний.

Таблица 1

Объем финансирования НИОКР, млн руб.

Компания	Год				
	2013	2014	2015	2016	2017
«Роснефть»	8 552	9 160	10 605	11 492	12 524
«Газпром»	8 310	7 710	7 870	11 200	15 730

Таким образом, к 2017 г. по сравнению с 2013-м объем финансирования НИОКР увеличился в 1,46 раз у компании «Роснефть» и в 1,89 раза – у компании «Газпром» [3].

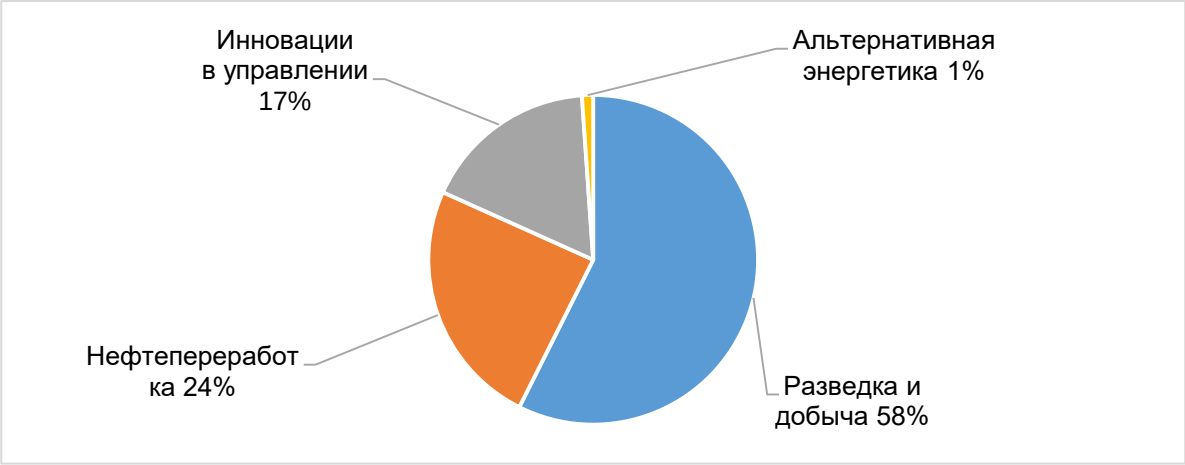
В табл. 2 представлено распределение инвестиций на НИОКР компанией «Роснефть» по направлениям.

Таблица 2

Распределение инвестиций на НИОКР компании «Роснефть» по направлениям, млн руб.

Направление	Год				
	2013	2014	2015	2016	2017
Разведка и добыча	5 330	5 170	5 986	6 486	7 069
Нефтепереработка	2 021	2 240	2 593	2 810	3 062
Инновации в управлении	1 201	1 630	1 887	2 045	2 229
Альтернативная энергетика	0	120	139	151	164

В процентном отношении эти данные можно представить в виде диаграммы (рисунок).



Распределение инвестиций на НИОКР компании «Роснефть» по направлениям в 2017 г.

Как видно из представленной диаграммы, наибольшую долю (58%) представляют затраты на разработки в области разведки и добычи нефти, 24% затрат вкладывается в нефтепереработку, 17% расходуется на инновации в управлении и всего 1% составляют затраты в развитие альтернативной энергетики [3]. То есть для компании важно в первую оче-

редь развивать технологии, связанные с поиском новых залежей и определением объема запасов своих месторождений, наиболее эффективной их разработкой.

Можно предположить, что значительное увеличение средств, выделяемых государственными компаниями на инновации, уже в ближайшем будущем окажет мультипликативный эффект на экономическое развитие. Увеличение производства инновационной продукции государственными компаниями будет стимулировать остальные предприятия инвестировать средства в разработку новых технологий и модернизацию производства для сохранения уровня конкурентоспособности. Это приведет к возрастанию совокупного спроса на инновационные разработки и увеличению предложения со стороны малых и средних предприятий, научных организаций и университетов. Также реализация программ инновационного развития крупнейших компаний нефтегазового сектора будет способствовать повышению эффективности добычи и углублению комплексной переработки углеводородного сырья, что положительно повлияет на экологическую ситуацию за счет замены устаревшего оборудования на новое, внедрения экологически безопасных малоотходных технологий, модернизации процессов утилизации отходов.

Необходимо отметить, что в нефтедобыче отечественные предприятия имеют очень низкий в мире коэффициент извлечения нефти из недр (КИН) – на уровне 30%, тогда как в США этот показатель равен 50% [3]. Таким образом, практически 70% наших нефтяных запасов оставалось в земле, и это всех вполне устраивало до тех пор, пока не произошла так называемая сланцевая революция: разработанная в США инновационная технология гидроразрыва пластов позволила извлечь из недр земли ранее недоступные запасы нефти и газа и сделала США одним из крупных игроков на мировом рынке.

Именно поэтому для российских нефтегазодобывающих компаний важно внедрять инновационные технологии по интенсификации добычи углеводородного сырья (УВС) для повышения рентабельности, увеличения КИН, снижения экологической нагрузки.

Рассмотрим подробнее причины, почему КИН отечественных предприятий существенно ниже, чем у конкурентов.

В процессе эксплуатации дебит (объем извлекаемой из пласта жидкости в единицу времени) добывающих нефтяных и газовых скважин со временем падает, а приемистость (объем закачиваемой в пласт жидкости в единицу времени) нагнетательных скважин уменьшается. Эта ситуация характерна для многих вновь введенных в эксплуатацию скважин: дебит значительно ниже расчетного [4].

Известно, что продуктивность скважины зависит от естественной проницаемости продуктивного пласта в целом и призабойной зоны скважины (ПЗС) в частности. Кроме того, большое влияние на последующую производительность объекта оказывают характер и зона изменения проницаемости в процессе закачивания и эксплуатации скважин. Ухудшение коллекторских свойств продуктивного пласта может наступить вследствие набухания глин, выпадения в осадок различных солей из пластовых вод, образования стойких эмульсий, отложения парафинов и продуктов коррозии в фильтровой части ствола скважины [4]. Главной причиной снижения дебита скважины, что не связано со снижением пластового давления, является ухудшение фильтрационных свойств призабойной зоны, вызванное ее загрязнением (кольматацией). Чтобы облегчить условия притока, применяют методы искусственного воздействия на пласт с целью повышения проницаемости призабойной зоны пласта. Для повышения дебита скважины бывает достаточно удалить со стенок фильтра и поверхности вскрытой части пласта отложения смол и глинистых частиц. Однако в подавляющем большинстве случаев необходимо искусственно повышать число и размеры поровых каналов и их протяженность.

В целом можно заключить, что ухудшение свойств ПЗС вызвано:

– снижением проницаемости при увеличении эффективного напряжения;

– снижением фазовой проницаемости по жидкости (нефти) при снижении забойного давления ниже давления насыщения пластовой нефти газом;

– снижением фазовых проницаемостей по нефти в зависимости от водонасыщенности пласта при разработке месторождений (с использованием заводнения, в случае образования водяных конусов и др.);

– выпадением и отложением смоло-парафиновых составляющих нефти или солей из попутно добываемой воды при изменении термобарических условий.

Одним из путей решения проблемы загрязнения ПЗС является внедрение в практику разработки месторождений эффективных методов воздействия на призабойную зону скважин – *методов интенсификации.*

Проблема интенсификации притока нефти приобрела особую актуальность в последние годы в связи с падением нефтедобычи практически во всех нефтегазоносных регионах России. Интенсификация – увеличение темпа добычи нефти и газа, происходит в результате воздействия на околоскважинную зону пласта, а также на удаленные зоны пласта или невовлеченные ранее в разработку области. Показатели интенсификации – накопленная добыча и КИН. Определить, были ли применяемые методы интенсифицирующими, можно только по фактическим данным мониторинга скважин после применения данных методов. Здесь необходимо отметить, что при разработке новых, а также совершенствовании существующих методов интенсификации притока важно учитывать конкретные условия их применения: особенности геологического строения, многообразие геолого-промысловых условий и характеристик продуктивных пластов.

Как одно из средств повышения эффективности добычи нефти и газа могут быть использованы технологии вызова и интенсификации притока из продуктивных коллекторов с низкой проницаемостью, а также коллекторов, изменивших свои фильтрационные свойства при вскрытии пластов и промысловых операциях на скважинах. Падение продуктивности пластов при этом во многих случаях связано с работой глинистых минералов как самого пласта-коллектора, так и привнесенных.

Как представляется, 70% всех остаточных запасов нефти из-за высокой макронеоднородности разрабатываемых пластов не охвачены процессом заводнения и могут представлять основной резерв для увеличения нефтеотдачи. Макронеоднородность – это пространственное распределение коллекторов и неколлекторов внутри продуктивного горизонта. Капиллярно-удерживаемая и пленочная нефть остается в обводненных, как правило, микронеоднородных коллекторах и, очевидно, может извлекаться только в результате воздействия на нее различными физическими и физико-химическими методами. Микронеоднородность – это изменчивость коллекторских свойств среды (пористости, проницаемости, нефтенасыщенности).

По мере эксплуатации скважины упругие свойства пласта начинают проявляться как фактор, понижающий пластовое давление, что вызывает уменьшение трещин, и, следовательно, эти силы способствуют остаточной нефте- и газонасыщенности в возникающих застойных зонах, линзах и непроницаемых экранах.

Наиболее распространенные методы интенсификации добычи, применяемые в условиях месторождений с трудноизвлекаемыми запасами, представлены в табл. 3.

Представленные в табл. 3 методы воздействия на пласты дают определенный положительный эффект, хотя их эффективность в различных геолого-технических условиях неодинакова и каждому из них присущи определенные ограничения и недостатки. Так, например, закачка больших объемов воды приводит к выпадению неорганических солей, парафинов в прискважинной зоне, на внутрискважинном оборудовании и системах трубопроводов [5]. Рассмотрим некоторые особенности применения этих методов.

Таблица 3

Методы увеличения интенсификации притока

Методы	Методы	Воздействие на определенные параметры пласта и флюида
Физико-химические	Кислотная обработка скважин; Пенокислотная обработка; Обработка раствором ПАВ (поверхностно-активных веществ)	проницаемость; вязкость;
Гидродинамические	Гидроразрыв пласта (ГРП) (локальный, глубокопроникающий, массированный, многоступенчатый).	проницаемость; скин-фактор*
Волновые	Акустическое воздействие; Вибросейсмическое воздействие; Электрогидравлическое воздействие	проницаемость; вязкость

*Скин-фактор – гидродинамический параметр, характеризующий дополнительное фильтрационное сопротивление течению флюидов в околоскважинной зоне пласта, приводящее к снижению добычи (дебита) по сравнению с совершенной (идеальной) скважиной.

Кислотная обработка скважин. Известно несколько методов кислотного воздействия, основанных на способности некоторых кислот растворять горные породы или цементирующий материал [6].

Различают следующие виды кислотной обработки:

- простая кислотная обработка;
- кислотная ванна;
- соляно-кислотная обработка (СКО);
- обработка глинокислотой.

Простая кислотная обработка осуществляются, как правило, с помощью одного насосного агрегата в тщательно промытой и подготовленной скважине без применения повышенных температур и давления.

Кислотные ванны применяются во всех скважинах с открытым забоем после бурения и при освоении для очистки поверхности забоя от остатков цементной и глинистой корки, продуктов коррозии, кальцитовых выделений из пластовых вод и др. Для скважин, забой которых обсажен колонной и перфорирован, кислотные ванны проводить не рекомендуют.

Обработка скважин соляной кислотой (СКО) нашла наиболее широкое распространение вследствие своей сравнительной простоты, дешевизны и часто встречающихся благоприятных для ее применения пластовых условий. Основное назначение обычной соляно-кислотной обработки состоит в закачке кислоты в пласт на значительное расстояние от стенки скважины с целью расширения микротрещин и каналов, что увеличивает проницаемость системы и дебит скважины [6].

Обработка глинокислотой. Для обработки скважин, эксплуатирующих коллекторы, сложенные из песчаников с глинистым цементом, применяется смесь плавиковой (фтористоводородной) кислоты с соляной кислотой. Такую кислотную смесь называют грязевой кислотой или глинокислотной. Она не может применяться для обработки карбонатных пород или сильно карбонизированных песчаников, так как при ее воздействии на породу образуется объемистый слизистый осадок фтористого кальция, способный запечатать поровое пространство пласта. При взаимодействии грязевой кислоты с песчаником или песчано-глинистой породой растворяются глинистые фракции и частично кварцевый песок. Кроме того, при воздействии грязевой кислоты глины утрачивают пластичность и способность к разбуханию, а взвесь их в воде теряет свойство коллоидного раствора.

Пенокислотная обработка скважин. Для того чтобы соляная кислота лучше проникала в глубь пласта (что повышает эффективность обработки), в последнее время все большее применение находит пенокислотная обработка скважин. Сущность этого способа заключается в том, что в призабойную зону пласта вводится не обычная кислота, а аэрированный раствор поверхностно-активных веществ (ПАВ) в соляной кислоте в виде пены. Применение кислотных пен имеет следующие преимущества перед обычной кислотной обработкой:

- замедляется растворение карбонатного материала в кислотной пене, что способствует более глубокому проникновению активной кислоты в пласт, в результате этого к дренированию приобщаются удаленные от скважины участки пласта, ранее недостаточно или совершенно не охваченные процессом фильтрации;
- малая плотность кислотных пен (400–800 кг/м^3) и их повышенная вязкость позволяют существенно увеличить охват воздействием кислоты всей вскрытой продуктивной мощности пласта, это как бы включает в себя преимущества, достигаемые при поинтервальных кислотных обработках, что особенно важно при больших продуктивных мощностях пласта и пониженных пластовых давлениях;
- улучшаются условия очистки призабойной зоны пласта от продуктов реакции: присутствие ПАВ снижает поверхностное натяжение как активной, так и отреагировавшей кислоты на границе с нефтью, а наличие сжатого воздуха в отреагировавшем растворе, расширяющегося во много раз при освоении скважин (при снижении забойного давления), улучшает условия и качество освоения.

Поверхностное оборудование для закачки в скважину кислотных пен состоит из кислотного агрегата, передвижного компрессора и смесителя-аэратора. В аэраторе происходят перемешивание раствора кислоты с воздухом и образование пены.

Применение поверхностно-активных веществ. По мнению многих исследователей, преимущество неионогенных ПАВ заключается в большей поверхностной активности, в их совместимости с водами высокой минерализации (солями), кислотами и щелочами, значительно меньшей адсорбции на глинистых пародах, лучшей моющей способности по сравнению с анионными ПАВ. С точки зрения сохранения коллекторских свойств применение ПАВ на сегодняшний день является наиболее предпочтительным и позволяет осуществлять комплексное воздействие. Содержание ПАВ в воде позволяет снизить поверхностное натяжение на границе «нефть – водная фаза». Низкое значение межфазного натяжения позволяет капле легко деформироваться и фильтроваться через сужения пор, что увеличивает скорость перемещения флюида в пласте. Также водные растворы ПАВ имеют моющее действие по отношению к нефти, позволяют увеличить глубину и скорость капиллярного впитывания воды в нефтенасыщенную среду. Добавка ПАВ в воду за счет снижения поверхностного натяжения уменьшает краевые углы смачивания, т.е. увеличивает смачиваемость породы водой. Вытеснение нефти водой, содержащей ПАВ, происходит значительно эффективнее в связи с влиянием ПАВ на реологические характеристики нефти. Все это позволяет повысить охват пласта заводнением и в конечном итоге повысить коэффициент извлечения нефти [4].

Гидравлический разрыв пласта (ГРП). Достаточно эффективным стало применение технологии ГРП для создания глубоких дополнительных каналов в пласте. Благодаря этому воздействию изменяются характеристики не только призабойной зоны, но и самого пласта, за счет чего интенсифицируется режим работы скважин [7].

Сущность гидравлического разрыва пласта состоит в том, что посредством закачки жидкости при высоком давлении происходит раскрытие естественных или образование искусственных трещин в продуктивном пласте и при дальнейшей закачке песчано-жидкостной смеси или кислотного раствора происходит расклинивание образованных трещин с сохранением их высокой пропускной способности после окончания процесса и снятия избыточного давления.

При проведении ГРП решаются следующие задачи:

– создание трещины путем закачки специально подобранной жидкости;

– удержание трещины в раскрытом состоянии путем добавления в жидкость гидроразрыва пропанта с зернами определенного размера и определенной прочности;

– удаление жидкости разрыва для восстановления высоких фильтрационных характеристик призабойной зоны скважины;

– повышение продуктивности пласта.

Метод ГРП имеет множество технологических решений, обусловленных особенностями конкретного объекта обработки и достигаемой целью. Технологии ГРП различаются прежде всего по объемам закачки технологических жидкостей и пропантов и, соответственно, по размерам создаваемых трещин. Наиболее широкое распространение получил локальный гидроразрыв как эффективное средство воздействия на призабойную зону скважин. В последние годы интенсивно развиваются технологии создания высокопроводящих трещин относительно небольшой протяженности в средне- и высокопроницаемых пластах, что позволяет снизить сопротивление призабойной зоны и увеличить эффективный радиус скважины.

Вместе с тем технология ГРП требует значительных затрат и сложного оборудования. Также результатом применения технологии ГРП вблизи водонефтяного контакта (ВНК) часто является резкий рост обводненности продукции за счет образования высокопроницаемых трещин в водонасыщенной части пласта.

Виброволновое воздействие на пласт для повышения нефте- и газоотдачи. Известно множество способов волнового и термоволнового (вибрационного, ударного, импульсного, термоакустического) воздействия на нефтяной пласт или на его призабойную зону [8, 9].

Основная цель технологии – ввести в разработку низкопроницаемые изолированные зоны продуктивного пласта путем воздействия на них упругими волнами, затухающими в высокопроницаемых участках, но распространяющимися на значительное расстояние и с достаточной интенсивностью, чтобы возбуждать низкопроницаемые участки пласта. Применением таких методов можно достичь заметной интенсификации фильтрационных процес-

сов в пластах и повышения их нефтеотдачи в широком диапазоне амплитудно-частотной характеристики режимов воздействия. При этом положительный эффект волнового воздействия обнаруживается как в непосредственно обрабатываемой скважине, так и в отдельных случаях при соответствующих режимах обработки, проявляется в скважинах, отстоящих от источника импульсов давления на сотни и более метров. То есть при волновой обработке пластов принципиально можно реализовать механизмы как локального, так и дальнего площадного воздействия. Методы упруговолнового воздействия можно разделить на акустические (ультразвуковые и звуковые), гидравлические с использованием волн давления, ударно-волновые и вибросейсмические. В основе их действия лежат близкие механизмы влияния на среды, отличающиеся скоростью протекания процессов, зависящих от частоты и амплитуды колебаний.

С помощью акустических методов можно воздействовать в основном только на призабойную зону скважины. Радиус действия звуковых, ударных волн и волн давления значительно больше и составляет порядка десятков и сотен метров от скважины.

Вибросейсмический метод позволяет воздействовать не только на все месторождения в целом по площади и разрезу, но и на группу месторождений в радиусе от 3 до 10 км, а возможно и более. Вибросейсмическим методам, как и ударно-волновым, присущи более сложные механизмы воздействия на подземные формации, так как обычно используемые ими источники колебаний генерируют не только продольные, но и поперечные волны существенно большей амплитуды, чем каждый из перечисленных выше методов. Однако генерация методами волн давления является важным фактором влияния на углеводородоотдачу пластов. В группу указанных волновых способов, отобранных по основному механизму воздействия на пласты, следует включить и способы, использующие механические вибрации, так как в конечном счете они приводят к возникновению в пластах упругих волн, а также дилатационно-волнового воздействия.

Электрогидравлическое воздействие. Среди способов, применяемых для восстановления производительности нефтяных и увеличения приемистости нагнетательных скважин, особенно привлекательны (из-за простоты применения и относительно низкой себестоимости) гидрофизические, в частности, базирующиеся на принципах использования энергии ударных волн. Ударные волны являются частным случаем упругих волн большой амплитуды, фаза сжатия которых распространяется с большей скоростью, чем фаза растяжения. Основное свойство волн, независимо от их природы, состоит в том, что в форме (виде) волн осуществляется перенос энергии без переноса вещества. Упругая энергия (энергия звука) передается по акустическим волноводам, представляющим собой каналы с четкими границами в виде стенок, свойства которых резко отличаются от свойств внутренней и наружной сред. Буровая скважина является наглядным примером акустического волновода. Гидроудары, согласованные по частоте повторения со скоростью ударной волны и глубиной скважины, способны раскачать столб жидкости до получения периодических перепадов давления на забое в десятки и сотни МПа. Чем больше скорость движения жидкости, ее плотность, а также скорость распространения ударной волны, тем больше величина ударного повышения давления. В жидкостях распространяются только продольные волны, а в твердых средах – продольные и поперечные. При циклическом ударном воздействии в зоне перфорационных отверстий происходит отрыв отложений от стенок поровых каналов. Волны сжатия, многократно отражаясь, трансформируются в волны растяжения, которые способствуют развитию и образованию новых трещин, а также превращению субкапиллярных пор в капиллярные. Перепады давления при импульсном воздействии изменяются попеременно по величине и направлению, в результате чего жидкость перемещается из застойных зон и каналов в зоны активного дренирования.

Генерирующие в пласте колебания должны по возможности соответствовать частоте естественных колебаний скелета породы и насыщающих флюидов. Такие колебания вызывают несколько эффектов, отражающихся на жидкостях и находящихся в пласте газах. Они снижают когезионные и адгезионные связи, значительно уменьшают проявление капиллярных сил, слипание между породой и жидкостью, способствуют стимулированию группирования нефтяных капелек в потоки, облегчая течение углеводородов в пористой среде. Энергия, распространяющаяся в продуктивном пласте в виде упругих волн, изменяет контактный угол между жидкостями и породой, уменьшая гидравлический коэффициент трения, тем самым облегчается их течение в направлении скважин, дебиты которых возрастают, и перепа-

ды давления в призабойной зоне пласта увеличиваются. Создание перепадов давления способствует не только очистке поровых каналов пласта, но и разрушению его скелета [8].

Механизм разрушения может быть представлен следующим образом. Повышение давления приводит к расширению существующих трещин коллектора и образованию новых. Спад давления сопровождается их смыканием. Повторяющиеся деформации способствуют усталостному разрушению породы. Изменение скорости и направления движения жидкости в зоне питания скважины при изменении давления на стенки продуктивного пласта позволяет подвергать породу пласта воздействию напряжений сжатия, растяжения, изгиба и сдвига. Нефть, как и все структурированные среды, обладает тиксотропным свойством, которое заключается в том, что при встряхивании среды происходит резкое снижение ее вязкости из-за разрушения структурного каркаса. Это явление может быть с высокой эффективностью использовано в практике увеличения нефтеотдачи пластов.

Таким образом, при одновременной обработке мощными ударными волнами определенного числа скважин, в том числе и нагнетательных, на месторождении можно, во-первых, расширить контуры питания скважин за счет увеличения проницаемости коллектора, во-вторых, улучшить фильтрационную способность самой нефти за счет снижения ее вязкости. Такое воздействие может привести не только к увеличению дебитов скважин, но и к повышению КИН в целом по месторождению.

При распространении акустического поля в реальной среде часть энергии поля переходит в теплоту. Влияние акустического поля на тепло- и массоперенос в капиллярно-пористых средах установлено на основе ряда экспериментально обнаруженных явлений. К ним относятся увеличение эффективной теплопроводности сред, изменение условий фазовых переходов в системах «нефть – газ» и внутрипоровая конвекция. В результате воздействия акустического поля наблюдается 1,5–2-кратное увеличение эффективной температуропроводности как в насыпных, так и в сцементированных образцах [8]. При этом осуществляется термоакустическое воздействие на пласт. Наибольшее увеличение эффективной температуропроводности наблюдается в водонасыщенных породах.

Основные эффекты, возникающие при прохождении упругих волн через насыщенные пористые среды следующие:

– ускорение гравитационной сегрегации нефти и воды (до 1 000 раз);

– увеличение относительных фазовых проницаемостей для нефти в большей степени, чем для воды;

– увеличение скорости (в десятки раз) и полноты капиллярного вытеснения нефти водой (до 3 раз).

Перечисленные выше эффекты возникают при большой интенсивности воздействия, т.е. при больших акустических давлениях – 103–104 Па. При этом возникает сейсмоакустическая эмиссия, сопровождаемая возникновением трещин, подвижек и изменением напряженного состояния пород. Иными словами, при длительном воздействии упругими колебаниями происходит накопление дефектов на неоднородных породах, которые под действием напряженного состояния приводят к образованию трещин и соответственно вызывают сейсмоакустическую эмиссию. Одновременно с процессом образования трещин в плотных пародах сейсмоакустическое воздействие приводит к разрывам отдельных межзерновых контактов, облегчению переупаковки зёрен и постепенному увеличению уплотнения [9].

При наложении акустических полей на тепловые резко интенсифицируются следующие процессы, играющие важную роль в механизме прогрева и нефтеотдачи пласта при реализации метода теплового воздействия на пласт:

– увеличивается эффективная теплопроводность пород, благодаря чему возрастает скорость прогрева пласта за счет теплопроводности, играющей важную роль в прогреве пласта;

– возрастает скорость капиллярного вытеснения нефти водой;

– снижается коэффициент растворимости газа в нефти, что способствует интенсификации нефтеизвлечения за счет режима растворённого газа при меньших температурах.

Учитывая вышеизложенное, применение метода волнового воздействия можно считать одним из перспективных направлений повышения эффективности добычи углеводородного сырья на месторождениях.

Проанализировав существующие методы, способствующие увеличению извлекаемости запасов нефти и газа, можно заключить, что все они имеют свои преимущества и недо-

статки. Для каждого отдельно взятого месторождения применение того или иного способа должно привести к увеличению показателей добычи, важным при этом является экономическая эффективность реализуемых мероприятий. В этих целях необходимо проводить детальные расчеты геологических параметров, технологических параметров работы скважин, оценивать предполагаемый эффект как в натуральном (например, увеличение дебита скважин), так и стоимостном выражении (например, прирост прибыли).

Библиографический список

1.Об инновационных технологиях в сфере геологоразведки и добычи полезных ископаемых: стенограмма заседания Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России, 17 апреля 2015 [Электронный ресурс]. URL: http://government.ru/news/17709 (10.05.2018).

2.Щербинина Е.И. Внедрение инновационных технологий на нефтегазовых предприятиях в условиях кризиса // Молодежный научный форум: материалы XLIV студенческой междунар. заочной науч.-практ. конф. [Электронный ресурс]. URL: https://nauchforum.ru/archive/MNF_social/4(44).pdf (10.05.2018).

3.Газизова О.В., Галеева А.Р. Инновационные технологии в нефтегазовом секторе России: миф или реальность // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 6. С. 247–251.

4.Сидоров Н.А. Бурение и эксплуатация нефтяных и газовых скважин: учебник для техникумов. М.: Недра, 1982. 376 с.

5.Палий А.О. Разработка нефтяных месторождений на различных режимах: учеб. пособие для вузов. М.: Изд. центр РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2011. 164 с.

6.Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности. Л.: Машиностроение, 1986. 253 с.

7.Мищенко И.Т. Расчеты при добыче нефти и газа. М.: Нефть и газ, 2008. 296 с.

8. Дыбленко В.П. Волновые методы воздействия на нефтяные пласты с трудноизвлекаемыми запасами: монография. М.: Изд-во ОАО «ВНИИОЭНГ», 2008. 80 с.

9. Кузнецов О.Л., Симкин Э.М., Чилингар Дж. Физические основы вибрационного и акустического воздействий на нефтяные пласты. М.: Мир, 2001. 260 с.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Софин Вячеслав Сергеевич,
магистрант гр. ИНИм-18-1,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: slavichkobelev@mail.ru
Vyacheslav S. Sofin,
A postgraduate student of magister,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: slavichkobelev@mail.ru

Уразова Нина Геннадьевна,
кандидат экономических наук,
доцент кафедры управления промышленными предприятиями,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: urazova_nina@mail.ru
Nina G. Urazova,
Cand. Sci. (Economics),
Associate Professor of Management of Industrial Enterprises Department,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: urazova_nina@mail.ru

УДК 69.003.13

Оценка эффективности инновационной разработки в строительстве

© Е.Ю. Горбачевская, Р.С. Журавлев
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Инновации в строительстве, как и в экономике в целом играют решающую роль. Развитие инновационной системы сдерживает неопределенность, связанная с оценкой эффективности затрат. На данный вид неопределенности влияет множество внешних и внутренних факторов, одним из которых для строительной отрасли является длительный жизненный цикл объектов недвижимости. В данной статье проанализированы существующие методы оценки эффективности инноваций с учетом сущности самой инновационной системы, в результате чего сформированы методические основы оценки эффективности инноваций для строительной отрасли с учетом специфики ее деятельности.

Ключевые слова: строительство, инновации, оценка эффективности инноваций, подходы к оценке эффективности инноваций

Evaluation of the Effectiveness of Innovation Development in Construction

© Evgeniya Yu. Gorbachevskaya, Roman S. Zhuravlev
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

Innovations in construction, as in the economy as a whole, play a crucial role. The development of an innovation system is constrained by the uncertainty associated with cost-effectiveness assessment. This type of uncertainty is influenced by many external and internal factors, one of which is the long life cycle of real estate objects for the construction industry. The article analyzes the existing methods for evaluating the effectiveness of innovations, taking into account the essence of the innovation system itself, as a result of which methodological bases for evaluating the effectiveness of innovations for the construction industry, taking into account the specifics of its activities, are formed.

Keywords: construction, innovation, evaluation of the effectiveness of innovation, approaches to evaluating the effectiveness of innovation

Эффективность инноваций при ее оценке соотносится с целями инновационного проекта и интересами его участников [1]. В основу оценки эффективности инноваций может быть положена тринитарная модель (рис. 1), которая включает в себя экономический, системный и социальный аспекты. Данная модель всесторонне рассматривает эффективность инновации и охватывает те аспекты, которые не сводимы друг к другу, а, наоборот, дополняют друг друга [2].

Рис. 1. Тринитарная модель оценки эффективности инновации

В экономическом аспекте оценки эффективности инновации учитываются стадии инновационного процесса, на которых возникают доход от внедрения инновации и затраты на ее разработку и реализацию. Согласно представленной на рис. 2 структуре инновационного процесса, этапами возникновения затрат являются: поиск и выявление инновационной потребности, создание инновационных идей, анализ имеющихся ресурсов для реализации инновационной идеи, калькуляция стоимости проектирования, прогнозирование и планирование эффективности инновации и мониторинг и управление инновацией.

Рис. 2. Технологическая структура инновационной системы

С точки зрения методических основ определения экономической эффективности инноваций следует отметить, что единого метода оценки экономической эффективности для всех инновационных разработок не существует. По большей части это обусловлено существованием множества типов и видов инноваций в различных сферах деятельности. Так, актуальной становится типизация инновации как предшествующий этап оценки экономической эффективности инноваций.

Подходы к классификации инноваций, в том числе и в строительной отрасли, могут быть различными. Классификация инноваций по критерию «задача – средство» представлена на рис. 3. В зависимости от результата, получаемого вследствие внедрения инновации, их можно разделить на продуктовые (результатом является новый вид продукции или совершенствование существующего), процессные (результатом является совершенствование процесса производства продукции / оказания услуги), маркетинговые (результатом является совершенствование системы продвижения продукции на рынок) и организационные (результатом является совершенствование системы менеджмента предприятия, осуществляющего выпуск и реализацию продукции / оказание услуг).

Рис 3. Классификация инноваций по критерию «задача – средство» [3]

Из тринитарной модели оценки эффективности инноваций видно, в основе подхода лежит определение коммерческого и социального результата. Социальная эффективность инновационного проекта может быть определена на основе общественной значимости проекта. Строительная отрасль при реализации инвестиционно-строительных проектов выполняет социальные функции, поэтому оценка коммерческой эффективности инноваций невозможна без учета общественной значимости.

Общественная значимость инновационного проекта не всегда может быть выражена в стоимостных показателях, и, как правило, при ее определении используется метод экспертных оценок. При этом следует отметить присущую общественной эффективности двойственность, которая заключается в том, что оценка может осуществляться как самими разработчиками инновации, так и сторонними экспертами.

Для строительной отрасли большое значение имеет системный подход к оценке инноваций ввиду специфики продукции строительной отрасли, которая выражается в продолжительности жизненного цикла объектов недвижимости, большом количестве пользователей результатом инвестиционно-строительного проекта, значительной доле эксплуатационных расходов, единых подходах к организации строительного производства на различных объектах, типовых конструктивных технологиях при проектировании и пр.

Системная эффективность инноваций оценивается, с одной стороны, по свойствам системности, с другой – по признакам «бессистемности». Как правило, системный эффект проявляется в виде накопительного эффекта при длительной эксплуатации инновационной разработки. Следует пояснить, что в строительной отрасли инновационная разработка может иметь распространение на различные сферы, соответственно, и системный эффект от использования инновации проявляться на различных этапах жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта.

Системный подход рассматривает инновационный процесс как сложноорганизованную систему с длительным жизненным циклом, включающую в себя совокупность взаимосвязанных процессов и элементов [4]. Развитие принципа системности в управлении и оценке эффективности инноваций приводит к необходимости учета эффекта синергии. Форма проявления синергетического эффекта от внедрения инновации может осуществляться в трех основных направления при реализации инвестиционного-строительного проекта: увеличение ожидаемого дохода, снижение эксплуатационных затрат и комбинированное воздействие от увеличения эффективности в нескольких областях деятельности.

При оценке синергетического эффекта наиболее часто применяемой является методика, основанная на стоимостных подходах, учитывающая увеличение экономического эффекта от реализации инновационного проекта. Так, стоимость инвестиционно-строительного проекта, реализуемого с применением инноваций, должна быть выше стоимости проекта, реализуемого без внедрения инноваций. В ином случае использование инноваций считается нецелесообразным.

Системность инновации повышает ее адаптивность в практической деятельности и управляемость на этапе диффузии. Исследование инновационной разработки как сложноорганизованной системы показывает, что она может быть устойчива при минимальном количестве взаимодействий между ее частями, находящимися в разных микросредах, совокупностью этих микросред и всей внешней среды в целом [5].

Внешняя среда со свойственной ей изменчивостью при существующих условиях экономической системы страны и регионов, как правило, выводит систему инновационного процесса из состояния устойчивости. Поддержание равновесия системы может осуществляться различными методами и воздействиями. Одним из направлений поддержания устойчивости инновационной системы является привлечение инвестиций в создание и развитие новых технологий, инноваций на основе полученных новых знаний.

Состояния хозяйствующих субъектов, использующих инновационные разработки, также могут быть устойчивыми или неустойчивыми. Эти субъекты возможно разделить на две группы:

– субъекты, которые участвуют в инновационных процессах на этапах внедрения и развития инноваций;

– субъекты, которые осуществляют непрерывные усовершенствования внедренных инноваций.

Рассмотренные группы субъектов являются инновационными, так как инновация может проявляться в виде единичного существенного изменения, а также ряда взаимосвязанных небольших возрастающих изменений, которые в совокупности составляют единое существенное изменение.

Если инновации в результате ее разработки и внедрения свойственно устойчивое состояние, то следующим этапом происходит фиксация полученных от внедрения инновации результатов и создание структуры обобщенной инновационной системы более высокого порядка. В данном случае инновация влечет за собой изменения уже более высокого порядка – организационные изменения. В практической деятельности такие точки устойчивого развития называют точками инновационного роста [6]. Таким образом, инновационная разработка, полученная в результате реализации инновационного процесса, может быть самоорганизующейся системой.

Для оценки экономической эффективности инновационного процесса могут использованы следующие показатели [7].

1. Эффект от снижения себестоимости продукции $Э_{с.п.}$, получаемый в результате использования инноваций:

$$Э_{с.п.} = \frac{V_{п.и.}}{V_{п.о.}} \cdot (C_{н.о.} - C_{н.и.}),$$

где $V_{п.и.}$, $V_{п.о.}$ – объем продукции, произведенной с использованием инновационной разработки и без таковой, соответственно, руб.; $C_{н.о.}$, $C_{н.и.}$ – исходная себестоимость продукции и себестоимость продукции в результате реализации инновационного процесса соответственно, руб.

Следует подчеркнуть, что данный показатель не только учитывает экономию на одну единицу выпускаемой продукции или оказываемых услуг, но и подразумевает диффузию инновации, то есть эффект масштаба. С помощью данного показателя можно рассчитать экономический эффект за некоторый период деятельности хозяйствующего субъекта, в течение которого планируется использовать инновационную разработку.

2. Эффект экономии себестоимости продукции также может быть рассчитан посредством оценки показателя снижения материальных затрат на один рубль произведенной продукции $Э_{м.з.}$, если инновационная разработка направлена на повышение эффективности использования материальных ресурсов:

$$Э_{м.з.} = \frac{V_{п.и.}}{V_{п.о.}} \cdot (M_{з.о.} - M_{з.и.}),$$

где $M_{з.о.}$ и $M_{з.и.}$ – базовые материальные затраты на производство единицы продукции до внедрения инновационной разработки и после ее использования соответственно, руб.

3. Прирост прибыли хозяйствующего субъекта в результате внедрения инновационной разработки $\Delta П$ *рассчитывается по формуле:*

$$\Delta П = (Ц_2 - C_2)ОП_2 - (Ц_1 - C_1)ОП_1,$$

где $Ц_1$ и $Ц_2$ – стоимость реализации единицы продукции до внедрения инноваций и после него соответственно, руб.; C_1 и C_2 – себестоимость единицы произведенной продукции до внедрения инноваций и после него соответственно, руб.; $ОП1$ и $ОП_2$ – объем реализации продукции до внедрения инноваций и после него соответственно, натур. ед.

4. Если инновационная разработка направлена на совершенствование технологического процесса, то целесообразно применять технико-экономический эффект *Эт.э.*:

$$Э_{т.э.} = \left[(C_{баз.} + E \cdot K_{баз.}) - (C_{нов.} + E \cdot K_{нов.})\right] \cdot N_{нов.},$$

где $C_{баз.}$, $C_{нов.}$ – себестоимость единицы продукции, произведенной до внедрения инновации в технологический процесс и после него соответственно, руб.; $K_{баз.}$, $K_{нов.}$ – капиталовложения на единицу продукции до совершенствования технологического процесса и после него соответственно, руб.; E – коэффициент дисконтирования, позволяющий привести капиталовложения к одному году, определяемый в соответствий с методикой применения функции дисконтирования; $N_{нов.}$ – годовой объем реализации продукции, произведенной в результате усовершенствования технологического процесса, ед.

Инновации в строительстве занимают особое место в общей классификации, поскольку создают положительные синергетические эффекты не только на стадиях жизненного цикла здания или сооружения, но и во многих смежных отраслях экономики. Примером

тому служат энергосберегающие инновации, которые сами создаются в строительной отрасли, а их эффекты проявляются в энергетике, природоохранной деятельности, жилищно-коммунальном хозяйстве, способствуют развитию научно-технического прогресса у многочисленных поставщиков в машиностроении, электротехнической, химической и многих других видах промышленности.

Рассмотренные выше подходы, показатели и методы позволяют оценить эффективность инновационного процесса в строительстве на производственной стадии, в то время как с учетом тенденций последних лет и внедрения систем энергоэффективности требуется комплексный подход, позволяющий оценивать эффективность инноваций и в деятельности других субъектов инвестиционно-строительного процесса.

Библиографический список

1. Романов И.А. Принципы оценки эффективности инновационных проектов в сфере транспорта // Успехи современного естествознания. 2013. № 5. С. 135–136.

2. Цветков В.Я. Триада как интерпретирующая система // Перспективы науки и образования. 2015. № 6. С.18–23.

3. Tsvetkov V.Ya. Innovations analysis in terms of OECD standards // European researcher. Series A. 2012. Vol. 31. № 10-1. P. 1689–1693.

4. Ожерельева Т.А. Системный анализ пространственной инновации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 12. С. 116–120.

5. Васютинская С.И. Инновации как сложная система // Перспективы науки и образования. 2017. № 3 (27). С. 20–25.

6. Цветков В.Я. Формирование точек инновационного роста // Славянский форум. 2013. № 1 (3). С. 131–137.

7. Головачев А.С., Кулагин С.Л. Система методов экономической оценки инновационной деятельности организации: инновации – эффективность – конкурентноспособность // Новости науки и технологий. 2015. № 2 (33). С. 16–22.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Горбачевская Евгения Юрьевна,
кандидат экономических наук,
доцент кафедры экспертизы и управления недвижимостью,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: eugorbachevskaya@mail.ru
Evgeniya Yu. Gorbachevskaya,
Cand. Sci. (Economics),
Associate Professor of Real Estate Expertise and Management Department,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: eugorbachevskaya@mail.ru

Журавлев Роман Сергеевич,
студент гр. ЭУНБз-14-1,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: eugorbachevskaya@mail.ru
Roman S. Zhuravlev,
Student,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: eugorbachevskaya@mail.ru

УДК 628.35.001.24

Применение воздушной аэрации для удаления иммобилизованного ила с ершовой загрузки в аэротенке-биореакторе

© Д.А. Гриценюк, А.Е. Широков
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г.Иркутск, Россия

Приведена установка для воздушной регенерации ершовой загрузки, собранной в лабораторном кабинете ИРНИТУ. Было проведено несколько регенераций с различной продолжительностью при одинаковом удельном расходе по воздуху. Первую регенерацию ершовой загрузки проводили при $\underline{t}$ = 30 с, дальнейшие регенерации равные: 1, 2, 3 мин. проводили через промежуток в 90 мин соответственно. Было установлено, что продолжительность времени для эффективного удаления прикрепленной к инертной синтетической загрузке «ёрш» микрофлоры, при удельном расходе по воздуху 7,69 м^3/(м^2·ч) может быть принята не менее 2 мин.

Ключевые слова: активный ил, аэротенк, концентрация свободно плавающего ила, интенсивность воздушной регенерации

Aeration Usage to Remove Immobilized Sludge from the Brush Loading in the Bioaeration Tank

© Dmitry A. Gritsenyuk, Alexander E. Shirokov
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article presents the installation for the air regeneration of the brush loading assembled in the laboratory of INRTU. The installation had several regenerations with different duration with the same specific air consumption. The first regeneration of the brush loading was carried out at $\underline{t}$ = 30 s, further regenerations were equal: 1, 2, 3 minutes, carried out through the interval of 90 minutes, respectively. It was found that the length of time for the effective removal of microflora attached to an inert synthetic brush load, with a specific air consumption of 7.69 m3 / (m2 h), can be taken at least 2 minutes.

Keywords: activated sludge, aerotank, concentration of free-floating sludge, air regeneration intensity

Широко применяемое направление интенсификации биологической очистки сточных вод - увеличение дозы активного ила в аэротенке. Увеличение дозы ила в аэротенке и, соответственно, увеличение его окислительной мощности, является одним из перспективных направлений интенсификации работы биологических очистных сооружений [1-3].

Применение инертной синтетической загрузки в качестве носителей биомассы имеет и свои трудности. Загрузка требует периодического обновления иммобилизованной биомассы, так как самопроизвольного отделения биомассы при ее отмирании не происходит, требуется периодически регенерировать загрузку – удаляя с нее иммобилизованный ил, в том числе для предотвращения вторичного загрязнения воды [1÷4].

Применением иммобилизованных микроорганизмов обеспечивает лучшую их защищенность от воздействия ядовитых веществ и увеличивает концентрацию микроорганизмов в аэротенке-биореакторе. Иммобилизованный ил менее чувствителен к токсичным веществам, поступающим в аэротенк. Загрузка увеличивает производительность станции биологической очистки на ~ 30 %, повышает устойчивость биологических сооружений к залповым сбросам вредных веществ, обеспечивает процесс денитрификации [1].

Обзор литературных данных по способам регенерации синтетической инертной загрузки в аэротенках-биореакторах, показал их трудоемкость и энерго- и трудозатратность [1, 3÷5].

В данной работе поставлена задача по оценке эффективности смывания иммобилизованного ила воздушным способом и подбору технологических параметров процесса.

Схема установки с физической моделью биореактора, на которой проводилось изучение воздушной регенераций синтетической инертной загрузки, показана на рис. 1. Модельная ячейка аэротенка-биореактора представляла собой вертикальный поперечный разрез объемного аэрационного сооружения.

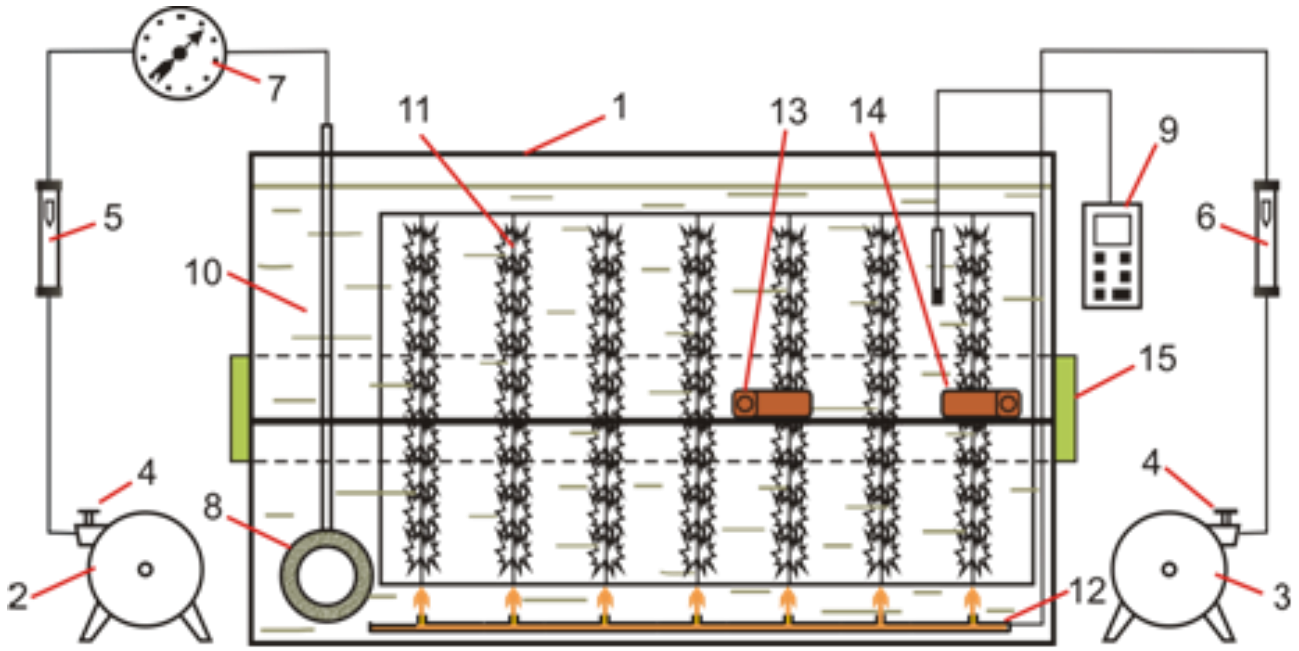


Рис. 1. Схема установки для воздушной регенерации ершовой загрузки:
1 – модельный биореактор; 2 – компрессор с ресивером для аэрации водно-иловой смеси; 3 – компрессор с ресивером для регенерации; 4 – кран для регулирования расхода воздуха и сброса его в атмосферу; 5 и 6 – ротаметр; 7 – манометр; 8 – мелкопузырчатый аэратор; 9 – электронный термометр; 10 – водно-иловая смесь; 11 – инертная синтетическая загрузка типа «ерш»; 12 – среднепузырчатый регенератор загрузки; 13 и 14 – люксметр; 15 – лампа для освещения водно-иловой смеси

В биореактор помещалась ершовая загрузка (11) фиксировано закрепленная на раме. Ерши крепились к раме вертикально с шагом 100 мм, чтобы на 1 м^3 объема модельной ячейки приходилось в среднем 50 погонных метров «ершей». В ячейке размещались 7 вертикальных «ершей» длиной 0,62 м и диаметром 50 мм. Общая длина ершовой загрузки составляла 4,34 м.

Интенсивность светового потока, проходящего через водно-иловую смесь контролировалась люксметром НТ-307 (14) в периферийном контуре. Установка воздушной регенерации ершовой загрузки включала компрессор (3) для подачи заданного расхода воздуха в среднепузырчатый регенератор (12) через ротаметр (6). Регенератор выполнен из медной трубки диаметром 10 мм с семью отверстиями диаметром ~ 2 мм, расположенными под ершовой загрузкой.

Для определения концентрации свободноплавающего ила ($C_{СП}$) в биореакторе применяли метод калибровочного графика, т.е. построили зависимость концентрации свободноплавающего ила от интенсивности освещенности λ, измеряемой люксметром.

Возможность физического моделирования газогидродинамических процессов в аэротенке определяется пузырьками воздуха, выходящими из аэратора(8), размеры которых обусловливаются материалом фильтрующей поверхности.

При условии равенства скорости движения жидкости v_f в производственных аэротенках с таковой в модельном аэротенке, при неизменных других гидродинамических параметрах, безразмерные критерии, определяющие физическое подобие, идентичны.

По дозе ила, находящегося в свободноплавающем состоянии, до и после регенерации, проводили расчет эффективности регенерации Э иммобилизованного ила по формуле

$$Э = \frac{C^{н}_{СП} - C^{к}_{СП}}{a_{\Sigma} - C^{к}_{СП}} \cdot 100\%,$$

где $C^{н}_{СП}$ – концентрация свободноплавающего ила после регенерации;

$C^{к}_{СП}$ – концентрация свободноплавающего ила до регенерации;

a_{Σ} – общая доза ила в модели, г/л.

Для достижения квазистационарного процесса осаждения ила на ершовой загрузке, проводили несколько воздушных регенераций и, контролируя процесс во времени, определяли концентрацию свободноплавающего ила в объеме ершовой загрузки при различной интенсивности удельной воз-

душной регенерации. Практический интерес представляет зависимость эффективности регенерации ершовой загрузки от времени воздушной среднепузырчатой регенерации.

Для определения времени регенерации воздушным способом достаточного для максимального удаления прикреплённой к синтетической загрузке типа «ёрш» микрофлоры, провели несколько регенераций с различной продолжительностью, при одинаковом удельном расходе по воздуху (рис. 2). Общая доза ила в модели аэротенка-биореактора составляла 0,38 г/л.

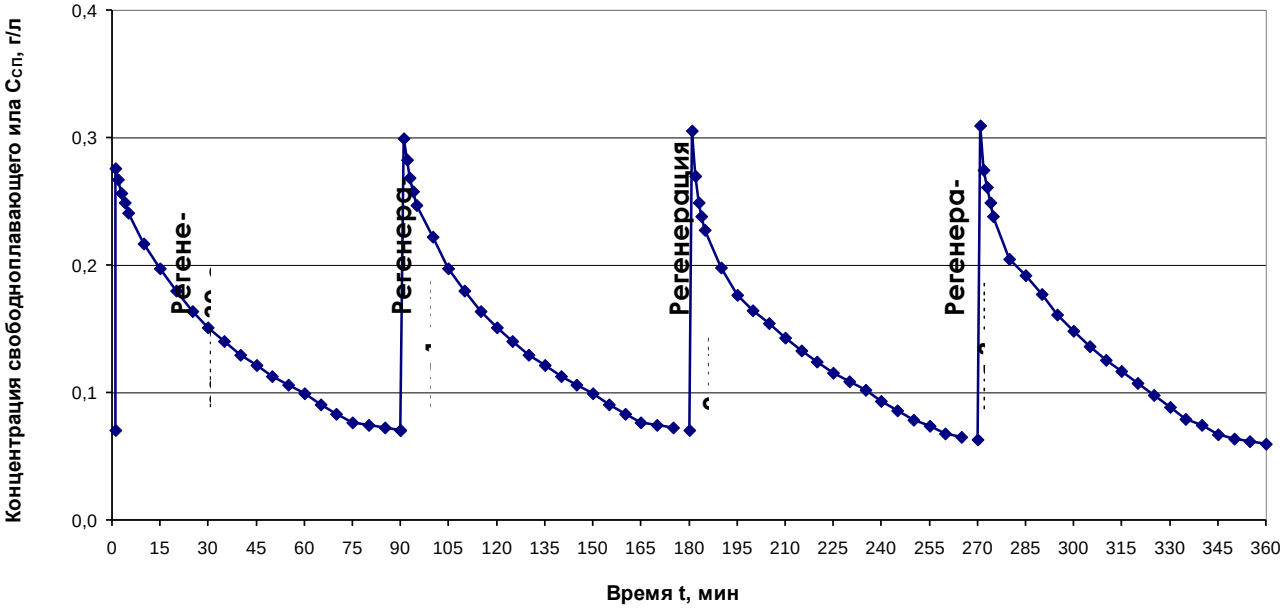


Рис. 2. Кинетика изменения концентрации свободно плавающего ила при различной продолжительности воздушной регенерации

Первую регенерацию ершовой загрузки проводили при *t* =30 сек., дальнейшие регенерации равные: 1 мин., 2 мин., 3 мин. проводили через промежуток в 90 минут соответственно. За 90 минут кинетика седиментации ила на ершах переходила в стационарное состояние.

Эффективность регенерации в диапазоне от 30 секунд до двух минут составила $Э_{min}$ = 66,4% и $Э_{max}$ = 76,5%, т.е. изменилась на ~10%. Дальнейшее увеличение времени регенерации до 3 и 4 минут, увеличило эффективность регенерации до 77%, т.е. на ~1%. Следовательно, продолжительность времени для эффективного удаления прикреплённой к инертной синтетической загрузке «ёрш» микрофлоры, при удельном расходе по воздуху 7,69 м^3/(м^2·ч) может быть принята не менее 2 минут.

Постоянно действующая воздушная регенерация ершовой загрузки обеспечивает квазистационарное состояние седиментации и смывания активного ила, не обеспечивая его иммобилизацию на ершах, что исключает положительное влияние инертной загрузки.

Для осуществления процессов денитрификации и совместного действия свободно плавающего и иммобилизованного ила рекомендуется проводить воздушную регенерацию один раз в сутки [1, 4].

Использование среднепузырчатой воздушной регенерации позволило получить максимальную величину эффективности очистки ершовой загрузки 91% при интенсивности воздушной регенерации J_g = 11,45 м^3/(м^3·ч) (рис. 3).

Эффективность регенерации при J_g = 5,12 м^3/(м^2·ч) составила 76%, а при J_g = 7,47 м^3/(м^2·ч) – 79% соответственно.

Увеличение эффективности воздушной регенерации ершовой загрузки свыше ~ 80% экономически нецелесообразно, так как увеличение интенсивности воздушной регенерации в 1,5 раза (с 7,47 до 11,45 м^3/(м^2·ч), приводит к увеличению эффективности регенерации на ~ 12% и составляет 91% (рис.4).

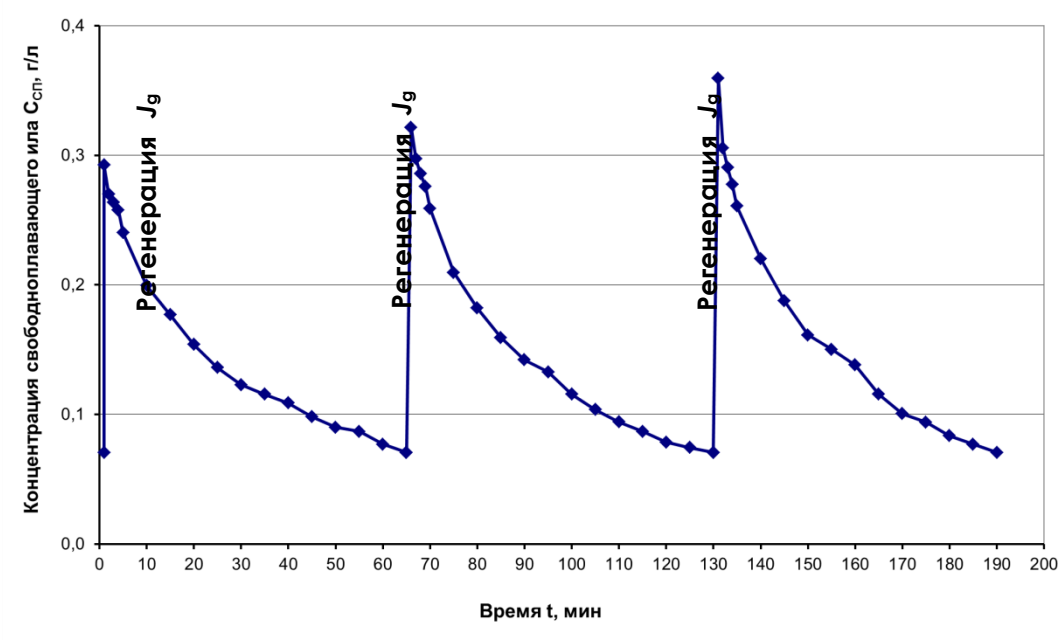


Рис. 3. Динамика концентрации свободно плавающего ила при различной интенсивности воздушной регенерации ершовой загрузки: (J_g = 5.12 м^3/(м^2·ч) при t = 2 мин.; J_g = 7,47 м^3/(м^2·ч) при t = 65 мин.; J_g = 11,45 м^3/(м^2·ч) при t = 132 мин.)

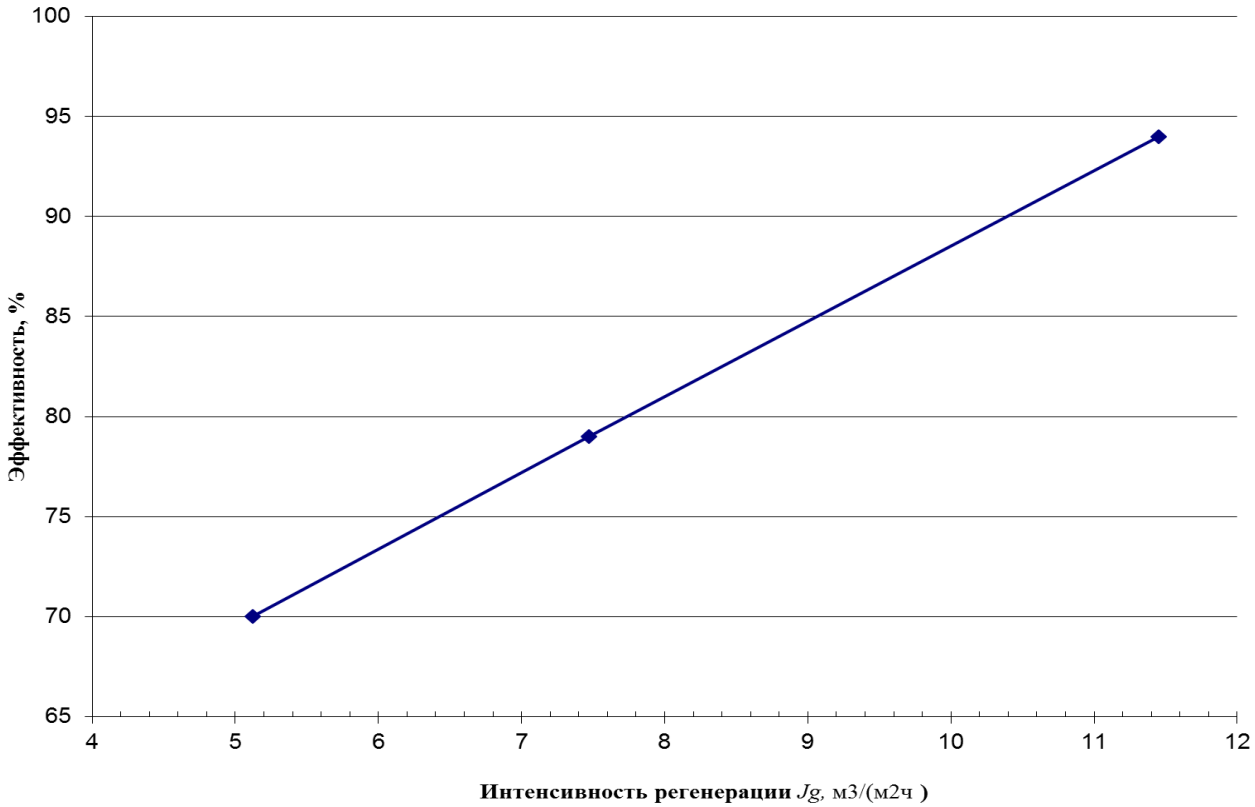


Рис. 4. Зависимость эффективности от интенсивности воздушной регенерации ершовой загрузки

Таким образом, экспериментально определены технологические параметры воздушной регенерации иммобилизованного на ершовой загрузке ила. Показана достаточная эффективность регенерации ила с использованием метода физического моделирования гидродинамических процессов в аэротенке.

Библиографический список

1. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. Мосcква. 2003. 512 с.
2. Кульков В.Н., Солопанов Е.Ю., Сосна В.М. Регенерации синтетической загрузки в биореакторе // Известия Вузов. Строительство. Новосибирск. 2013. № 1. С. 92–101.
3. Кульков В.Н., Солопанов Е.Ю., Сосна В.М. Кинетика иммобилизованного и свободно плавающего ила в биореакторе при среднепузырчатой регенерации ершовой загрузки // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2016. N 2. С. 146–152.
4. Кульков В.Н., Солопанов Е.Ю., Зеленин А.М., Сосна В.М. Использование иммобилизованного ила для запуска биологической очистки КОС после аварийных разрушений аэротенка // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2014. N 3. С. 39–50.
5. Кульков В.Н., Солопанов Е.Ю. Оценка эффективности регенерации синтетической загрузки в биореакторе // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2016. N 3. С. 77–84.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Гриценюк Дмитрий Александрович,
магистрант кафедры «Инженерные коммуникации и системы жизнеобеспечения»,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: dimagricenuk@mail.ru
Dmitry A. Gritsenyuk,
Postgraduate Student of Engineering Communications and Life Support Systems Department
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: dimagricenuk@mail.ru

Широков Александр Евгеньевич,
аспирант кафедры «Инженерные коммуникации и системы жизнеобеспечения»,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: a_shirokov_vr@bk.ru
Alexander E. Shirokov,
Advanced Student of Engineering Communications and Life Support Systems Department,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: a_shirokov_vr@bk.ru

УДК 675.92.027.3

Экструзионная сварка – технологические особенности процесса, устройство оборудования

© Д.И. Ким, Р.А. Брюховец
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

На основе практического опыта в статье рассмотрены особенности применения технологии экструзионной сварки полипропиленовых труб при низких температурах окружающего воздуха, а также проведены исследования в условиях низких климатических температур. Эксперименты и принципы сварки экструдером.

Ключевые слова: экструзионная сварка, низкие климатические температуры, экструдер, полипропиленовые трубы

Technological Features of the Extrusion Welding Process and Device Equipment

© Dmitry I. Kim, Roman A. Bryukhovets
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

On the basis of practical experience, the article discusses the features of the use of extrusion welding technology for polypropylene pipes at low ambient temperatures. The experiments have been conducted under conditions of low climatic temperatures. The article describes the extruder welding principles.

Keywords: extrusion welding, low climatic temperatures, extruder, polypropylene pipes

Введение

В соответствии с действующими нормативными документами проводить сварочные работы при строительстве систем холодного и горячего водоснабжения из полипропиленовых труб необходимо при положительных температурах окружающего воздуха. Данный фактор часто служит причиной срыва сроков ввода новых объектов в эксплуатацию. Температурные ограничения по выполнению сварки полимерных труб особенно затрудняют проведение строительных работ в регионах с холодным климатом. Поэтому применение экструзионной сварки особенно актуально в климатических условиях Иркутской области, так как данный вид сварки для соединений полипропиленовых труб водоснабжения применяется в условиях низких температур окружающего воздуха.

Для получения требуемого уровня качества согласно нормативным документам были проведены сварочные испытания раструбных соединений, изготовленных при различных режимах сварки. Было выявлено, что имеющиеся в нормативных документах методы испытания качества сварных соединений полимерных труб не обнаруживают нарушения технологического режима сварки в раструб. Таким образом применение данной сварки обеспечивает необходимый уровень качества сварных раструбных соединений в условиях низких температур окружающего воздуха.

Целью данной работы является выявление поведения полипропиленовых труб и соединений в условиях реального эксплуатационного режима.

Методика эксперимента

Оборудование для размягчения материалов и придания им соответствующей формы путём продавливания через профилирующий инструмент называется экструдером, а сам процесс экструзией. Экструдеры для экструзионной сварки комплектуются нагревателями воздуха для обеспечения пластификации стыкуемых материалов. Это необходимо для подачи присадочного материала. Поток горячего воздуха поступает к месту сварки через сопло предварительного нагрева, за счет чего происходит нагрев стыкуемых материалов. Температурный режим воздушного потока регулируется специальным контроллером [6].

Исследования были проведены на полипропиленовых трубах марки PPRC PN10. Экструзионная сварка проводилась при различных температурах окружающего воздуха с заведомо измененными параметрами сварки, то есть с нарушениями технологий, а также с

предварительным подогревом, продолжительность которого определялась расчетным путем. В условиях температуры окружающего воздуха выше 0 ºС сварка проводилась по стандартным параметрам, описанным в действующих нормативных документах по проектированию и строительству полипропиленовых труб [3]. Сварка в раструб полипропиленовых труб в условиях низких температур окружающего воздуха проводилась согласно схеме, представленной на рисунке 1.

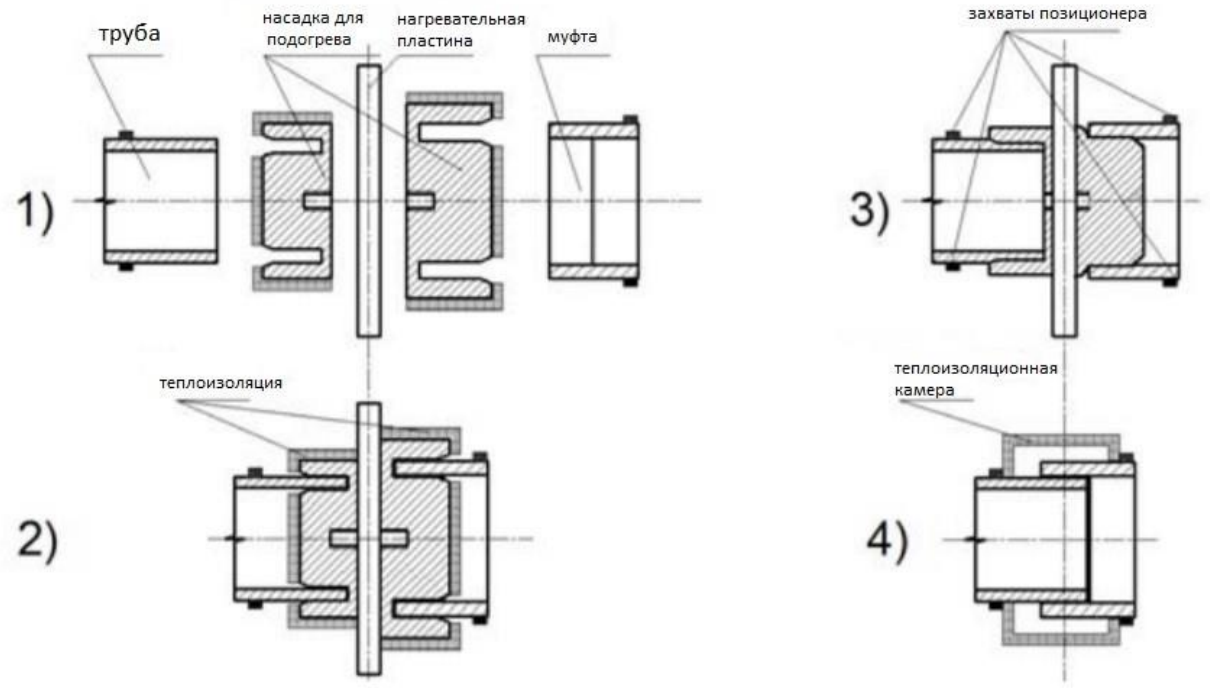


Рис. 1. Технологическая схема сварки полипропиленовых труб при низких температурах: 1, 2 – предварительный подогрев; 3 – оплавление; 4 – охлаждение

В процессе работы проведено математическое моделирование процесса сварки в раструб полипропиленовых труб при низких климатических условиях, на основании полученных результатов были получены расчетные данные продолжительности подогрева и свободного охлаждения свариваемых деталей перед сваркой, представленные в таблице 1. Для получения равномерного распределения температур в свариваемых деталях необходимо выдержать определенное время. Известно, что в результате неравномерности температурного поля в сварном соединении возникают температурные напряжения, негативно сказывающиеся на его прочности [2].

Таблица 1

Данные продолжительности подогрева для муфты (М), труб PN10 (Т) и их охлаждения для выравнивания температур (Охл) в секундах

		Температура окружающего воздуха, °С														
		-50			-40			-30			-20			-10		
		М	Т	Охл	М	Т	Охл	М	Т	Охл	М	Т	Охл	М	Т	Охл
Наружный диаметр трубы Ø, мм	50	120	60	30	120	90	40	120	90	50	90	60	60	90	60	90
	63	180	90	40	180	120	50	180	90	60	120	90	80	120	90	120
	75	300	180	50	240	120	60	240	120	70	180	120	90	180	120	150
	90	360	180	50	300	180	60	300	180	90	300	180	120	240	120	150
	110	540	240	60	480	240	60	480	240	90	420	180	120	300	180	180

На рис. 2 показан предварительный подогрев трубы и муфты продолжительностью 4 мин с применением насадок, используемых для предварительного подогрева.

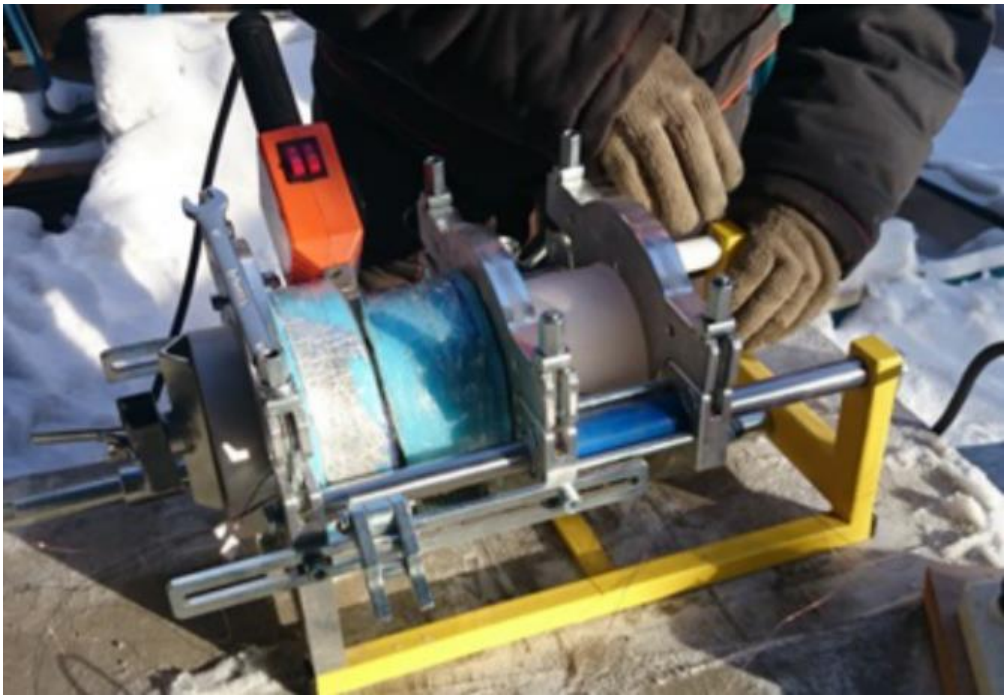


Рис. 2. Предварительный подогрев трубы и муфты

На рис. 3 показано свободное охлаждение трубы и муфты для выравнивания температур продолжительностью 2 мин.

Рис. 3. Свободное охлаждение трубы и муфты

На рис. 4 изображено оплавление внешней поверхности трубы и внутренней поверхности муфты с применением насадок для сварки.

Рис. 4. Оплавление внешней поверхности трубы и внутренней поверхности муфты

На рис. 5 представлено раструбное соединение полипропиленовой муфты и трубы.

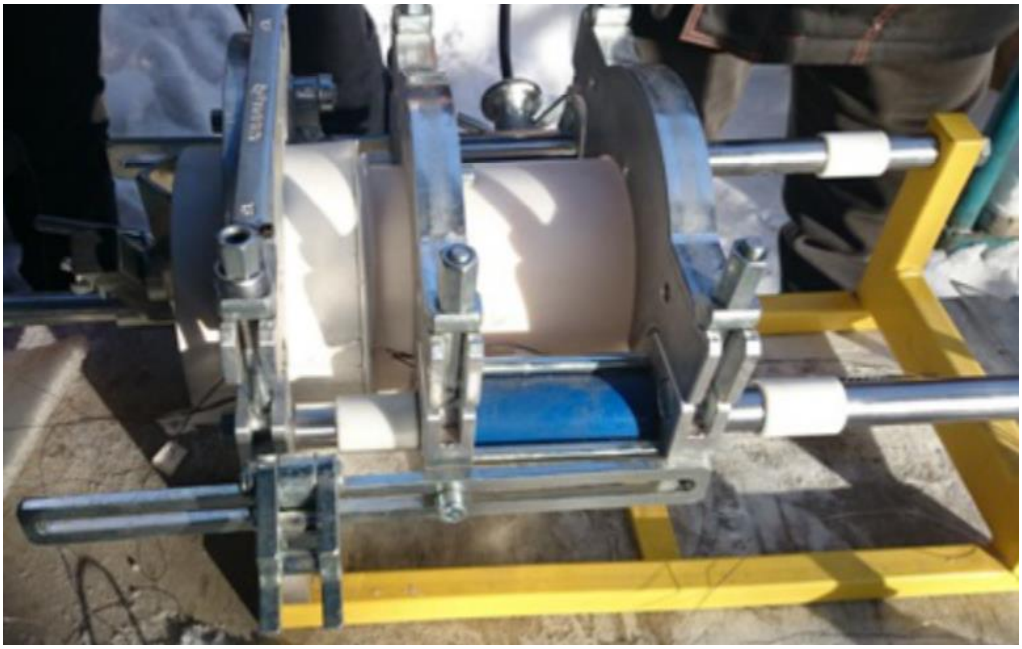


Рис. 5. Раструбное соединение полипропиленовой муфты и трубы

На рис. 6 показано охлаждение сварного раструбного соединения под слоем теплоизоляции после сварки при отрицательных температурах в течение 8 мин.

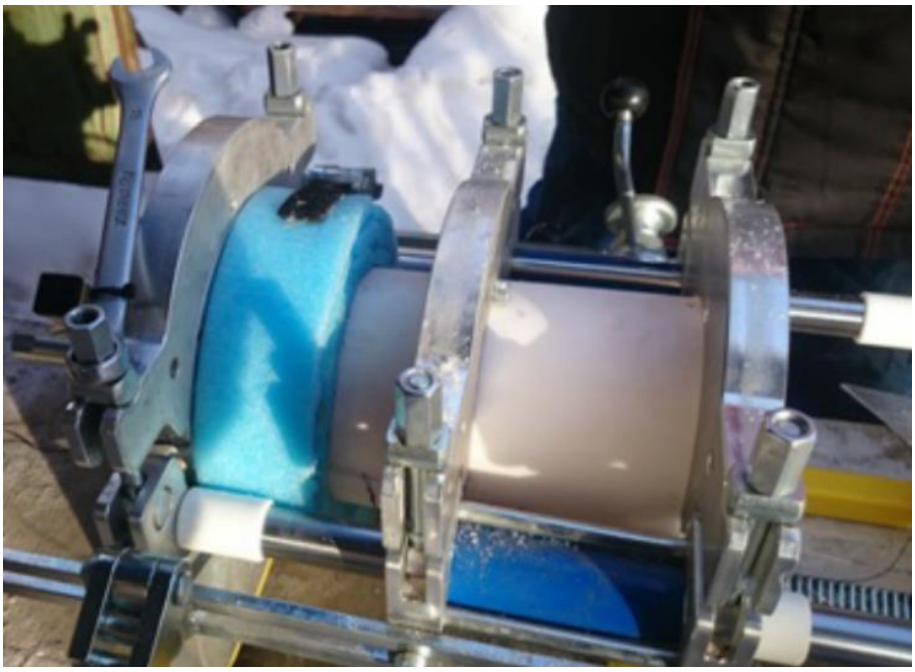


Рис. 6. Охлаждение сварного раструбного соединения под слоем теплоизоляции после сварки

Результаты исследования

Сварка в раструб полипропиленовых труб проводилась в четырех режимах:

1. Стандартная сварка. Сварка при температуре окружающего воздуха $T_{ов}$ выше 0 °С, все параметры сохранены в соответствии с нормативными документами.

2. Сварка с нарушением технологии. Сварка при температуре окружающего воздуха $T_{ов}$ ниже 0 °С без укрытия, остальные параметры сохранены в соответствии с нормативными документами.

3. Сварка при температурах окружающего воздуха с предварительным подогревом. Сварка при температуре $T_{ов}$ от – 20 °С до – 40 °С с применением предварительного подогрева свариваемых муфты и трубы и охлаждением сварного соединения без применения теплоизоляционной камеры. Продолжительность предварительного подогрева и свободного охлаждения была выбрана из таблицы 1.

4. Сварка при температурах окружающего воздуха с предварительным нагревом и охлаждением сварного соединения в теплоизоляционной камере. Сварка при температуре $T_{ов}$ от – 20 °С до – 40 °С с использованием предварительного подогрева (см. табл. 1) свариваемых муфты и трубы и охлаждением сварного соединения с применением теплоизоляционной камеры. Применение теплоизоляционной камеры при отрицательных температурах позволяет поддерживать ту же скорость охлаждения, что и при выполнении сварки при допустимых температурах.

По истечении суток после экструзионной сварки образцы сварных соединений подверглись испытаниям по оценке качества в соответствии с требованиями, прописанными в нормативных документах, а именно на стойкость при постоянном внутреннем давлении, гидравлические испытания, на статический отдир, на сдвиг сжатием [7].

Гидравлические испытания напорных трубопроводов выполнялись в соответствии со СП 40-101-96 [5]. Трубопровод выдерживался в течение 0,5 ч при давлении равном рабочему давлению, умноженному на коэффициент 1,5. Все испытуемые образцы прошли испытания.

В процессе испытаний на статический отдир все испытуемые образцы в том числе сварные соединения, полученные с нарушением технологии по 4 режиму, разрушились по основному материалу.

Испытания раструбных соединений на сдвиг сжатием производились в соответствии

с ВСН 440-83 [8]. Качество раструбного соединения считается удовлетворительным, во-первых, если при испытании трубчатых образцов все разрушения происходили по основному материалу трубы или соединительной детали и, во-вторых, если при испытании кольцевых образцов на сдвиг разрушающее напряжение для образцов из полипропилена составило не менее 16 МПа. Значения разрушающего напряжения при сдвиге испытуемых образцов, сваренных при различных режимах сварки, соответствуют значениям образцов, полученных при положительных температурах окружающего воздуха.

Из всего вышесказанного можно сделать следующий вывод о том, что данными методами испытаний невозможно адекватно оценить качество сварных соединений труб из полипропилена, произведенных сваркой в раструб при различных условиях и температурах окружающей среды.

В связи с этим было проведено множество длительных испытаний образцов сварных раструбных соединений в среде с поверхностно-активным веществом при температуре 95 °С с варьированием напряжений в интервале от 3,4 до 10,0 МПа, путем изменения площадей сварных швов от 30 до 58 мм^2 и нагрузки от 20 до 30 кг. В результате экспериментов для проведения дальнейших испытаний было выбрано напряжение 5,7 МПа на образцах с площадью сварного шва равной 35 мм^2. Длительным испытаниям были подвержены шесть образцов сварных раструбных соединений труб диаметром 63 мм, полученных при различных режимах сварки, результаты представлены в табл. 2 и на рис. 7.

Таблица 2

Результаты длительных испытаний образцов сварных раструбных соединений

Режим сварки	Среднее время до разрушения образцов, ч
Стандартная сварка, $T_{ов}$ = + 22 °С	174,5
Сварка с нарушением технологии, $T_{ов}$ = – 16 °С	115,0
Сварка с предварительным подогревом, $T_{ов}$ = – 40 °С	314,5
Сварка с предварительным подогревом и охлаждением сварного соединения в теплоизоляционной камере, $T_{ов}$ = – 40 °С	191,0

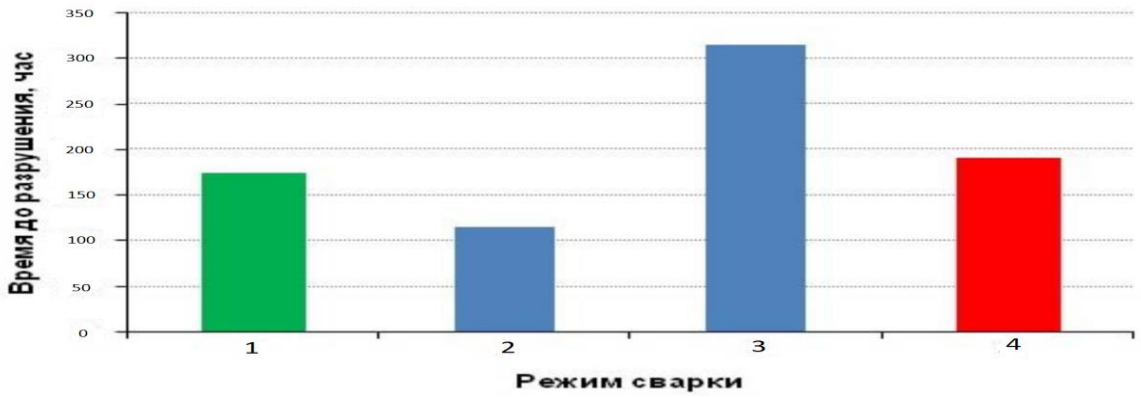


Рис. 7. Время разрушения образцов сварных раструбных соединений, сваренных при различных режимах сварки

Заключение

В условиях низких температур окружающего воздуха возможно получение качественного сварного раструбного соединения путем предварительного подогрева полипропиленовых муфты и трубы дополнительным источником тепла и свободного охлаждения для выравнивания температурного поля непосредственно перед сваркой и охлаждением полученного сварного соединения с применением теплоизоляционной камеры.

Имеющиеся в нормативных документах методы кратковременных испытаний, являются малоинформативными и не дают четкого представления о прочности сварных рас-

трубных соединений. В связи с чем необходимо разрабатывать новые методики испытаний для контроля качества сварных раструбных соединений полипропиленовых труб.

Результатами испытаний на длительное растяжение в среде с поверхностно-активным веществом показана эффективность предлагаемой методики оперативной сварки в раструб полипропиленовых труб при низких климатических условиях без строительства временных отапливаемых укрытий.

Библиографический список

1. Герасимов А.И., Ботвин Г.Б., Данзанова Е.В., Старостин Н.П. Сварка полипропиленовых труб при отрицательных температурах // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2017. № 4 (55). С. 7–18.

2. ГОСТ ISO 1167-1-2013. Трубы, соединительные детали и узлы соединений из термопластов для транспортирования жидких и газообразных сред. Определение стойкости к внутреннему давлению. Часть 1. Общий метод. Взамен ГОСТ 24157-80. М.: Стандартинформ, 2014. 15 с.

3. Нестеренко Н.П., Сенченков И.К., Червинко О.П., Менжерес М.Г. Моделирование температурных полей и напряжений в полиэтиленовых трубах при сварке нагретым инструментом // Автоматическая сварка. 2009. № 2. С. 11–15.

4. Нестеренко Н.П., Сенченков И.К., Червинко О.П., Менжерес М.Г. Моделирование температурных полей и напряжений в полиэтиленовых трубах при сварке нагретым инструментом // Автоматическая сварка. 2009. № 2. С. 11–15.

5. СП 40-101-96 Свод правил по проектированию и монтажу трубопроводов из полипропилена «Рандом сополимер». М: ГУП ЦПП, 1997. 33 с.

6. Все о сварке: электронный журнал [Электронный ресурс]. URL: http://www.samsvar.ru (30.03.2019)

7. Pospelova I.Y., Pospelova M.Y., Bondarenko A.S., Kornilov D.A. Results of thermal modeling of Smart Energy Coating with phase-transition material for independent electricity generation. Journal of Physics: Conference Series. Mathematical simulation and data processing. International Conference Information Technologies in Business and Industry 2018. 18–20 January 2018, Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russian Federation. Accepted papers received: 20 April 2018. Published online: 22 May 2018. Published under licence by IOP Publishing Ltd. Volume 1015, 2018, Art N 032108 [Электронный ресурс]. URL: http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1015/3/032108

8. ВСН 440-83 Инструкция по монтажу технологических трубопроводов из пластмассовых труб. М.: ЦБНТИ Минмонтажспецстроя СССР, 1984. 43 с.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Ким Дмитрий Игоревич,
магистрант кафедры инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения,
Институт архитектуры, строительства и дизайна
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия
Dmitry I. Kim,
Master student of the department of engineering communications and life support systems,
Institute of Architecture, Construction and Design
Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia

Брюховец Роман Александрович,
магистрант кафедры инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения,
Институт архитектуры, строительства и дизайна
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия
Roman A. Bryukhovets,
Master student of the department of engineering communications and life support systems,
Institute of Architecture, Construction and Design
Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia

УДК 725.8

Проектирование жилых домов повышенной этажности в городе Иркутске

© А.И. Кравец, М.Г. Захарчук
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В данной статье освещаются вопросы проектирования жилого дома повышенной этажности на современном этапе развития архитектурно-конструктивного проектирования. Особое внимание при этом уделяется типологии жилых зданий, выбору конструктивного и архитектурного решений, объемно-пространственному решению с целью создания выразительного архитектурного облика здания. Делается заключение о том, что жилые дома повышенной этажности обладают большим количеством преимуществ по сравнению с многоэтажными.

Ключевые слова: жилой дом, проектирование, строительство, архитектура, конструкции

Design of High-Rise Residential Buildings in the City of Irkutsk

© Angelika I. Kravets, Marina G. Zakharchuk
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article deals with the design issues of a residential high-rise residential building at the present time stage of development of architectural and structural design. Particular attention is paid to the typology of residential buildings, the choice of constructive and architectural solutions, three-dimensional solution in order to create an expressive architectural appearance of the building. It concludes that high-rise residential buildings have a large number of advantages compared to high-rise ones.

Keywords: residential building, design, construction, architecture, structures

Основной задачей архитектурно-конструктивного проектирования является организация материально-производственной среды для жизни и деятельности людей. Воплощенная в реальной функциональной и конструктивной форме, она должна соответствовать выполняемым социальным и бытовым процессам и одновременно удовлетворять эстетические потребности людей.

В архитектурно-строительном проектировании функциональные признаки гражданских зданий предопределяют основные приемы формирования типов зданий и сооружений, шире раскрывая их социальные, конструктивные, экономические и архитектурно-художественные аспекты, влияют на создание классификации и номенклатуры типов зданий, нормативные требования, состав помещений, их параметры. Составляющими типологии архитектурно-конструктивного проектирования являются также вопросы климатологии, архитектурной светотехники, теплотехники, видимости, акустики, обеспечения эвакуации. Кроме того, развитие типологии тесно связано с социальными проблемами, такими как демографическая структура населения, расселение, системы обслуживания и др. [1]. В создании гражданских зданий широко используют комплексный подход, охватывающий все аспекты проектирования: градостроительство, функционально-планировочный, конструктивный, экономический и архитектурно-художественный. При этом место и значение составляющих неоднозначно и определяется в каждом случае отдельно. Отдавая предпочтение тому или иному положению, исходят из общего замысла, сохраняя целостный образ сооружения.

Основным архитектурным элементом современного города являются жилые дома. Жилые здания различают по нескольким квалификационным признакам: назначению и связанному с ним объемно-планировочному решению, этажности, конструктивному решению и социально-экономическому статусу [2]. Объемно-планировочные решения жилых домов квартирного типа классифицируют в соответствии с количеством квартир и этажностью на две большие группы – многоэтажные (включая среднюю этажность) многоквартирные и малоэтажные одноквартирные, двухквартирные и блокированные.

Конструктивные решения жилых зданий классифицируют по обобщающему признаку строительной системы. Согласно этому признаку различают полносборные (панельные, кар-

касно-панельные, крупноблочные), монолитные и сборно-монолитные здания с несущими вертикальными конструкциями из бетона и железобетона и ненесущими наружными, слоистыми стенами кирпичными, панельными или комбинированными (из монолитного бетона и панелей); здания с несущими конструкциями из кирпича или камня, здания с металлическими несущими конструкциями (стальной каркас). Для малоэтажного строительства применимы также строительные системы с несущими конструкциями из древесины и здания с комбинированными строительными системами.

По признаку этажности различают четыре основных группы жилых зданий: малоэтажные (1–3 этажа), средней этажности (3–5 этажей), многоэтажные (6–10 этажей), повышенной этажности (10–25 этажей), а также высотные (более 25 этажей).

В современных крупных городах и областных центрах наиболее рационально применение зданий повышенной этажности, так как они уменьшают территориальный рост за счет увеличения этажности (рисунок). Возведение зданий повышенной этажности осуществляется за счет использования монолитного и монолитно-сборного железобетона.

а

б

Микрорайон жилой застройки по ул. Лермонтова и Улан-Баторская в Свердловском округе г. Иркутска, ООО «Перспектива+», 2013 г.:
а – вид с внутриквартального проезда; б – внутренний двор (фото авторов)

Монолитно-каркасные здания распространены в современном жилом и общественном строительстве. В этих зданиях каркас выполняется в монолитном железобетоне и воспринимает все нагрузки от перекрытия, а стены выполняют только ограждающую функцию. Такой тип здания дает возможность проектировать здания повышенной этажности любой конструкции с помещениями больших размеров. При этом при одинаковых размерах здания увеличивается его полезная площадь, а в жилых зданиях – общая площадь квартир. Кроме того, в таких зданиях при необходимости можно сделать перепланировку [3].

Здания с монолитным железобетонным стержнем и сборными железобетонными конструкциями представляют собой монолитный ствол, выполненный в виде шахты, в которой размещаются вертикальные коммуникации и к которой примыкают поэтажные конструкции. Наибольшая высота зданий с жестким железобетонным стволом достигает 60 этажей. Применение монолитного железобетона придает зданию индивидуальность архитектурного решения, кроме того, значительно уменьшает основные затраты на возведение здания.

Здания с монолитными железобетонными стенами характеризуются сложной конструкцией в плане, часто криволинейным очертанием внешних стен.

Возведение многоэтажных зданий в сейсмических условиях является сложной задачей, так как помимо общих требований, предъявляемых к многоэтажному строительству, добавляется требование их высокой надежности на сейсмические воздействия. Современная мировая и отечественная практики строительства многоэтажных зданий в сейсмических районах дают множество примеров многоэтажных зданий, которые хорошо переносят землетрясения различной силы [4]. Методы расчета и конструирования позволяют создавать несущие структуры здания, способные выдерживать значительные сейсмические нагрузки. Основой проектирования сейсмостойких многоэтажных зданий являются конструктивные принципы сейсмозащиты несущей структуры здания. Современное состояние теории и прак-

тики мирового строительства в условиях высокой сейсмичности позволяет достигать высокой надежности сейсмостойких зданий практически любой этажности.

Разработка и проверка надежных принципов сейсмической защиты многоэтажных зданий проводятся в трех направлениях:

– инженерная сейсмология, которая делает анализ и обобщение инструментальных и эмпирических данных о характере землетрясений для дальнейшего использования их в практике строительства;

– теория сейсмостойкости зданий и сооружений, которая определяет методы расчета сейсмостойкости здания, способы проектирования и конструирования несущего остова здания;

– практика многоэтажного строительства, где происходит проверка теоретического соответствия расчета реальному действию сейсмических сил, при этом инструментальные данные и их теоретическое объяснение служат источником новых данных о сейсмической устойчивости зданий [4].

Также особые требования предъявляются к обеспечению противопожарной защиты зданий повышенной этажности. В жилых домах повышенной этажности в зависимости от высоты и типа здания предусматривают следующие противопожарные устройства и конструкции:

– незадымляемые лестничные клетки для безопасной эвакуации людей, в том числе: типа Н1 – с входом в лестничную клетку с этажа через наружную воздушную зону по открытым переходам (при обеспечении незадымляемости перехода через воздушную зону), типа Н2 – с подпором воздуха в лестничную клетку при пожаре, типа Н3 – с входом в лестничную клетку с этажа через тамбур-шлюз с подпором воздуха (постоянным или при пожаре) [5];

– системы автоматической пожарной сигнализации для своевременного обнаружения пожара в квартире и передачи сигнала тревоги в диспетчерский пункт и пожарную охрану;

– внутренний противопожарный водопровод, предназначенный для тушения пожара, с пожарными кранами на этажах зданий и насосами, которые устанавливают в центральном тепловом пункте;

– системы дымоудаления и подпора воздуха, включаемые от кнопок телемеханики, размещенные в пожарных шкафах на этажах зданий.

Иркутск находится в зоне активного сейсмического пояса, и в связи с этим возведение и проектирование зданий повышенной этажности в городе имеет свои особенности. Архитекторы и конструкторы пока не проектируют здания выше 25 этажей, которые смогли бы выдержать землетрясение в 9 баллов, так как это экономически затратно, поэтому для Иркутска в настоящее время предельными по высоте являются здания повышенной этажности.

Для разработки курсового проекта «Жилой дом повышенной этажности» по дисциплине «Типология и архитектурно-конструктивное проектирование» соавтором статьи студенткой Анжеликой Кравец был выбран свободный участок в мкр. Солнечный г. Иркутска, застроенный 5-этажными панельными жилыми зданиями групповой застройки 70-х годов прошлого века. Применение концепции «компактного города» на данной территории имеет потенциал к увеличению плотности застройки. Целью задания является организация выразительной объемно-планировочной структуры жилого дома, отвечающего градостроительным требованиям застройки, способного обеспечить высокий уровень проживания семей при экономичности планировочного и конструктивного решений.

Размещение жилого здания, расстояния от него до других зданий и сооружений, размеры земельных участков при доме, устанавливаемые в соответствии с требованиями п. 6 ст. 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации, Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, а также СП 42.13330, должны обеспечивать действующие санитарные и противопожарные требования к жилым зданиям [6]. Генплан благоустройства территории разрабатывается в соответствии с СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Учет природно-климатических и геологических условий при проектировании необходим для выбора конструктивно-планировочных решений и наиболее полного использования материально-технических возможностей строительства. Проект выполняется с соблюдением проектных норм, сводов правил по проектированию и строительству:

– климатический район – IВ (СП 131.13330.2012);

– расчетная зимняя температура – минус 36 °С (СП 131.13330.2012);

– уровень ответственности здания – II (ГОСТ 27751-88);

– степень огнестойкости здания – I (СП 112.13330.2012);

– класс функциональной пожарной опасности – многоквартирные жилые дома (ФЗ № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»);

– сейсмичность площадки строительства – 9 баллов (СП 14.13330.2011).

Для выбранной площадки автором разработаны архитектурно-конструктивные решения близкого к прямоугольной форме в плане одноподъездного монолитного здание с 12 надземными этажами и подвалом.

В проектируемой блок-секции имеются однокомнатные, двухкомнатные и трехкомнатные квартиры. Высота этажей – 3 м. Входы в жилые помещения располагаются на отметке 0 м со стороны двора. В подвальном этаже запроектированы технические помещения, которые ограждены противопожарными перегородками.

Тип несущего остова – монолитные железобетонные перекрестные стены толщиной 200 мм с опирающимися на них монолитными железобетонными перекрытиями толщиной 130 мм. Фундаменты здания приняты свайные. Габаритные размеры блок-секции в осях – 26×15 м. Дом оборудован пассажирским и грузовым лифтами, шахты монолитные толщиной 180 мм. Выходы из лифта осуществляются в лифтовой холл шириной 1,8 м, который отделен от межэтажного коридора дверью с притвором и уплотнением. Через лифтовой холл осуществляется вход в воздушную незадымляемую зону, из которой осуществляется вход в лестничную клетку типа Н1. Лестничные марши монолитные по металлическим косоурам. Межкомнатные перегородки представлены гипсокартонными листами.

В отделке фасадов здания используются современные материалы и технологии. Наружный слой – система вентилируемого фасада с отделкой плитами типа «Краспан», окрашенными в два слоя атмосферостойкой краской светло-зеленого цвета, средний слой – базальтовая вата толщиной 150 мм.

Разработка генерального плана для строительства жилого дома повышенной этажности в мкр. Солнечный велась с учетом сложившейся застройки, существующего рельефа местности, выполнения санитарных и противопожарных норм и требований. К блок-секции предусмотрен один подъездной путь со стороны внутреннего двора, обеспечивающий возможность проезда пожарных машин. Так как ширина здания менее 18 м, второго подъездного пути допускается не устраивать, вдоль торцов блок-секции, не имеющих входа, предусмотрены полосы для проезда пожарной техники шириной 6 м, что соответствует требованиям пожарной безопасности.

Озеленение предусматривается посадкой деревьев и кустарников, предусмотрен партерный газон. Дорожное покрытие проездов, тротуаров и площадок выбрано в зависимости от их назначения и технологических требований: для проездов – асфальтобетон, тротуаров и площадок – мощение плиткой.

Строительство жилых зданий на современном этапе обрело огромные масштабы, так как с помощью зданий повышенной этажности решается важнейшая задача социальной значимости – обеспечение каждой семьи отдельной квартирой. А повышение качества жилой среды может быть достигнуто применением качественных строительных материалов, разработкой оригинальных объемно-пространственных и конструктивных решений.

Библиографический список

1. Архитектура и социальный мир / отв. ред. И.А. Добрицына. М.: Прогресс-Традиция, 2012. 312 с.

2. Мягков М.С., Губернский Ю.Д., Конова Л.И., Лицкевич В.К. Город, архитектура, человек и климат / под ред. М.С. Мягкова. М.: Архитектура-С, 2007. 344 с.

3. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий: учеб. пособие для техникумов. М.: Архитектура-С, 2005. 176 с.

4. Никитин В.Н. Основы инженерной сейсмики: учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ, 1981. 176 с.

5. СП 31-107-2004. Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий. М., 2004.

6. СП 54.1333.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. М., 2011.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Кравец Анжелика Игоревна,
студентка группы СОПЗб-15-1,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: anzhelika.kravec.98@mail.ru
Angelika I. Kravets,
Student,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: anzhelika.kravec.98@mail.ru

Захарчук Марина Геннадьевна,
доцент кафедры монументально-декоративной живописи и дизайна им. В.Г. Смагина,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: premiumzah@rambler.ru
Marina G. Zakharchuk,
Associate Professor of Monumental and Decorative Painting and Design Department named after V.G. Smagin,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: premiumzah@rambler.ru

УДК 712.03

Ретроспектива мирового садово-паркового искусства

© А.В. Куроленко
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Рассмотрены подходы при проектировании и формировании зарубежных садово-парковых пространств в историческом контексте. Дана оценка влияния культурно-идеологических аспектов различных эпох на процесс становления стилистики и принципов пространственной организации ландшафта. Выявлены характерные особенности сложившихся стилей: планировка, рельеф, озеленение, малые архитектурные формы и водные объекты. Приведены примеры существующих и утраченных садов и парков. Даны рекомендации по решению проблемы классификации зарубежных садово-парковых пространств.

Ключевые слова: ландшафтная архитектура, сад, парк, ретроспектива, история, современность

Retrospective of World Landscape Art

© Alina V. Kurolenko
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article discusses the approaches to the design and the formation of foreign landscape gardening spaces in a historical context. The article provides an assessment of the influence of cultural and ideological aspects of different eras on the process of formation of stylistics and principles of spatial organization of the landscape. The article reveals the characteristic features of the prevailing styles: layout, topography, landscaping, greening, small architectural forms and water features. It exemplifies the existing and lost gardens and parks. The article provides recommendations for solving the problem of classification of foreign landscape gardening spaces.

Keywords: landscape architecture, garden, park, retrospective, history, modernity

В настоящее время в области ландшафтной архитектуры возникает ряд вопросов, связанных с методологическими подходами при проектировании современных садов и парков, а также с сохранением существующих пространств. По каким критериям оценивать сад или парк? На данный момент в ландшафтной архитектуре намечается тенденция косвенного возврата в прошлое, который прослеживается в пересмотре отношения к природе и месту человека в ней. Ландшафтные архитекторы Европы чаще обращаются к философии паркостроения Китая и Японии, пропуская ее через призму современных знаний, потребностей и технологий. Востребованным становится стилевое направление натургарден, основанное голландцем Питом Удольфом [1]. Сад или парк оформляется в естественном природном стиле, отсутствует регулярность в планировке, существует природный живописный хаос, но тщательно упорядоченный [1]. Это направление имеет схожие черты с английским пейзажным садом и интерпретацией восточной философии паркостроения, а может быть, это синтез двух последних или самостоятельное стилевое течение в европейской ландшафтной архитектуре. Однако необходимо разобраться, произошла ли смена стилевых направлений и что послужило тому причиной, или сохранилось старое, но в видоизмененном состоянии.

Древний мир (4 тыс. лет до н. э. – IV в. н. э.) обладал различными типами садово-парковых структур, и все они отличались по функциональному наполнению и значению. Можно выделить основные типы: священные рощи носили религиозный характер; в философских садах проводились занятия и ученые беседы; сады правителей являлись прототипами современных парков или ботанических садов; частновладельческие сады носили сельскохозяйственное или увеселительное назначение [2, 3]. В римских садах и парках впервые стало использоваться «топиарное искусство», то есть фигурная стрижка растений (примером может служить вилла Дориа-Памфили в Риме (табл. 1)). Греция разработала систему пропорций и модульность планировки садово-парковых территорий (пример – Афинская агора (см. табл. 1)). В Ассирии и Вавилонии появились «висячие сады», дошедшие до нас только лишь по обрывочным описаниям из истории (утраченные «Сады Семирамиды» (см. табл. 1)). Сады Египта при дворцах фараона были настолько обширны и богаты, что послужили родоначальниками современных парков (например, сады Амона в Карнаке (см.

табл. 1)). Садово-парковое искусство Китая имеет самую богатую историю становления философии паркостроения, а позже и Япония переняла некоторые черты, изменяя их согласно своим культурным особенностям (пример – сад Лю Юань в Сучжоу и храм Реан-дзи в Киото (см. табл. 1)). Это были первые представители пейзажного сада, наделенные символами и философией религиозных учений. Сад мог содержать сразу несколько тематических зон, разделенных между собой проникающими окнами, то есть проемами в каменных стенах, или арками. Проблема озеленения территорий в древнем мире не существовала и не стояла так остро, как в современности [4].

Средние века (IV–XIV вв. н. э.) ознаменовались представлением сада как места рая для человека, наделенного всем, что необходимо для жизни. Первая отличительная черта такого сада – ограждение крепостью при замке или стенами монастыря, которое уберегало бы от разгрома [4]. Вторая – обилие плодовых культур, красочных цветов и душистых трав, призванных радовать и затрагивать человеческие чувства (пример – монастырь на горе Сент-Одиль во Франции (табл. 2)). Сад средневековой эпохи являлся микромиром, своеобразной книгой, для прочтения которой необходимо считывать символы и аллегории, заложенные при создании сада [5, 6]. Такие сады имели названия: Вертоград, Лимонис или Лимонария и многие другие [6]. Вода также являлась символом чистоты веры, поэтому в садах устраивали небольшие водоемы или фонтаны. Сады средних веков выполняли не только эстетическую, но и хозяйственную функцию. В позднем средневековье сады разнообразились павильонами, холмами и лабиринтами (например, Аббатство Паннонхальма в Венгрии (см. табл. 2)).

Эпоха Возрождения или Ренессанса (XIV–XVIII вв. н. э.) характеризовалась выдвижением человека на первое место, подчинением и «улучшением» природы, выявлением ее идеальных свойств. Первая отличительная черта садов эпохи Возрождения – это возврат к античности и отход от религиозной символики в садово-парковом искусстве [6]. Вторая – расширение подходов к архитектуре садов (пример – вилла д'Эсте в Италии (табл. 3)). Сад увеличивал границы за пределами дворца, но по-прежнему сохранял ограду, давая чувство уединенности и замкнутости [6]. Он содержал лабиринт с иносказательным значением и плодовый сад [7].

С появлением нового течения – барокко – создалось иное отношение к ландшафту. Устраивались каскады, террасы, опорные стены, фонтаны, павильоны, балюстрады, лестницы, садовые театры, аллеи [6]. Такой сад являл собой богатство и вкус хозяев (пример – сады и парки Версаля во Франции (см. табл. 3)). Природу иронизируют при помощи чрезмерного воздействия на чувства человека. Окружающая среда парка настолько сильно изменялась в попытках обострить восприятие наблюдателя, что утрачивала истинное назначение: увеличивались размеры фонтанов, усиливался шум падающей воды, высаживались сильно пахнущие деревья, кустарники и цветы.

Классицизм существовал наравне с барокко. Он характеризовался присущей тем временам парадностью, видами на дворец, использованием ровного рельефа и симметрии, широкой центральной аллеей, но по-прежнему сохранялась ограда парка [6] (примером может служить Цвингер в Дрездене, Германия (см. табл. 3)).

Новое время (XVIII–XX вв.) ознаменовалось популярностью пейзажных садов, представляющих собой второстепенную и отдаленную от дома владельца часть имения. Она содержала фруктовые сады и огороды, хозяйственные постройки, прогулочные дорожки. Возникло отношение к саду как к части природы без противопоставления ей. Этому времени характерен резкий контраст свободных форм пейзажного парка и строгих форм классической архитектуры. Данный стиль сохранял и преобразовывал природу, но такое «улучшение» было наименее заметным, чем в стилях, рассмотренных ранее. Однако предшествующие достижения активно использовались: так, рядом с домом присутствовали стриженые кустарники и деревья, прямые аллеи, экзотические растения и природные материалы. Сад выявлял душевные метания личности, объединяя образы поэзии и литературы. Появились храмы, беседки, хижины для уединения и философствования (пример – парк Стоурхед в Англии (табл. 4)). Природа и пейзаж представляли ценность, так как выражали состояние души человека [6].

Модерн отличался от предыдущих модных веяний лаконичностью и повторением одного основного мотива в многочисленных вариациях: садовая скамья могла отображать линии растений, а очертания фасада дома – повторяться в элементах наполнения сада [6].

Здесь имело место подражание природе, поэтому присутствовали асимметрия, подвижность и плавность форм. В орнаментах газонов и цветников прослеживались гибкие линии, стремление передать рост, развитие и движение. Растительность, как и раньше, подстригали, но стало много округлых линий, изгибов. В орнаменте и декоре наблюдались образы и символы одной идеи. Присутствовали отголоски восточного влияния в выборе растений и малых форм. В центре композиции стоял дом, а от него расходились главные тропинки и аллеи сада. Водоем или бассейн были лишены праздности в отличие от эпохи Ренессанса. Водная гладь стала зеркальна и спокойна. Такой сад выполнял не только эстетическую, но и практическую функцию, ведь в глубине его был часто спрятан от большинства глаз небольшой огород. Данный стиль создавал атмосферу мечтательности, в этом прослеживалось влияние садов романтизма. Примером может служить парк Гуэль в Барселоне, Испания (см. табл. 4).

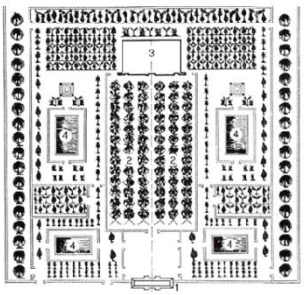
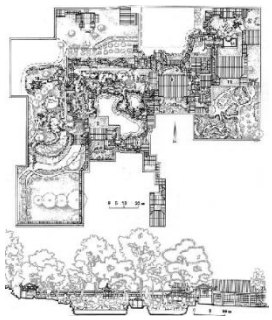
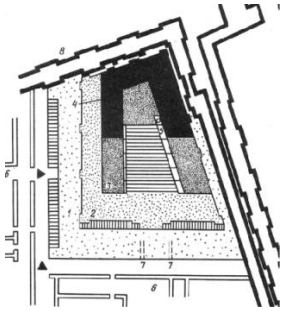
В Новейшее время (XX–XXI вв.) постмодернизм шел в противоречие с модернизмом, поэтому появились декоративность, ирония и цитирование исторических стилей. Рациональность форм отсутствовала. В этот период сады попадали под влияние искусства прошлого века, появлялись асимметрия, свободная планировка, нестандартные решения малых архитектурных форм. Хаос являлся природным проявлением, а концептуальный смысл заключался в выявлении визуальных кодов при благоустройстве. Небольшие площади садов вынуждали выстраивать их как музейные экспозиции или картины. Большое внимание уделялось деталям, применению искусственных материалов – стекла, металла, краски. Ярким примером постмодернизма служит Сад космических размышлений в Дамфисе, Шотландия (табл. 5).

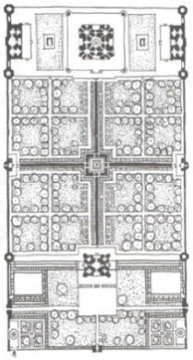
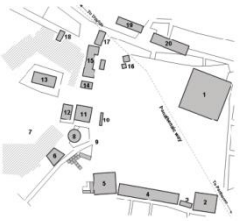
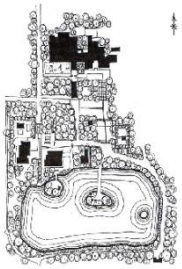
Постепенно ландшафтный дизайн Европы подошел к восточному пониманию мира и человека как части природы, а эстетические принципы построения китайских и японских садов оказались востребованными в садоводстве. Необходимо было создать новый тип сада или парка, существующий в гармонии с природой и окружающим ландшафтом. На это повлияло движение в защиту природы, возникшие вопросы экологии и ресурсосбережения. Позже зародилось понятие «натургарден» – это стиль, представляющий собой природный уголок, максимально приближенный к естественности [1]. Такие сады – отражение природы, растения в них подбирают для местного климата и почвы, а формируют их по законам ландшафтного искусства. Теперь ценятся степи, луга, леса, горы и речные долины. Характерными чертами является отсутствие газонов как таковых, не применяются удобрения и химические средства для борьбы с вредителями; уход сведен к минимуму. Ведется работа с формами растений (шаровидной, остроконечной, зонтичной) и экраном (фоновые растения) [1]. Высаживаются растения разного периода цветения, они делятся на структурообразующие (цветут до поздней осени) и наполнители (имеют короткий период); цвет в саду вторичен [1]. Одной из таких работ является Сад памяти в Бэттери-парк-сити, Манхэттен, США (см. табл. 5).

Садово-парковое искусство формировалось под влиянием философии, литературы и поэзии, быта, живописи и архитектуры, музыки [6]. Классификация садово-парковых пространств на «регулярные» и «нерегулярные» без понимания развития культуры не дает полноценного охвата в вопросе образования планировочной структуры [8], ведь понятия «сад» и «парк» размыты и не обладают четкой границей, особенно это проявлялось в эпоху средневековья, где понятие «сад» означало места для содержания пойманной рыбы, диких животных или для посадки растительности. Наиболее правильно же классифицировать сады и парки по нескольким критериям, рассмотренным в табл. 1–5. По культурно-региональному принципу: итальянские, французские, китайские, японские, голландские, английские, арабо- или испано-мавританские [8]. По историческим эпохам: Древний мир, средние века, эпоха Возрождения, Новое время, Новейшее время [8]. По стилям и направлениям в архитектуре и изобразительном искусстве: сады Древнего Востока, сады античности, сады средневековья и Возрождения, сады барокко и классицизма, сады и парки романтизма, сады эклектики и модерна, сады модернизма и постмодернизма [8]. По особенностям организации паркового пространства: регулярные, нерегулярные или пейзажные, террасные, партерные [8].

Таблица 1

Сады и парки древнего мира

Временная шкала	4 тыс. лет до н. э.	XII в. до н. э.	VIII в. до н. э.
Страна	Египет	Китай	Ассирия и Вавилония
Рельеф сада	Равнина	Холмистый	Терраса-платформа
Пространство	Регулярный стиль	Пейзажный стиль	Регулярный стиль
Типы садов	Священные рощи; озеленение улиц; сады фараонов (прототип парка); сады знати	При императорских дворцах; при императорских гробницах при храмах; сады естественных пейзажей; домашние сады; сады ученых или литературные	Сады правителей (прототип ботанических садов); охотничьи леса; увеселительные парки; «висячие сады»
Планировка	Композиционный центр – дом в глубине сада, композиционная ось – крытая аллея (пергола); по периметру рядовые посадки деревьев и кустарников; по сторонам входной аллеи – четыре водоема и две беседки 	Создание перспективы и безграничности; миниатюрные сады перетекают друг в друга; зонируются витиеватыми дорожками, растениями, живыми изгородями и арками; центральное положение занимает водоем или павильон 	Поперечное развитие композиции пространства, ступенчатые храмовые постройки, где верхнюю часть завершал храм, а нижнюю часть платформ по периметру озеленяли 
Озеленение	Папирусы и тростники, лотосы, финиковая пальма, инжирное и гранатовое деревья, пальма дум, акация, ячмень, пшеница, просо, лен, гвоздики, маки, васильки, розы и жасмин	Сосны, можжевельник, клен, дуб китайский, ива, кедр, груша, вишня, камелии, азалии, рододендроны, лотос, бамбук, абрикос, магнолия, слива, персик, тополь, банан, примула, горечавка, пионы, форзиция, сирень, рябинник рябинолистный, кольквиция прелестная, розы, жасмин, мак	Кипарисы, пальмы, фруктовые деревья, виноградники и пряности
Малые архитектурные формы	Аллеи, виноградники, цветочные клумбы и рабатки, открытые павильоны, перголы	Павильоны, мостики, искусственные холмы, арки, «проникающие» окна, беседки, ворота, каменные композиции, фонарики, львы, изгороди	Беседки, аллеи, виноградники, цветочные клумбы и рабатки, открытые павильоны, перголы
Водные объекты	Бассейны, каналы, пруды служили для полива растений и декоративного оформления	Водоемы, ручьи, каскады, пруды	Каналы, пруды
Пример	 Сады Амона в Карнаке, Египет	 Сад Лю Юань, Сучжоу, Китай	 «Висячие сады» Семирамиды

Временная шкала	VI в. до н. э.	IV в. до н. э.	I в. до н. э. – I в. н. э.	VI в. н. э. – VIII (XV) в. н. э.
Страна	Египет	Греция	Рим	Япония
Рельеф сада	Терраса	Терраса	Равнина или терраса	Равнина, холмистый
Пространство	Регулярный стиль	Пейзажный стиль	–	Пейзажный стиль
Типы садов	Аллеи; сады при виллах; дворцово-парковые комплексы	Священные рощи (нимфеи и герооны); гимнасии для занятий физкультурой; городские площади, улицы; философские сады; частновладельческие сады	Священные рощи; гимнасии для занятий физкультурой; ксист; частновладельческие городские сады при дворцах и виллах; ипподром	Императорские; сады при монастырях; миниатюрные садики при жилых домах; сады чайных церемоний
Планировка	Сады регулярной формы разбивали на четырехугольные участки и кварталы различной формы и величины, не связанные единым композиционным замыслом 	Свободная планировка зеленых уголков, вблизи располагались ботанические сады и зоопарки; разработана система пропорций – принципы «золотого сечения» 	Отсутствие композиционного единства в садах	За основу взято садово-парковое искусство Китая; символизм; использование природных мотивов; формирование сада вокруг водоема или камней, или дерева, или компактной симметричной группы зданий 
Озеленение	Платаны, кипарисы, дубы, фруктовые деревья, сирень, лилии, тюльпаны, нарциссы, розы	Маслины, сосна приморская, дуб, платан, пиния, кедр, тополь, кипарис, вяз, гранатовое и инжирное деревья, лавр благородный, мирт, розы, махровые левкои, хризантемы, гвоздики, анютины глазки	Сосна, дуб, платан, кипарис, тополь, каштан, гранат, маслины, земляничное дерево, вяз, ива, акация, плодовые, самшит, лавр, мирт, розмарин, дрок, жасмин, лилия, левкоя, анемон, астра, гиацинт, крокус, львиный зев, нарцисс, гвоздики, ирис, тубероза, тюльпан, фиалка, роза, плющ	Мох, папоротник, рододендрон, клен, сосна, ирисы, морозник, хост, вишня, слива, лотосы, бамбук, нандина, сакура, камелии, глициния, злаковые растения, азалия, магнолия, пионы, куртина, ардизия, падуба, бересклет, мискантус, яблони, глициния, ревень, роджерсия
Малые архитектурные формы	Беседки, аллеи, цветочные клумбы и рабатки, павильоны, гроты, перголы, скульптуры	Беседки, аллеи, цветочные клумбы и рабатки, павильоны, гроты, перголы, скульптуры, колоннады	Беседки, галереи, аллеи, цветочные клумбы и рабатки, павильоны, гроты, перголы, скульптуры, колоннады	Икебана, топиарное искусство, композиция из камней, скал, каменные фонари, мостики, павильоны, беседки, арки, бонсаи, калитка, сосуды с водой

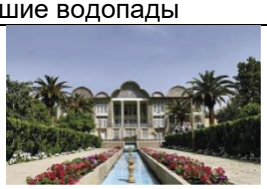
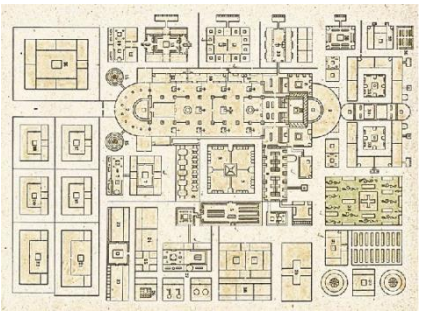
Водные объекты	Полноводные каналы, фонтаны, бассейны, небольшие водопады	Фонтаны, бассейны	Фонтаны, бассейны, небольшие водопады	Композиция из озер и потоков воды, пруды, водоемы, сухой ручей
Пример	 Сад Эрам в Ширазе, Иран	Афинская агора, Греция	Вилла Дориа-Памфили, Рим	Храм Рёан-дзи, Киото, Япония

Таблица 2

Сады и парки средних веков

Временная шкала	Раннесредневековый период IV–IX вв. н. э.	Позднесредневековый период		XII–XIV вв. н. э.
		X–XII вв. н. э. Романский стиль	XII–XIV вв. н. э. Готический стиль	Испано-мавританский стиль
Страна	Страны Европы			Арабский Халифат
Рельеф сада	Равнина			Терраса
Пространство	Регулярный стиль			
Типы садов	Монастырские сады; сады при замках; университетские сады; ботанические сады при академических центрах			Испано-мавританский сад (патио)
Планировка	Размеры садов резко уменьшаются, появляются внутренние сады в пределах монастырей и при замках, где им гарантирована безопасность от разгрома; простота и геометричность их планировки 			Патио, окружен стенами дома или высокой каменной оградой, план строго регулярный, мощение двухцветное из речной или морской гальки; композиционный центр – бассейн; вход располагался сбоку
Озеленение	Фруктовые деревья: груши, сливы, вишни, яблони по периметру защищались липой, ясенем, тополем; регулярные грядки с лекарственными и декоративными растениями: мальва, полынь, шалфей, чай, мак, фиалки, пионы, гвоздика, лилии, рута и роза			Самшит, мирт, туи, лавры, олеандры, миндаль, апельсиновые и мандариновые деревья, кипарисы, лимонные деревья, жасмин, роза, глициния, магнолия, столетники, ирисы, нарциссы, мальвы
Малые архитектурные формы	Лабиринты, перистиль (крытая колоннада), клуатр, фигурная стрижка деревьев, скамейки, розарий, перголы, беседки			Стриженые изгороди, бордюры, скамейки
Водные объекты	Фонтаны и водоемы считались излишеством		Небольшие бассейны и водоемы	Бассейны, каналы, маленькие фонтаны, выложенные майоликой (цветные изразцы)

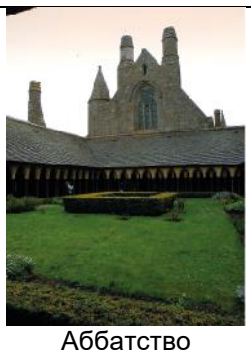
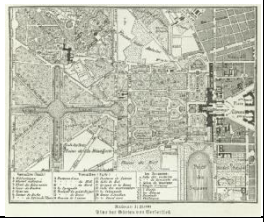
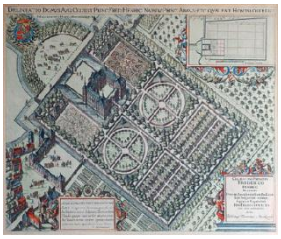
Пример	Монастырь на горе Сент-Одиль, Франция	 Аббатство Мон-Сен-Мишель, Франция	Аббатство Паннонхальма, Венгрия	Севильский Алькасар, Испания

Таблица 3

Сады и парки эпохи Возрождения

Временная шкала	Раннее Возрождение	Высокое Возрождение	Позднее Возрождение	
	XIV–XV вв. н. э.	XV–XVI вв. н. э. Барокко	XVI–XVII вв. н. э. Голландское барокко	XVII–XVII вв. н. э. Барокко, классицизм, неоренессанс
Страна	Италия	Франция	Голландия	Германия
Рельеф сада	Терраса, равнина, склон	Равнина	Равнина с небольшими террасами	
Пространство	Регулярный стиль			
Типы садов	Сад при вилле; регулярный сад барокко	Парки охотничьих замков и дворцов; небольшие сады при доме; широкие бульвары; ботанические сады	Парки замков и дворцов; небольшие сады при доме	Городские дворцово-парковые ансамбли; городские сады; загородные дворцово-парковые комплексы
Планировка	Дом – планировочный акцент, на него ориентирована главная композиционная ось; композиционные узлы: дом, партер, фонтаны и другие архитектурные сооружения; учет световых и цветовых эффектов	Наличие больших пространств и раскрытие далеких перспектив; симметричность композиции по отношению к центральной оси; центральную часть сада составляет партер; умеренность в применении скульптуры 	Дворец – геометрический центр участка, через него проходила центральная ось участка; асимметрия в расположении помещения, боковое расположение, сад имел дополнительные участки для растениеводства 	Дворцы небольшие, размах достигался созданием крупных садов и парков; парки в форме правильного прямоугольника с одноосевой системой; значительную роль играли водоемы – плоские зеркальные бассейны и каналы
Озеленение	Платаны, дубы, кипарисы, тополь, каштан, ильм, маслины Для зеленых стен: самшит, мирт, лавр, тис, туя западная	Граб, бук, дуб, вяз, каштан, липа, ясень, фиалки, гвоздики, лилии, ирисы, розы	Душистые травы, овощи, ягодные кусты, плодовые деревья, цветы: тюльпаны, нарциссы, гиацинты	Сосны, ели, самшит, роджесия, бузульник, дармера, хост, папоротник, аризема, кувшинки, карликовый барбарис, пион, дельфиниум, лилейник, герань, злаковые

	В кадках – цитрусовые растения Для пергол: вьющиеся розы, плющи, виноград Разные виды ирисов, лилий, гвоздик, фиалок, роз			
Малые архитектурные формы	Амфитеатр, боскеты, кадки, аллеи, фигурная стрижка деревьев, цветники, арабески, перголы, трельяжи, беседки, скульптуры	Топиарное искусство; трельяжи, беседки, арки, ограды; аллея из 2–4 рядов деревьев; боскеты, бродери, берсо, буленгрин, партер, кенконс	Партеры, скульптуры, топиарное искусство; трельяжи, беседки, бельвердеры, арки, ограды; аллея – берсо, перголы, шпалеры, калитки	Лабиринт, боскеты, шпалеры, аллеи, скульптуры, арки, цветники, топиарное искусство
Водные объекты	Фонтаны и водоемы	Бассейны, каналы и плоские зеркальные водоемы на одном уровне с землей и отделены бордюром	Фонтаны, каналы, водные партеры	Плоские зеркальные бассейны и каналы, партеры
Пример	 Вилла д'Эсте, Италия	 Сады и парк Версаля, Франция	 Хёйс-тен-Бос, Гаага, Нидерланды	 Цвингер, Дрезден, Германия

Таблица 4

Сады и парки Нового времени

Временная шкала	XVII вв. н. э. Романтизм	XVII–XIX вв. н. э. Рококо, эклектика	XIX–XX вв. н. э. Модерн
Страна	Англия	Германия	Испания
Рельеф сада	Неровный рельеф, равнина, склон, низина, холмы, овраги	Террасированный партер, естественный ландшафт	Естественный ландшафт
Пространство	Пейзажный		
Типы садов	Парк при поместье	Дворцово-парковые ансамбли; парки князей	Сады на приусадебном участке; городские парки, скверы, бульвары, набережные
Планировка	Свободная планировка; отсутствие прямых линий и осей; естественность и незаметность искусственного вмешательства; ярусные композиции (деревья, кустарники, подлесок, цветы); извилистые дорожки из природных материалов (дикий камень, спил дерева)	Объединение террасированного партера перед дворцом и цепочки пейзажных садов начала XIX в.; разбивка регулярных композиций около главного здания и пейзажная обработка естественного ландшафта с максимальным использованием декоративных свойств рельефа, существующей растительности	Ландшафт с четкой геометрической планировкой с асимметричными элементами; образ пространства задается плавными, перетекающими формами; использование контрастов; лаконичность форм; плавные и извилистые линии; растительные мотивы в орнаментах и декоре; экзотическая растительность; центр композиции – дом

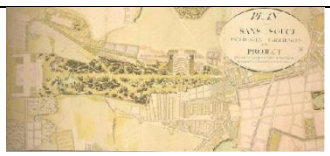
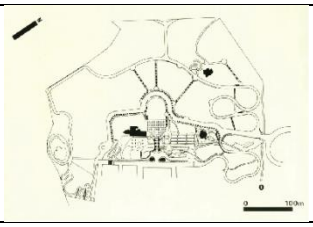
			
Озеленение	Лилии, виноград, актинидия, лианы, кувшинки, плакучая ива, мальва, роза, анютины глазки, дельфиниум, крокусы, тюльпаны, нарциссы, самшит, можжевельник, тис, сосна, сирень, чубушник, жимолость, клематис, гортензия, рододендрон, плющ	Виноград, апельсин, дыня, персики, банановое дерево	Ирис, мальва, белая лилия, флоксы, фиалки, табак, чубушник, лаванда, жасмин, пряные травы, береза, липа, ива, туя, вяз, рябина, ясень, кипарис, лианы, виноград, клематис, настурция, роза, нарциссы, маки, пион, примула
Малые архитектур-ные формы	Газон, миксбордер, цветник, беседки, скамейки, грот, мостики, изгородь, кадки, керамические горшки	Газон, клумбы, миксбордер, цветник, беседки, скульптуры, грот	Топиарное искусство, арки, перголы, газон, кованая, плетеная, пластиковая, деревянная садовая мебель, фонари, камни, встроенные светильники, скульптуры, вазон
Водные объекты	Водоемы подчеркиваются неровной береговой линией с естественным обрамлением (галька, песок, растения)	Фонтаны, пруд	Бассейн, озеро, пруд, небольшой фонтан, водоем округлой или прямоугольной формы обрамлен галькой
Пример	Парк Стоурхед, Англия	Парк Сан-Суси, Потсдам, Германия	Парк Гуэль, Барселона, Испания

Таблица 5

Сады и парки Новейшего времени

Временная шкала	XX вв. н. э. Постмодерн	XX–XXI вв. н. э. Натургарден
Страна	–	
Рельеф сада	Искусственный ландшафт	Природный и искусственный ландшафты
Пространство	–	
Типы садов	Кинетические сады; «игра в сад»; сады-артефакты; сады-инсталляции; сады с искусственными элементами	Экосад; сад в природном стиле (искусственный «дикий» сад); естественный сад; национальные парки
Планировка	Асимметрия, свободная планировка, нестандартный подход к дизайну малых архитектурных форм, сложность и противоречивость предпочтительней, чем прямолинейность форм, хаос является «природным» проявлением, концептуальный смысл в выявлении визуальных кодов при помощи благоустройства	Удаляют объекты, мешающие и отвлекающие внимание; дома и постройки маскируют, стилизуют; планировка сада напоминает английский пейзажный парк, но они не сопоставимы по размерам, в парке важны крупные образы, а в саду внимание уделяют мелочам

Озеленение	Небольшое количество растений, искусственные насыпные линии ландшафта	Основа посадок – декоративные злаки, сорные травы, многолетники, между ними высаживают садовые цветы; на периферии участка – «лес» из деревьев и кустарников; все растения в саду подбираются устойчивые к условиям данной местности
Малые архитектурные формы	Газон, скульптуры и инсталляции, мостики, беседки, лестницы	Неклассические цветники, отсутствие газона, топиарий, арт-объекты, лавочки, скульптуры, мостики, беседки, лестницы
Водные объекты	Водоем, струи воды	Водоем, пруд, потоки воды
Пример	Сад космических размышлений, Дамфрис, Шотландия	Сад Памяти, Бэттери-Парк-сити, Манхэттен, США

Восприятие садово-парковых пространств зависит от степени погружения в культуру эпохи, в поиск причин появления, развития и упадка исследуемых территорий. На сегодняшний момент в мире начинают цениться детали планировки, использование современных материалов, их экологичность и безопасность, сохранение ландшафтов и водных ресурсов, способность садово-парковых пространств взаимодействовать на уровне природы и человека.

Библиографический список

1. Ландшафтный дизайн. Сады Пита Удольфа: новая волна ландшафтного дизайна [Электронный ресурс]. URL: https://7dach.ru/FrolovaEkaterina/sady-pita-udolfa-novaya-volna-landshaftnogo-dizayna-93476.html (15.02.2019).
2. Вергунов А.П., Денисов М.Ф., Ожегов С.С. Ландшафтное проектирование. М.: Высшая школа, 1991. 235 с.
3. Ожегов С.С. История ландшафтной архитектуры. М.: Архитектура-С, 2004. 231 с.
4. Черный В.Д. Русские средневековые сады: опыт классификации. М.: Рукописные памятники Древней Руси, 2010. 176 с.
5. Вергунов А.П., Горохов В.А. Вертоград. М.: Культура, 1996. 496 с.
6. Лихачев Д.С. Поэзия садов: к семантике садово-парковых стилей. 2-е изд., испр. и доп. Л.: Наука, 1982. 341 с.
7. Дубяго Т.Б. История садово-паркового искусства: конспект лекций. Вып. 4 // Публикации и документы. Научный сборник (К 250-летию Российской академии художеств) / отв. ред. С.Б. Алексеева. СПб.: ЛЕМА, 2007. 92 с.
8. Коляда Е.М. Исторические и современные сады и парки: проблемы искусствоведческой терминологии // Вестник Санкт-Петербургского государственного института культуры. 2016. № 4 (29). С. 107–111.

Сведения об авторе / Information about the Author

Куроленко Алина Вадимовна,
магистрант,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: alinka723@yandex.ru
Alina V. Kurolenko,
Postgraduate student,
Institute of Architecture, Construction and Design,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: alinka723@yandex.ru

УДК 725.8

Архитектурно-конструктивные особенности торгово-выставочных павильонов на примере авторизированного центра

© В.П. Предеина, М.Г. Захарчук
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В статье освещаются вопросы архитектурного, конструктивного и технологического решения предприятий по продаже автомобилей для разработки проекта авторизованного центра в г. Иркутске. Особое внимание уделяется проектной документации, которая непосредственно касается автомобильной отрасли, нормативным техническим требованиям и правилам, направленным на повышение уровня безопасности и степени соответствия зданий и сооружений их функциональному назначению.

Ключевые слова: авторизованный центр, конструкции, архитектура, план, строительные материалы

Architectural and Design Features of Trade and Exhibition Pavilions in the Case of the Authorized Centre

© Valentina P. Predeina, Marina G. Zakharchuk
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article covers the issues of architectural, constructive and technological solutions of enterprises selling cars for the development of the project of an authorized centre in Irkutsk. The article focuses on project documentation, which directly concerns the automotive industry, regulatory technical requirements and rules aimed at improving the level of safety and the degree of compliance of buildings and structures with their functional purpose.

Keywords: authorized centre, structures, architecture, plan, building materials

Торговые и выставочные павильоны – важный элемент современного рынка. Это удобный и эффективный способ организации площадки для проведения различных мероприятий, обслуживания и торговли. Размеры таких помещений могут колебаться от совершенно крохотных до колоссально огромных. Это позволяет удовлетворить требования самых взыскательных заказчиков.

Согласно статистике Ассоциации европейского бизнеса (Association of European Businesses – AEB), в 2018 г. в России продано 1,8 млн новых легковых и легких коммерческих автомобилей, что на 12,8 % больше, чем в 2017 г. [1]. Именно поэтому реализация машин является прибыльной областью бизнеса, следовательно, актуальность строительства авторизованных салонов, в состав которых ходят торговые павильоны, находится на достаточно высоком уровне. Возведение здания для продажи и технической поддержки автомобилей предполагает профессиональный и основательный подход во время воплощения в жизнь всех архитектурных и конструкторских решений.

Задача коллектива проектировщиков – создать современное красивое здание, которое будет ассоциироваться у клиентов с современным и качественным автомобилем.

При проектировании автосалонов и авторизованных центров учитываются различные архитектурно-конструктивные особенности. Как правило, здания имеют большие пролеты, отличаются большой площадью витражного остекления (рис. 1, 2). Среди объемно-планировочных решений выделяются такие особенности, как просторная зона шоу-рума, зоны ожидания, зоны отдыха, а согласно заданию на проектирование, возможно, и устройство зоны технического обслуживания автомобилей.

Большая часть современных отечественных автосалонов возводится при помощи технологии каркасного строительства. По материалу конструкций различают следующие виды сооружений: из монолитного железобетона, сборного железобетона (рис. 3) и металлические.

а

б

Рис. 1. Автоцентр Mazda, г. Красноярск, 2013 г.:
а – начало строительства; б – окончание строительства (фото из сети Интернет)

а

б

Рис. 2. Авторизованные центры в г. Иркутске*:*
а – Mercedes-Benz; б – Volkswagen (фото из сети Интернет)

а

б

Рис. 3. Автосалон Mercedes-Benz, г. Санкт-Петербург, 2017 г.:
а – начало строительства; б – окончание строительства (фото из сети Интернет)

Автосалоны, возведенные из металлоконструкций, обладают огромным количеством преимуществ перед аналогичными зданиями, построенными из других материалов. К таким преимуществам можно отнести следующее:

1. Высочайший уровень надежности подобных строений позволяет им выдерживать даже сильную сейсмическую активность и ветровую нагрузку, что особенно актуально для Иркутской области.

2. Благодаря небольшому весу и модульности каркасной конструкции при необходимости можно легко дополнить здание новыми конструктивными деталями.

3. Все элементы металлического каркаса обрабатываются антикоррозийным составом, который обеспечивает эффективную защиту от коррозии, а также существенно увеличивает срок службы всего строения в целом.

4. Строения, возведенные из металлоконструкций с соблюдением всех действующих норм и правил, выдерживают и сильные землетрясения, и ураганы.

5. Фасад автосалона снабжается стеклопакетами из триплекса, позволяющими обеспечить защиту от несанкционированного проникновения.

Если опираться на современные тенденции, прочитываются некоторые особенности, учитывающиеся при проектировании автосалонов:

– фирменный стиль компании-заказчика – основополагающий фактор в формировании архитектурного образа здания;

– технологические решения – основной фактор, определяющий объемно-планировочное решение здания;

– функциональное зонирование помещений, в состав которых входят выставочный зал, сервисные помещения (комната клиента, кафе, автотехцентр), административный блок, складские помещения, подземная автостоянка;

– полностью зависящие от габаритов выставляемых напоказ автомобилей и вместимости автосалона конструктивные элементы здания – шаг конструкций и пролет здания;

– современное инженерно-техническое обеспечение здания;

– мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания;

– благоустройство территории, в том числе размещение гостевых автостоянок и открытых автостоянок постоянного пользования.

Особое внимание уделяется соблюдению пожарной безопасности применительно к данной категории зданий. Актуальность этого вопроса обусловлена тем, что проектирование автосалонов и автотехцентров – это направление проектной деятельности, в значительной степени смежное, а зачастую и интегрированное в проектирование общественных зданий и в меньшей степени в проектирование промышленных зданий. Обе эти категории зданий требуют обеспечения повышенного уровня пожарной безопасности. При проектировании сооружений для автомобильного транспорта также должны соблюдаться требования ВСН 01-89 «Ведомственные строительные нормы предприятия по обслуживанию автомобилей».

Рассмотрим проект авторизованного центра официального дилера Volkswagen на ул. Дыбовского в Октябрьском районе г. Иркутска (рис. 2, *б*). Надземная часть состоит из одноэтажного и двухэтажного блоков. Проектом было предположено возведение одноэтажной зоны автосервиса и двухэтажной административно-бытовой части здания с помещением для хранения автомобилей общей площадью 3551,12 м².

Главный фасад здания ориентирован на ул. Дыбовского, объездную дорогу, выходящую на Байкальский тракт. Отделка фасада осуществляется бескаркасными трехслойными панелями фирмы ЗАО «Профсталь», выставочная зона отделывается двухкамерными стеклопакетами, что создает акцент на фасаде и придает большую выразительность и способствует демонстрации продукции, выпускаемой заводом Volkswagen. Входная группа решена «порталом» с металлическим козырьком, отделанным керамической плиткой в фирменные цвета завода.

Основные решения по генеральному плану обусловлены технологической схемой производства, обеспечением требований пожарной безопасности и мероприятиями по охране окружающей среды. Заезды в автосервис осуществляются с главного фасада (с севера), а также с восточного фасада. Въезд в помещение для хранения автомобилей осуществляется по пандусу с нормативным уклоном с южного фасада и не виден со стороны главного фасада и ул. Дыбовского. Зона загрузки склада запасных частей автосервиса также осуществляется с южного «дворового» фасада. На участке предусмотрены места для временной парковки автотранспорта [2] согласно СП 113.13330.2016, возможный дефицит которых неизбежен из-за ограниченности территории. Баки мусоросборников имеют закрывающиеся на ключ крышки для того, чтобы не допустить разбрасывания мусора бродячими животными и компенсировать нарушение санитарного разрыва между мусоросборниками и окнами общественных зданий.

Здание имеет два эвакуационных выхода со второго антресольного этажа: один – через лестничную клетку первого типа, другой – по коридору через лестницу третьего типа непосредственно наружу, с первого этажа эвакуация осуществляется через главный вход и через вход, находящийся на западном фасаде, из помещения для хранения автомобилей эвакуация происходит через отдельный вход на западном фасаде и по пандусу, где преду-

смотрена пешеходная дорожка. Доступ на кровлю обеспечивается металлической лестницей третьего типа с открытой площадкой.

Освещенность коридоров и помещений естественным светом обеспечивается через светопрозрачное заполнение дверных проемов лестничных клеток, а также через витраж шоу-рума и зенитный фонарь. В помещении для хранения автомобилей предусмотрены технические помещения теплового пункта и электрощитовой.

Перегородки помещений выполнены из гипсокартонных листов с заполнением минераловатным негорючим утеплителем для звукоизоляции, зашпаклеваны и окрашены водоэмульсионными красками. Полы представлены керамической плиткой и коммерческим линолеумом по цементно-песчаной стяжке. Двери – ламинированные из древесностружечных плит со стеклопакетами. Потолки – подвесные типа «Армстронг» со встроенными растровыми светильниками. В санузлах потолки – алюминиевые реечные, светильники – точечные.

Здание автоцентра общим размером в плане 62×28 м разбито на два блока. Между собой блоки разделены антисейсмическим швом. Первый блок в осях 1-4 с размерами в плане 22,5×28 м состоит из подземной и надземной частей со стенами по всему периметру блока толщиной 300 мм. Подземная часть, предназначенная для стоянки автомобилей, выполнена в монолитных конструкциях. Основанием служит монолитная плита толщиной 500 мм, опирающаяся на гравийно-песчаную подушку.

Перекрытие состоит из плиты толщиной 150 мм и монолитных балок, которые опираются на промежуточные колонны с шагом 7,5 м вдоль цифровых осей и 7 м вдоль буквенных осей. Марка бетона В25, арматура класса А400.

Каркас одноэтажной надземной части выполняется из стальных конструкций и опирается на конструкции подземной части. Колонны каркаса выполняются из прокатных широкополочных двутавров. Фермы покрытия пролетом 21 м и шагом 7 м из гнуто-сварных квадратных профилей, высота до низа ферм составляет 4 м.

Устойчивость каркаса обеспечивается установкой вертикальных связей между колоннами по четырем сторонам, горизонтальными связями по покрытию, прогонами кровли и стальным профилированным листом, который является основанием для кровли.

Второй блок в осях 5-17 с размерами в плане 38,5×28 м также состоит из подземной и надземной частей. Подземная часть выполнена аналогично первому блоку, только добавляется пандус для заезда автомобилей в подвальный этаж.

Каркас одноэтажного надземного блока, расположенного в осях А-Е, выполнен из металлоконструкций. Перекрестная система стропильных ферм высотой 900 мм, выполненных из гнуто-сварных квадратных профилей, базируется на двух «зонтичных» опорах, расположенных в середине покрытия. «Зонтичная» опора состоит из стойки и двух взаимно перпендикулярных балок, жестко соединенных со стойкой. Стропильные фермы средними частями опираются на концы зонтичных балок, оси балок повернуты на 45° относительно осей здания, концы стропильных ферм опираются на стойки из гнуто-сварных квадратных профилей, расположенных по периметру одноэтажной части. Устойчивость каркаса одноэтажного блока обеспечивается за счет «зонтичных» опор, стоек по периметру, системы вертикальных связей между стойками и горизонтальных связей по покрытию.

Двухэтажная трехпролетная надземная часть второго блока расположена в осях Е-К и отделена от одноэтажной части антисейсмическим швом. Пролеты составляют 3,3 м, 5,25 м и 5,45 м, высота этажей – 3,3 м [3] в соответствии с СП 118.13330.2012. Стальные конструкции каркаса выполняются из прокатных широкополочных двутавров. Устойчивость каркаса обеспечивается в поперечном направлении жестким соединением ригелей с колоннами, в продольном – вертикальными связями между колоннами, а также монолитным перекрытием и жестким диском покрытия. Несущим элементом кровли является стальной профилированный настил по стальным прогонам: стальной профилированный лист НС44-1000-0.7 по ГОСТ 24045-94, металлические балки – марка стали С245 по ГОСТ 27772-88, пароизоляция – Техноэласт ЭПП по ТУ 5774-003-00287852-99, утеплитель – жесткие минераловатные плиты ППЖ-200 по ГОСТ 22950-95 (толщиной 200 мм), двухслойный кровельный водоизоляционный ковер – Техноэласт ЭПП по ТУ 5774-003-00287852-99.

В центральной части покрытия смонтирован световой фонарь – индивидуальный архитектурный элемент. Вся цветовая гамма и фурнитура выполнена в соответствии с требованиями разработанного и принятого ранее стиля Volkswagen.

Расширение форм пространственной организации объектов является основной тенденцией развития архитектуры. Проект авторизованного центра в Октябрьском округе, разработанный для города Иркутска, является архитектурным, функциональным и технологическим решением, задача которого состояла в объединении визуальных стандартов бренда Volkswagen с условиями участка, отведенного для строительства, и нормативной базой, включающей требования по безопасности зданий и сооружений, жизни граждан, а также окружающей среды.

Библиографический список

1. Продажи в России (статистика АЕБ) // АвтоБизнесРевю [Электронный ресурс]. URL: https://abreview.ru/stat/aeb/ (10.02.2019).

2. СП 113.13330.2016. Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99*. М., 2016.

3. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. М., 2012.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Предеина Валентина Павловна,
студентка группы СОПЗб-15-1,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: predeina.valya@gmail.com
Valentina P. Predeina,
Student,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: predeina.valya@gmail.com

Захарчук Марина Геннадьевна,
доцент кафедры монументально-декоративной живописи и дизайна им. В.Г. Смагина,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: premiumzah@rambler.ru
Marina G. Zakharchuk,
Associate Professor of Monumental and Decorative Painting and Design Department named after V.G. Smagin,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: premiumzah@rambler.ru

УДК 656.022

Оценка эффективности системы автобусного транспорта Казани

© Д.В. Грищук
Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Республика Татарстан, Россия

В статье представлены результаты оценки эффективности функционирования автобусной системы в городе Казань с целью выявления основных проблем, с которыми сталкиваются городские предприятия, эксплуатирующие этот вид транспорта. Определены ключевые «болевые точки» данной системы, выражающиеся в чрезмерном дублировании маршрутов, вызванная данным фактом перегруженность узловых остановочных пунктов, а также влияние количества перевезенных пассажиров на заработную плату экипажа автобуса. По результатам проведенного исследования разработан комплекс мер по оптимизации анализируемой системы, включающий пересмотр маршрутной сети с учетом принципа пересадок, введение фиксированного уровня оплаты водителей и кондукторов. Согласно прогнозам, в случае реализации данных предложений финансовые затраты предприятий могут быть сокращены более чем на 35%, их внедрение также будет способствовать решению проблем с избытком подвижного состава и перегруженностью остановочных пунктов без снижения потенциально возможного объема перевозок.

Ключевые слова: общественный городской транспорт, автобус, эффективность пассажироперевозок, маршрут

Evaluation of the efficiency of the Kazan bus transport system

© D.V. Grishchuk
Kazan State Power Engineering University, Republic of Tatarstan, Russia

The article presents the results of evaluating the efficiency of the bus system in the city of Kazan in order to identify the main problems faced by urban enterprises operating this type of transport. The key "pain points" of this system, which are expressed in excessive duplication of routes, caused by this fact, the overloading of nodal stopping points, as well as the effect of the number of transported passengers on the bus crew's wages are identified. According to the results of the study, a set of measures was developed to optimize the system being analyzed, including a review of the route network, taking into account the principle of transfers, the introduction of a fixed level of payment for drivers and conductors. According to forecasts, in the case of the implementation of these proposals, the financial costs of enterprises can be reduced by more than 35%, their implementation will also help to solve problems with excess rolling stock and congestion of stop points without reducing the potential volume of traffic.

Keywords: public city transport, bus, passenger transport efficiency, route

Мобильность все более явно становится одним из основных признаков современного общества. А в обеспечении этой мобильности все более существенную роль играет общественный транспорт, являющийся неотъемлемой частью инфраструктуры городской среды. Качество услуг, предоставляемых системой общественного транспорта, определяет уровень жизни населения. Безопасный, качественный, удобный, надежный и быстрый общественный транспорт привлекает потенциальных пользователей. Поэтому необходимость всестороннего развития этой отрасли очевидна.

Городской транспорт г. Казань заслуженно занимает верхние позиции рейтинга российских транспортных систем, ее уровень значительно выше среднего по стране. Однако и ей присущи проблемы, которые требуют незамедлительного решения.

С целью выявления основных проблем, сдерживающих темпы дальнейшего развития транспорта Казани, проведена оценка эффективности функционирования автобусной системы в городе Казань, результаты которой представлены в данной статье.

В процессе исследования были использованы такие общенаучные методы, как анализ открытых источников, наблюдение, измерение, сравнение, моделирование, обобщение, дедукция и др.

Выбор объекта исследования был сделан в пользу автобусного транспорта, поскольку три четверти перевозимых общественным транспортом пассажиров в Казани ежегодно пользуются именно автобусами.

Первые автобусы вышли на казанские улицы в 1926 году. Сегодня в городе существует 58 автобусных маршрутов [1]. В 2017 году они перевезли 192 млн пассажиров, заняв самую большую долю на рынке пассажирских перевозок в Казани – 74,6% поездок [2]. Число пассажиров (в процентном выражении), перевезенных различными видами транспорта, представлено на рис. 1.

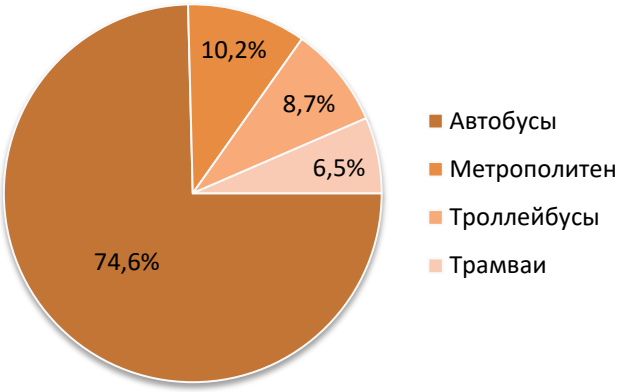


Рис. 1. Распределение городских пассажироперевозок по видам общественного транспорта

Преимуществами автобусного транспорта в Казани являются: новый и вместительный подвижной состав, короткие интервалы движения на основных направлениях, разветвленная сеть маршрутов, наличие выделенных полос, и, как следствие, относительно быстрое движение в периоды повышенной загруженности улиц, единая система оплаты с наличием долгосрочных проездных билетов. Плюсом для муниципалитета является отсутствие целевых субсидий для транспорта помимо социальных обязательств (льготные проездные билеты и бесплатный проезд для определенных категорий граждан) [3].

Выделенные для автобусов и троллейбусов полосы имеют общую протяженность 189,4 км, что ставит Казань на третье место в стране, а по пересчету этого показателя на 1000 жителей – на первое [4].

Муниципалитет предъявляет к перевозчикам довольно строгие требования по возрасту, длине, вместимости и цвету подвижного состава, близкие к рекомендациям Министерства транспорта [5]. Благодаря проводимым, начиная с 2006 года, конкурсным мероприятиям администрации города удалось полностью избавиться от крайне неэффективного способа удовлетворения потребности населения в перемещении – транспортного суррогата[1], т.е. маршрутных такси, все еще являющихся проблемой для большинства крупных российских городов.

В ходе реформ произошло уменьшение количества подвижного состава общественного автобусного транспорта приблизительно с 3000 ед.(с учетом маршрутных такси) до 843. Но при этом объем пассажироперевозок увеличился за счет возросшей вместимости, большей комфортабельности и привлекательности обновленного автобусного парка, а также предсказуемости движения автобусов по маршрутам [3].

Проблематика исследования и результаты

В ходе долгосрочного наблюдения за функционированием автобусной системы Казани было выявлено несколько ее «болевых точек».

Чрезмерное дублирование и длина маршрутов. Эффективность работы всей системы общественного транспорта прямо зависит от степени дублирования маршрутов. Максимум эффективности и минимум затрат достигается при оптимизации дублирования и грамотной организации возможности удобных пересадок между разными маршрутами и видами транспорта. Этот принцип в значительной мере реализован в большинстве крупных европейских городов.

[1] Транспортный суррогат – форма организации общественных транспортных корреспонденций, не соответствующая запросам общества, нормам безопасности, представлениям о комфортной городской среде и преследующая своей единственной целью обогащение перевозчика [6].

В Казани же при реформе транспортной системы 2006–2007 гг. акцент был сделан на принципе беспересадочности. Это, безусловно, удобно для пассажира, которому нужно регулярно перемещаться с одной окраины города на другую (от одного конечного пункта до другого). Однако в действительности оказывается, что в общем объеме пользователей общественного транспорта процент таких транзитных пассажиров ничтожно мал.

Так, при наблюдении за движением автобусов по маршрутам № № 46 и № 62 протяженностью 41,42 и 40,15 км соответственно [1] (а это довольно большая протяженность маршрута) было установлено, что в межпиковый интервал времени будних дней в абсолютном большинстве случаев (29 из 30) сменяемость пассажиров на этих маршрутах была полной, что означает отсутствие пассажиров, зашедших недалеко от начальной точки маршрута и вышедших ближе к концу. В основном, смена «населения» этих автобусов происходит на крупных пассажирообразующих пунктах (станции метро, промышленные и деловые здания, социальные и развлекательные объекты). Из этого следует, что рациональность маршрутов, связывающих окраины через центр, невелика. Чаще всего такие маршруты безальтернативными не являются, то есть продублированы на большей части своей протяженности. Протяженность же всей транспортной сети столицы Татарстана составляет приблизительно 1300 км [7], длина улично-дорожной сети (УДС), по которой проходят маршруты – 307 км, длина всех маршрутов – 1188,56 км [1]. Коэффициент маршрутной совмещенности $K_м$ в целом по городу составляет:

$$, K_м = \frac{l_{мс}}{l_{тс}} = \frac{1188,56}{1300} = 0,94$$

где $l_{мс}$ – длина маршрутной сети (длина всех маршрутов), км; $l_{тс}$ – протяженность транспортной сети (всех улиц), км.

Коэффициент маршрутной совмещенности с учетом УДС $K_{мудс}$, по которой проходят маршруты, рассчитывается как

$$K_{мудс} = \frac{lмс}{lудс} = \frac{1188,56}{307} = 3,8,$$

где $l_{удс}$ – длина УДС, обслуживаемой автобусами, км.

Относительно невысокое значение этого коэффициента (превышает номинальное на 0,8 ед. [8]) объясняется значительной протяженностью маршрутной сети, выходящей за границы основной застройки к сопредельным населенным пунктам в пригородной зоне.

Рассмотрим более показательный пример для средней ситуации по городу, опираясь на схему, приведенную на рис. 2.

Для дублирующих маршрутов характерно преобладание совмещенных участков и остановочных пунктов. Остановкой, через которую проходит наибольшее количество автобусов, является «Площадь Тукая», где останавливается 16 маршрутов (или 14, если принимать кольцевые встречно-параллельные линии 10–10А и 35–35А за один маршрут). Остановки «Футбольный стадион Казань Арена» и «Улица Гаврилова» также принимают по 16 (14) маршрутов.

Степень дублирования маршрутов по участкам УДС определяется по коэффициенту совмещения участков для дублирующих маршрутов $K_{дуч}$:

$$K_{дуч} = \frac{l_1 + l_2 + \cdots + l_i}{l_у},$$

где l_1, l_2, … l_i – длина участка УДС (улицы), по которой проходит маршрут, км; $l_у$ – длина УДС (улицы), км.

Для иллюстрации сказанного примем улицы Девятаева, Татарстан и Пушкина (ограниченную перекрестком с улицей Карла Маркса) за одну, поскольку это относительно прямой и насыщенный общественным транспортом участок УДС. Длина этого участка составляет 3,6 км, всего по нему проходит 22 автобусных маршрута. Степень дублирования $K_{дуч}$ на этом участке составит 7,3.То есть наблюдается 2,5-кратное превышение рациональной степени дублирования. Дальнейшие расчеты показали, что в схожей степени перегружены маршрутами улицы Московская, Декабристов, Фучика, Чуйкова, связка улиц Олега Кошевого – Максимова, часть проспекта Ямашева.

КАЗАНЬ-АРЕНА
ПЛ. ТУКАЯ
М. ПЛ. ТУКАЯ
ПАРК ГОРЬКОГО
МОСТ МИЛЛЕНИУМ
УНИВЕРСИТЕТ
ГЛАВПОЧТАМТ
КРЕМЛЕВСКАЯ
ТЕАТР КАМАЛА
ЦИРК
ДВОРЕЦ СПОРТА
ЦУМ
ХАДИ ТАКТАША
М. КОЗЬЯ СЛОБОДА
ТАНДЕМ
ПАРК ПОБЕДЫ
ПАРК ЧЕРНОЕ ОЗ.
ПАРК ОЗ. ХАРАСОВОЕ
ПАРК КАМАЛЯ
ПАРК ЗЕМЛЕДЕЛЬЦЕВ
ПАРК ХАСК
ПАРК ЛУНИНЫ
ПАРК ЛУНИНЫ
ПАРК ЛУНИНЫ

2,5-кратного превышения коэффициента дублирования, о чем было сказано выше, логично предположить, что количество маршрутов через центр должно быть сокращено в приблизительно таком же соотношении, то есть, до 8–9. В масштабе всей системы автобусного транспорта количество маршрутов следует довести до 30 с разделением на магистральные и подвозящие, чтобы покрыть все существующие направления без ущерба для интервалов и объемов перевозок.

Сокращение количества подвижного состава на линиях не приведет к увеличению интервалов движения, а, напротив, к их уменьшению, поскольку снизятся затраты на ремонт и топливо, а также сократится штат сотрудников, которым выплачивается заработная плата. В случае если на линиях останется 450 автобусов (из нынешних 843), то, опираясь на структуру расходов типичного транспортного предприятия [10], можно предположить, что издержки на содержание парка подвижного состава и фонд оплаты труда сократятся на 53%, а общие расходы предприятия снизятся на 39%.

При сокращении маршрутов необходимо рассчитывать удобство пересадки и обеспечение наименьшего их количества, а также согласования прибытия автобусов разных направлений к пересадочным узлам. С целью минимизации финансовых последствий пересадки для пассажиров необходимо установить привлекательные тарифные меню с оплатой временного билета, например, на 45, 60 или 90 минут, а также более долгосрочные проездные, к примеру, на сутки, неделю и т.д.

План выручки для водителей – иррациональная норма (поскольку водитель не может повлиять на число перевозимых пассажиров), заставляющая его опережать конкурирующие транспортные средства, нередко нарушая ПДД и подвергая опасности всех находящихся в салоне, либо ожидать дополнительных пассажиров на остановке, выбиваясь из расписания. Такая практика должна быть отменена, а заработная плата водителям должна приобрести фиксированный характер. Обеспечить это можно, оплачивая функционирование предприятий-перевозчиков из городского бюджета (оплата транспортной работы за километр), в то время как прибыль от продажи билетов поступала бы на баланс города. В такой ситуации возможно появление убытков, но транспортная система мегаполиса рассчитана в первую очередь на безопасную, быструю и комфортную перевозку большого количества людей, что способно избавить город от пробок, повысить индивидуальную мобильность, и, в свою очередь, вылиться в экономическое развитие других сфер жизни города.

Библиографический список

1. О внесении изменений в постановление исполнительного комитета г. Казани от 03.03.2016 № 800 «Об утверждении реестра муниципальных маршрутов регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным и наземным электрическим транспортом г. Казани»: постановл. Исполнительного комитета г. Казани от 14.08.2018 г. № 4542 [Электронный ресурс]. URL: https://www.kzn.ru/upload/iblock/070/4542_14.08.2018.pdf (17.12.2018).

2. Виславская Е.В 2017 году общественный транспорт Казани перевез 257,3 млн пассажиров. [Электронный ресурс] // Информационное агентство Город Казань. KZN.RU. URL: https://www.kzn.ru/meriya/ispolnitelnyy-komitet/komitet-po-transportu/novosti/v-2017-godu-obshchestvennyy-transport-kazani-perevez-257-3-mln-passazhirov/ (17.12.2018).

3. Абдулхаков А. «По новому закону тариф в Казани должен повыситься до 49 рублей, но...» [Электронный ресурс] // Деловая электронная газета Татарстана «Бизнес Online». URL: https://www.business-gazeta.ru/article/379143 (17.12.2018).

4. Егоров А., Лебедев Д. Выделенные полосы в России. Рейтинг городов [Электронный ресурс]. URL: http://buslanes.ru/# (17.12.2018).

5. Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом: распоряж. Министерства транспорта РФ от 31.01.2017 г. № НА-19-р [Элетронный ресурс] // КонсультантПлюс – надёжная правовая поддержка. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_212674/ (17.12.2018).

6. Блохин А.А., Широкова Е.В., Варакин В.А., Аронович М.А., Чедырин С.В. Концепция транспортной политики и развития транспортной системы в городе Дзержинске. Дзержинск; Нижний Новгород: Изд-во ИП Ю.И. Якушов, 2018. 163 с.

7. Улицы России [Электронный ресурс] // Яндекс. Исследования. URL: https://yandex.ru/company/researches/2017/streets (17.12.2018)

8. Великанова М.В., Глаголева Ю.С. Обеспечение безопасной перевозки пассажиров // NovaInfo.Ru. 2016. Т. 2. № 46. С. 9–11.

9. Госавтоинспекция. Показатели состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] // URL: http://stat.gibdd.ru/ (17.12.2018)

10. ГУП «Мосгортранс». Годовой отчет за 2016 год [Электронный ресурс] // URL: http://www.mosgortrans.ru/fileadmin/press_center/infographic/MGT_Annual_2016_rus.pdf (17.12.2018).

Сведения об авторе / Information about the Author

Грищук Дмитрий Владимирович,
студент группы ЭМК-1-15,
Казанский государственный энергетический университет,
Российская Федерация, г. Казань, 420066, ул. Красносельская, 51
e-mail: ohlonhjohn@yandex.ru
Dmitry V. Grischuk
Student,
Kazan State Power Engineering University,
51, Krasnoselskaya St., Kazan, 420066, Russian Federation
e-mail: ohlonhjohn@yandex.ru

УДК 620.193

Актуальные вопросы защиты от коррозии

© Д.А. Манаков, О.В. Немыкина
Химико-технологический техникум, филиал Иркутского национального исследовательского технического университета, г. Усолье-Сибирское, Россия

В статье рассмотрены вопросы, касающиеся способов зашиты от коррозии, в частности гальваническое цинкование. Представлены результаты нанесения цинковых покрытий, полученных в процессе электролиза в электролитах разных составов и различной плотности тока. В ходе исследования типов электролитов выяснили, что простой сернокислый электролит дает удовлетворительные по качеству осадки на деталях простой геометрической формы. Электролит с добавлением сульфата цинка, сульфата натрия и декстрина показал самые лучшие результаты: покрытия получились гладкими, равномерными по толщине. Наиболее высокий выход по току получили при электролизе с силой тока 1,2 А.

Ключевые слова: коррозионный процесс, защита от коррозии, электролиз, сульфат цинка, выход по току, декстрин

Current Issues of Corrosion Protection

© Dmitry A. Manakov, Olga V. Nemykina
Chemical Technology College, Branch of Irkutsk National Research Technical University, Usolye-Sibirskoye, Russia

The article discusses the issues related to corrosion protection methods, in particular galvanizing. It presents the results of deposition of zinc coatings obtained in the process of electrolysis in electrolytes of different compositions and different current densities. During the study of the types of electrolytes the authors find out that a simple electrolyte sulphate gives satisfactory quality of precipitation on the details of a simple geometric shape. Electrolyte with the addition of zinc sulphate, sodium sulphate and Dextrin has showed the best results: coatings were smooth, uniform in thickness. The highest output on current has received at Electrolyse with a power of 1.2 A.

Keywords: corrosion process, corrosion protection, electrolysis, zinc sulphate, current efficiency, dextrin

Коррозия – одна из проблем научно-технического мира, которая в настоящее время полностью еще не решена. Разрушающее действие коррозии все чаще приводит к загрязнению окружающей среды в результате различного рода технологических катастроф. Коррозия наносит и экономический ущерб: например, в США ущерб от коррозии и затраты на борьбу с ней составили 3,1 % от валового внутреннего продукта (276 млрд долл.), в Германии этот ущерб составил 2,8 % от валового внутреннего продукта [1].

Коррозионный процесс – это самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой. Причиной коррозии служит термодинамическая неустойчивость конструкционных материалов к воздействию веществ, находящихся в контактирующей с ними среде. Примером может служить кислородная коррозия железа в воде. Наиболее часто при коррозии металл окисляется с образованием ионов металла, которые при дальнейших превращениях дают различные продукты коррозии.

Защита от коррозии обеспечивается использованием коррозионностойких материалов, легированием и плакированием, обработкой коррозионной среды и нанесением защитных покрытий, в том числе временных и наносимых на длительный период эксплуатации [2]. В данной работе основное внимание уделено методу защиты от коррозии при помощи защитных гальванических покрытий.

В промышленности широко применяются металлические покрытия для защиты от коррозии конструкционных материалов, для придания поверхности изделий декоративного вида и специальных свойств. Одним из наиболее распространенных гальванических процессов является цинкование – осаждение цинка на катоде методом электролиза с применением растворимого цинкового анода. На катоде восстанавливаются ионы двухвалентного цинка, а на аноде идет растворение металлического цинка. Для цинкования применяют не-

сколько типов электролитов: простые кислые, например, сульфатный или борфтористоводородный; комплексные, к которым относят цианидные, цинкатные, аммикатные и пирофосфатные.

Целью проводимых исследований являлось определение оптимального состава электролита и режима электролиза для получения равномерного по толщине цинкового покрытия, высокого выхода цинка по току и хорошего внешнего вида покрытия.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

– получены цинковые покрытия в электролитах составов

(I) $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$; H_2SO_4;

(II) $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$; $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$; $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$; декстрин

(III) $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$; $Na_4P_2O_7 \cdot 10H_2O$; $(NH_4)_2PO_4$; декстрин;

– рассчитаны значения выхода по току для электролитов (I), (II), (III) и для разных режимов электролиза;

– составлена сравнительная таблица фотографий поверхности электрода с нанесенным цинковым покрытием, выполненных при помощи металлографического микроскопа для определения внешнего вида покрытия.

Для определения эффективности гальванического процесса рассчитывали выход по току:

$$Bm(\mathrm{Zn}) = \frac{m_{\text{практ.}}}{m_{\text{теор.}}} \cdot 100\ \%, \quad (1)$$

где Bm(Zn) – выход по току, %; $m_{\text{практ.}}$ – масса покрытия после электролиза, г; $m_{\text{теор.}}$ – масса покрытия, рассчитанная по закону Фарадея, г:

$$m_{\text{практ.}} = m_1 - m_2, \quad (2)$$

где m_1 – масса катода после электролиза, г; m_2 – масса катода до электролиза, г;

$$m_{\text{теор.}} = I \cdot \tau \cdot q\mathrm{Zn}, \quad (3)$$

где I – сила тока, А; τ – время электролиза, ч.; q – электрохимический эквивалент цинка (1,22 г/Ач).

Рассчитывали выход цинка по току для трех типов электролитов при постоянной силе тока и для электролита состава (II) при силе тока 1,2 и 2 А. Результаты расчетов занесли в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Сравнительная характеристика цинковых покрытий, полученных в разных электролитах

Номер опыта	Состав электролита	Поверхность образца, см^2	Температура, °С	Плотность тока, А/см^2	Сила тока, А	Время, ч	Выход по току, %
1	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$; H_2SO_4	30	19	0,05	1,2	0,5	78
2	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$; $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$; $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$; Декстрин			0,04		1	86
3	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$; $Na_4P_2O_7 \cdot 10H_2O$; $(NH_4)_2PO_4$; Декстрин						93

Таблица 2

Сравнительная характеристика цинковых покрытий, полученных в одном электролите при разных плотностях тока

Номер опыта	Состав электролита	Поверхность образца, см^2	Температура, °С	Плотность тока, А/см^2	Сила тока, А	Время, ч	Выход по току, %
1	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$; $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$; $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$; Декстрин	30	19	0,04	1,2	1	86

2	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$; $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$; $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$; Декстрин			0,07	2		73

В ходе исследования выяснили следующее.

1. Простой сернокислый электролит (I) дает удовлетворительные по качеству осадки на деталях простой геометрической формы (рис. 1).

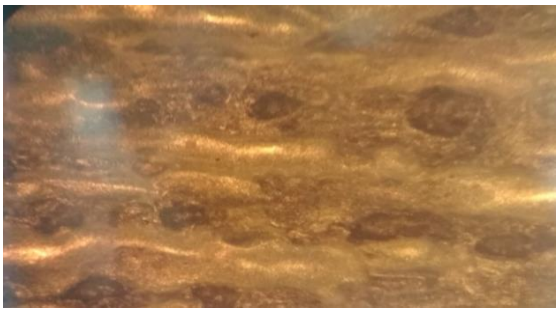


Рис. 1. Покрытие, полученное в электролите (I) при силе тока 1,2 А

2. В электролите (II) с добавлением сульфата цинка, сульфата натрия и декстрина выход по току цинка средний из трех полученных значений, а осадок, полученный при силе тока 2 А, имеет форму дендрита (рис. 2).

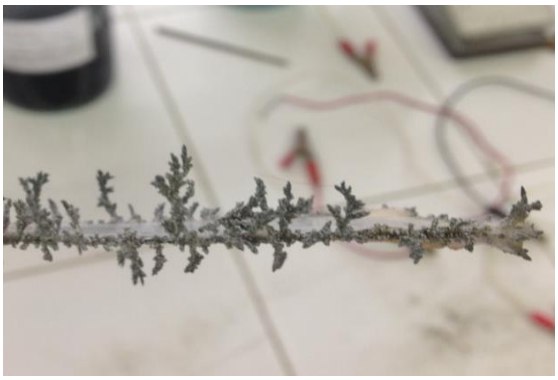


Рис. 2. Покрытие, полученное в электролите (II) при силе тока 2 А

3. Электролит (III) с добавлением фосфата аммония и декстрина показал самые лучшие результаты: покрытия получились гладкими, равномерными по толщине, выход по току максимальный из трех полученных результатов (рис. 3).

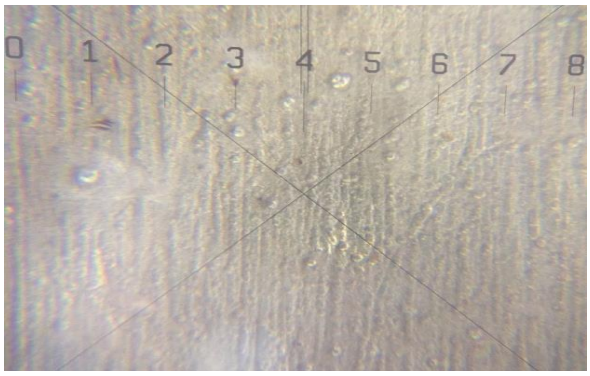


Рис. 3. Покрытие, полученное в электролите (III) при силе тока 1,2 А

Таким образом: наиболее качественные покрытия с высоким выходом по току полу-

чились в электролите с добавками фосфата аммония и декстрина при электролизе с силой тока 1,2 А.

Библиографический список

1. Коррозия // Википедия [Электронный ресурс]. URL: http://ru.m.Wikipedia.org/Коррозия (11.04.2019).

2. Баранов А.Н., Михайлов Б.Н. Защита металлов от коррозии: учеб. пособие. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2004. 157 с.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Манаков Дмитрий Анатольевич,
студент группы уАТП-17-1,
Химико-технологический техникум,
филиал Иркутского национального исследовательского технического университета,
665463, г. Усолье-Сибирское, Комсомольский проспект, 65, Россия,
e-mail: andrej_naumov_90_90@inbox.ru
Dmitry A. Manakov,
Student,
Chemical Technology College,
Branch of Irkutsk National Research Technical University,
Usolye-Sibirskoye, Russian Federation
65 Komsomolsky Prospect, Usolye-Sibirskoye, 665463, Russia,
e-mail: andrej_naumov_90_90@inbox.ru

Немыкина Ольга Владимировна,
кандидат химических наук,
начальник отдела по методической работе и качеству подготовки выпускников,
Химико-технологический техникум,
филиал Иркутского национального исследовательского технического университета,
665463, г. Усолье-Сибирское, Комсомольский проспект, 65, Россия,
e-mail: nemikinao@mail.ru
Olga V. Nemykina,
Cand. Sci. (Chemistry),
Head of Methodological Work and Quality of Graduate Training Department,
Chemical Technology College,
Branch of Irkutsk National Research Technical University,
65 Komsomolsky Prospect, Usolye-Sibirskoye, 665463, Russia,
e-mail: nemikinao@mail.ru

УДК 66.067.1

О задерживающей способности полипропиленового нетканого фильтрующего материала об. 501Б

© В.И. Саламатов
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Свойства фильтрующих нетканых текстильных материалов еще недостаточно изучены. Стоимость их в два раза дешевле стоимости фильтротканей из аналогичных материалов, так как изготавливаются они из дешевого недефицитного сырья. Основным требованием, предъявляемым к фильтрующим перегородкам, является их достаточная задерживающая способность по отношению к дисперсной фазе суспензии. В работе изучена кинетика процесса фильтрации разных по содержанию дисперсных частиц суспензий гравиоконцентрата Коммунаровской золотоизвлекательной фабрики через полипропиленовую нетканую перегородку об. 501Б. Выявлено два периода в формировании начального фильтрующего слоя, дана оценка режимов фильтрации. Рассмотрены условия формирования начального фильтрующего слоя.

Ключевые слова: нетканые фильтрующие материалы, кинетика фильтрации, режимы фильтрации, периоды фильтрации

Retention Capacity of Polypropylene Non-Woven Filter Material 501b

© Viktor I. Salamatov
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The Properties of filter non-woven textile materials are not yet sufficiently explored. Their cost is two times cheaper than filters of similar materials, as they are made of cheap non-liquid raw materials. The main requirement for filter partitions is their sufficient retarding ability in relation to the dispersed phase of the suspension. The article studies the kinetics of the process of filtration of different content of dispersed particles of suspensions of gravel-concentration of the Kommunarovsk Gold Recovery Plant through a polypropylene nonwoven partition 501B. The article reveals two periods in the formation of the initial filtering layer, gives an assessment of the filtering modes and considers the conditions for the formation of the initial filtering layer.

Keywords: non-woven filter materials, filtration kinetics, filtration modes, filtration periods

Производство нетканых материалов является экономически эффективной отраслью текстильной промышленности. Исключение при их изготовлении трудоемких процессов прядения и ткачества существенно повышает при этом производительность труда. В то же время значительно сокращается потребная производственная площадь [1].

Нетканые фильтрующие материалы получают из природных и синтетических волокон. Наиболее распространенным способом их производства является аэродинамический, позволяющий получать изотропные материалы. Для скрепления волокон в настиле применяют клеевые способы. Для производства нетканых фильтрующих материалов клеевым способом применяют в отдельности хлопковые и синтетические волокна либо их смеси в разных соотношениях.

В настоящее время уровень существующих технологий производства нетканых материалов позволяет увеличить их прочность на разрыв до 1 кгс/мм^2 и более, то есть приблизиться к прочности тканных материалов. Высокой прочностью и проницаемостью обладают прошивные нетканые материалы. При небольшом гидравлическом сопротивлении такие перегородки обладают достаточной тонкостью фильтрации.

В статье на примере фильтрации проб суспензии гравиоконцентрата Коммунаровской золотоизвлекательной фабрики изучено влияние ее плотности на кинетику, на характер формирования начального фильтрующего слоя и режим фильтрации.

В опытах содержание твердого в фильтруемой суспензии меняли от 3 до 500 г/дм^3. Разделение проб суспензии проводили на фильтровальной установке по методу нижнего подсоса. В качестве фильтрующего элемента использовали рамку со съемной обоймой площадью 26 см^2. В процессе эксперимента отбирались пробы фильтрата в мерные бюретки для определения изменения концентрации твердой взвеси.

На рис. 1–4 представлены результаты исследования фильтрующих свойств материала об. 501Б.

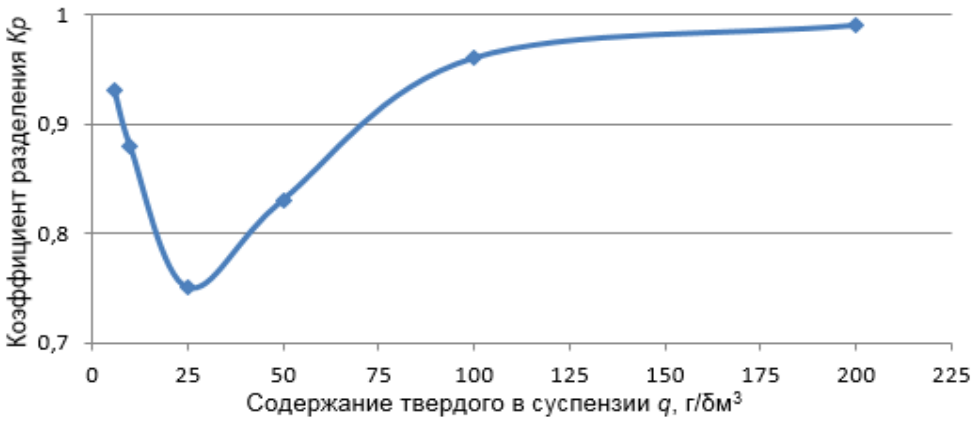


Рис. 1. Зависимость коэффициента разделения $К_р$ от содержания твердого в суспензии q

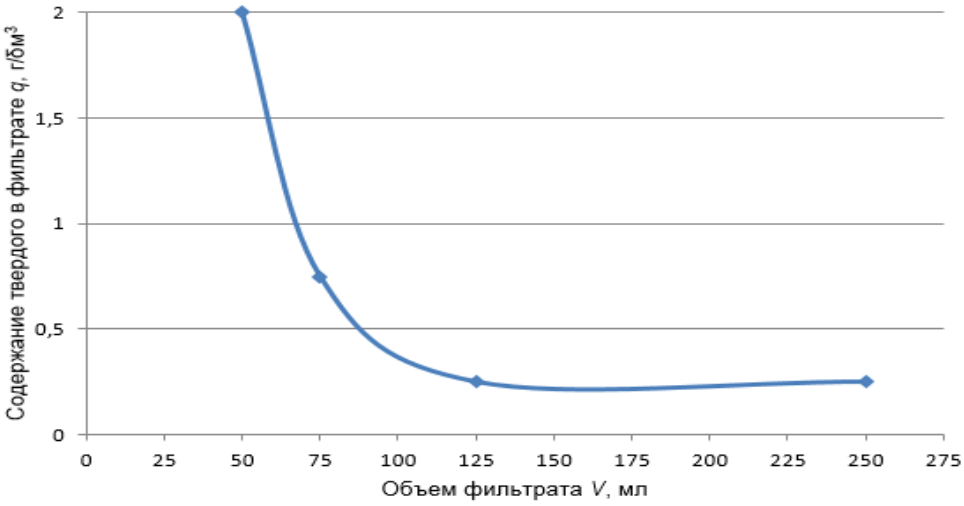


Рис. 2. Зависимость содержания твердого в фильтрате q от объема фильтрата V q = 25 г/дм^3

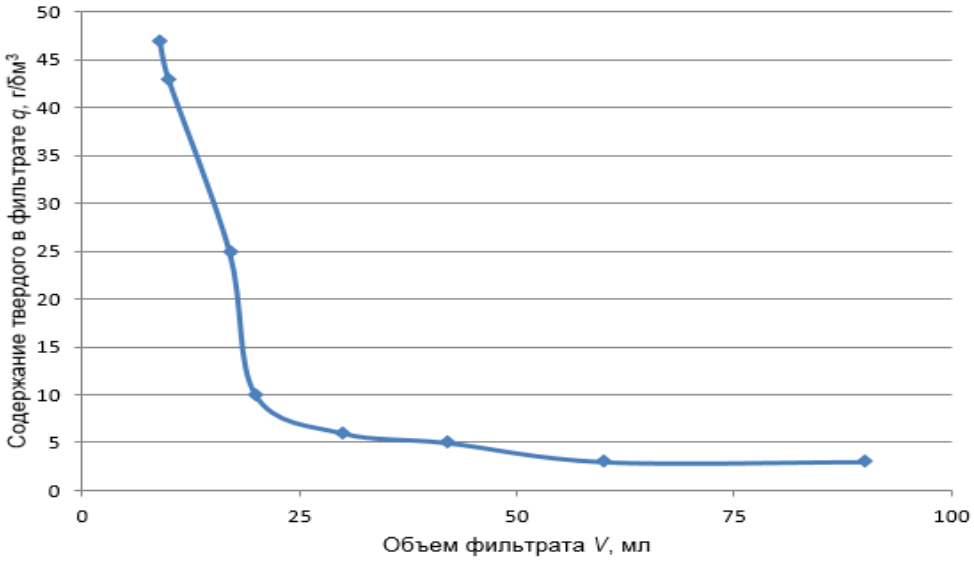


Рис. 3. Зависимость содержания твердого в фильтрате q от объема фильтрата V q = 400 г/дм^3

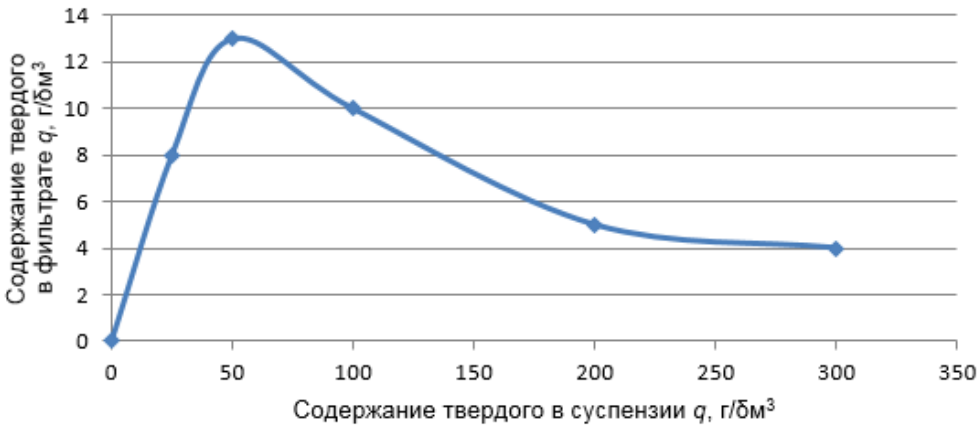


Рис. 4. Влияние разбавления суспензии гравиоконцентрата Коммунаровской золотоизвлекательной фабрики на задерживающую способность перегородки: об. 501Б и бязь

На рис. 1 дана оценка об. 501Б как пористой системы, способной задерживать дисперсные частицы суспензии в первый момент контакта двухфазной системы с поверхностью фильтрующей перегородки. Минимальное значение коэффициента разделения K_p получено для суспензии с содержанием твердого 25 г/дм^3.

В процессе фильтрации шламистых суспензий гравиоконцентрата через об. 501Б происходит образование начального фильтрующего слоя, характеризующегося двумя периодами (см. рис. 2, 3). В первый период наблюдается формирование пористой системы нетканой перегородки, обеспечивающей определенные по качеству фильтраты к началу второго периода. Во второй период наблюдается образование стабильных по качеству фильтратов. В итоге данный показатель служит основанием считать, приемлема ли данная перегородка для обезвоживания промышленных суспензий [2–4].

С изменением плотности исходной суспензии меняются условия образования начального фильтрующего слоя. Для каждого типа шламистой суспензии существует определенное значение критического отношения Ж : Т ($R_{кр}$), отвечающее максимальному значению концентрации дисперсных частиц в фильтрате [5]. Для нашего случая, когда испытывалась перегородка, составленная из об. 501Б (подложка) и бязи (основа), величина такого предельного значения Ж : Т составила 50 г/дм^3. С увеличением $R_{кр}$ образование сводиков над порами (арочный дефект) становится моловероятным. Наличие максимума на кривой указывает на изменение режима фильтрации. Восходящая ветвь графика соответствует режиму с закупоркой пор (глубинная фильтрация), а нисходящая – фильтрации с образованием осадка (шламовая фильтрация). Участок кривой, включающий максимум, отвечает переходному режиму.

Таким образом, в результате исследования кинетики процесса фильтрации суспензий гравиоконцентрата Коммунаровской золотоизвлекательной фабрики с различным содержанием твердой фазы через полипропиленовую нетканую перегородку об. 501Б можно сделать следующие выводы:

1. Процесс фильтрации состоит из двух периодов. Первый период характеризуется образованием начального фильтрующего слоя. В течение второго периода процесс обезвоживания характеризуется образованием наиболее качественных фильтратов.

2. Разные по плотности суспензии позволили выделить разные режимы фильтрации: глубинная фильтрация (< 50 г/дм^3), переходная фильтрация (≈ 50 г/дм^3), шламовая фильтрация (> 50 г/дм^3).

Библиографический список

1. Скобеев И.К. Фильтрующие материалы. М.: Недра, 1978. 200 с.

2. Скобеев И.К., Саламатов В.И. Лабораторные и промышленные испытания синтетических фильтротканей на предприятиях ВПО Союззолото // Основные направления развития золотой и алмазной промышленности на период 2000 года: тез. докл. Всесоюз. конф. (г. Иркутск, 14–18 сентября 1985 г.). Иркутск, 1986. С. 112–115.

3. Саламатов В.И., Скобеев И.К. Промышленное испытание синтетических тканей на дисковых вакуум-фильтрах // Обогащение руд. Иркутск. Изд-во ИрГТУ, 1995. С. 70–77.

4. Саламатов В.И., Скобеев И.К., Панченко А.Ф. Промышленное испытание синтетических фильтротканей на рамных вакуум-фильтрах // Обогащение руд. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 1992. С. 40–47.

5. Саламатов В.И. Обезвоживание и промывка осадков шламистых пульп на фильтрах: монография. Иркутск: Изд-во ИргТУ, 2007. 137 с.

Сведения об авторе / Information about the Author

Саламатов Виктор Иванович,
кандидат технических наук,
доцент кафедры машиностроительных технологий и материалов,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
Институт авиамашиностроения и транспорта,
e-mail: salamatov_52@mail.ru
Viktor I. Salamatov,
Cand. Sci. (Technics),
Associate Professor of Machine-Building Technologies and Materials Department,
Institute of Aircraft Engineering and Transport,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: salamatov52@mail.ru

УДК 620.193.8

Влияние биоцидов на скорость коррозии металла в оборотной воде нефтеперерабатывающего завода

© А.С. Тарасенко, Н.Д. Губанов
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Рассмотрены теоретические основы протекания биологической коррозии, описано проведение эксперимента, а также приведены требования к стабилизационной обработке оборотной воды. Обработка образцов после экспозиции проводилась по ГОСТ 9.907-2007. Скорость коррозии определялась гравиметрическим методом по ГОСТ 9.908-85, 9.908-85. Представлены результаты исследования влияния реагентной обработки на скорость коррозии металла в оборотной воде блока оборотного водоснабжения нефтеперерабатывающего производства. Скорость коррозии металла снизилась в 50 раз, что доказывает эффективность применения отечественных биоцидов Оптион-Био-1000 (2000).

Ключевые слова: стабилизационная обработка воды, биоцид, биологическая коррозия, скорость коррозии

Influence of biocides on rate of metal corrosion in recycled water of refinery

© Anastasia S. Tarasenko, Nikolai D. Gubanov
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article discusses the theoretical foundations of the course of biological corrosion, the requirements for the stabilization treatment of recycled water, described the experiment. Processing of samples after exposure was carried out according to GOST 9.907-2007. The corrosion rate was determined by the gravimetric method according to GOST 9.908-85, 9.908-85. The results of the study of the effect of reagent treatment on the rate of metal corrosion in the recycled water of the oil refining industry are presented. The corrosion rate of metal decreased 50 times, which proves the effectiveness of the use of biocides Opion-Bio-1000 (2000).

Keywords: stabilization treatment of recycled water, biocide, biological corrosion, rate of metal corrosion

Организация стабилизационной обработки воды

Согласно действующему СИ 31.13330.2012 (Наружные сети. Водоснабжение и канализация) оборотная вода, используемая в водооборотных охлаждающих циклах, не должна вызывать:

– образования биологических обрастаний;
– коррозии труб и оборудования;
– образования накипи и солевых отложений.

Для устранения вышеуказанных негативных процессов обязательно проведение стабилизационной обработки воды (СОВ), включающей ряд химико-технологических процедур, таких как периодическая и постоянная обработка оборотной или подпиточной воды реагентами, фильтрация от механических примесей, замена части оборотной воды на свежую подпиточную [1].

Системы производственного водоснабжения должны быть оборотные с применением максимально возможного повторного использования воды. Применение прямоточных систем, предполагающих однократное использование воды с последующей очисткой загрязненных сточных вод перед сбросом в канализацию, нецелесообразно как с технической, так и с экономической точек зрения [2, 3].

В соответствии с ВУТП-97 каждая система должна иметь узел дозирования реагентов для СОВ. Состав, комплектация и технические характеристики узла по обработке воды реагентами принимаются по рекомендациям научно-исследовательских институтов и ведомственным указаниям по технологическому проектированию производственного водоснабжения, канализации и очистки сточных вод предприятий нефтеперерабатывающей промышленности [2].

При определении агрессивности воды по отношению к углеродистой стали учитываются следующие показатели, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Коррозионная агрессивность оборотной воды по отношению к углеродистой стали

Показатель	Слабоагрессивная вода	Сильноагрессивная вода
Сумма Cl^- и SO_4^{2-}, мг/л	<100	>100*
Общее содержание растворенных солей (сухой остаток), мг/л	<500	>500
Карбонатная жесткость воды, мг-экв/л	>2.5	<2,5
Содержание растворенного кислорода, мг/л	<6,0	>6,0

По данному показателю более 70% оборотной воды на нефтеперерабатывающих заводах является высокоагрессивной, что требует обязательных мер по реагентной обработке с целью ингибирования коррозии.

При правильной организации СОВ и внедрении оптимальных пакетов реагентов эффективность работы повышается за счет:

– сокращения потребления свежей воды – на 20–30%;

– снижения энергопотребления – на 3–5% (за счет снижения потерь напора, уменьшения количества отложений и улучшения теплопередачи);

– снижения скорости коррозии металла оборудования – с 0,5–1,5 мм/год до 0,1 мм/год и менее;

– отсутствия солевых отложений и биообрастаний на теплообменной поверхности оборудования;

– минимизации сброса загрязненных стоков в природные водоемы и на очистные сооружения;

– повышения надежности и сроков службы оборудования.

Ограничения технологий СОВ. Для целей СОВ применяются реагенты не ниже 3-го класса опасности. Запрещается применение:

– $K_2Cr_2O_7$, $ZnSO_4$ – по причине загрязнения сточных вод катионами тяжелых металлов (применение иных цинксодержащих реагентов допустимо при условии непревышения ПДК);

– неорганических фосфатов вследствие их гидролиза и зашламовывания систем нерастворимыми ортофостфатами, а также вследствие биогенности неорганических фосфатов;

– постоянное применение $CuSO_4$ (купоросирование) – по причине токсичности ионов меди и риска стимулирования контактной коррозии в местах образования металлической меди.

Биокоррозия металлов. Более 50% всех коррозионных повреждений металлических сооружений и коммуникаций в системах оборотного водоснабжения связаны с воздействием микроорганизмов [4].

В целом микробиологические загрязнения систем оборотного водоснабжения связаны с благоприятными условиями для образования и развития биоценозов (оптимальная температура, загрязнение технологическими биогенными продуктами, аэрация воды на градирнях). В состав биоценозов входят бактерии, водросли, грибы, актиномицеты, инфузории, черви, коловратки, моллюски. В процессах биокоррозии участвуют микрогрибы, микроводросли в ассоциации с бактериями. Развитие биошлама увеличивает гидравлическое сопротивление в системе, снижает эффективность теплопередачи и способствует проявлению подшламовой язвенной коррозии.

Бактерии, проникая и развиваясь в системе оборотного водоснабжения, поселяются на любой твердой поверхности, соприкасающейся с водой, образуют поселения, называемые биологическими обрастаниями. Это вызывает коррозию металлических и бетонных поверхностей, загрязняет воду.

Наибольшей коррозионной активностью обладают сульфатвосстанавливающие бактерии (СВБ), нитрифицирующие, тионовые и железобактерии.

СВБ в анаэробных условиях, которые создаются под слоем шламовых и солевых отложений, способствуют превращению сульфатов в сульфиды и вызывают питтинговую и язвенную коррозию в условиях действия цинк-хроматных ингибиторов коррозии и окислительных биоцидов.

В присутствии СВБ и тионовых бактерий протекают следующие реакции:

$$4Fe^{2+} + SO_4^{2-} + 4H_2O \rightarrow FeS + 3Fe(OH)_2 + 2OH^-;$$
$$FeS + H_2O + 3{,}5O_2 \rightarrow FeSO_4 + H_2SO_4;$$
$$S + H_2O + 1{,}5O_2 \rightarrow H_2SO_4.$$

СВБ и тионовые бактерии способны локально снижать pH воды до 2,0 единиц, что вызывает быстрое разрушение защитных покрытий под действием образующейся серной кислоты. Зачастую тионовые бактерии и СВБ образуют устойчивый биоценоз в системах оборотного водоснабжения.

Следует отметить, что токсичное действие на СВБ оказывают соли жирных кислот с аминами и сераорганические соединения.

Нитрифицирующие бактерии активизируют коррозионные процессы вследствие образования азотной кислоты из специфических азотсодержащих примесей:

$$NH^{4+} + 1{,}5O_2 \rightarrow NO^{2-} + 2H^+.$$

Данный вид бактерий чувствителен к активному хлору и ионам тяжелых металлов, таких как Cr^{3+}, Zn^{2+}, Ni^{2+} и др.

Железобактерии непосредственного влияния на коррозионный процесс не оказывают, но способствуют формированию шламовых структур на поверхности стали, тем самым провоцируют подшламовую коррозию. Железобактерии эффективно угнетаются как окислительными, так и неокислительными бактерицидами.

Биообрастания (водоросли, плесень, простейшие организмы, различные группы червей, моллюски и др.) снижают теплопередачу поверхностей нагрева, охлаждения, пропускную способность труб, увеличивают расход энергии на перекачку воды.

Для роста бакте

риальных колоний необходимы следующие составляющие:

– источник органического или неорганического углерода;

– окисляемый субстрат – соединения двухвалентного железа, газообразный водо– род, аммиак, восстановленные соединения серы, органические вещества;

– окислитель – растворенный кислород, нитриты, нитраты;

– оптимальные значения температуры и pH.

Допустимой считается скорость развития биологических обрастаний теплообменных аппаратов и трубопроводов в оборотной воде не выше 0,07 г/(м^2·ч), что эквивалентно скорости нарастания слоя биопленки 0,05 мм/месяц.

Эффективным методом устранения биообрастаний, образующихся в результате жизнедеятельности микроорганизмов, является обработка воды биоцидами окисляющего и неокисляющего типа. Дозы и периодичность обработки определяются на основании лабораторных исследований оборотной воды. При выборе типа биоцида необходимо учитывать возможные ограничения по составу сточных вод (содержание азота, фосфора, галогенов, катионов металлов и др.).

Контроль коррозии. Для оценки коррозионной ситуации на блоках оборотного водоснабжения каждый отдельный водоблок должен быть снабжен стендом для контроля скорости коррозии с возможностью установки как минимум двух образцов-свидетелей, оснащенный расходомером и регулятором расхода для корректировки скорости потока. Для осуществления процесса измерения скорости коррозии необходимо обеспечить непрерывную циркуляцию оборотной воды через змеевик с постоянной скоростью. Скорость потока выбирается индивидуально, исходя из условий работы теплообменного оборудования.

Точка установки стенда выбирается с учетом максимальной скорости коррозии. Как правило, это трубопровод горячей воды, либо трубопровод холодной воды непосредственно перед вводом ингибитора.

Измерение скорости коррозии осуществляется гравиметрическим методом путем оценки потери массы образцов-свидетелей после определенного времени его экспозиции в оборотной воде. Методы подготовки образцов-свидетелей к испытанию и обработки извлеченных образцов-свидетелей выполняются по РД 24.200.16-90 [5].

Проведение исследования

Для исследования влияния биоцидов на скорость коррозии была проведена реагентная обработка оборотной воды на установке 79/1 НПП АО «Ангарская нефтехимическая компания». В качестве реагента использовались биоциды Оптион-Био-1000, Оптион-Био-2000 производства отечественной компании ООО «Экоэнерго».

Оптион-Био-1000(2000) – это биоциды пролонгированного действия против биообрастаний, вызванных различного рода грибками и водорослями, ингибирует биологическую коррозию. Активны в отношении сообщества из 45-ти микроорганизмов и широкого ряда вирусов. Представляют собой смесь изотиазолинов с различной массовой долей основного вещества (Оптион-Био-1000), композицию катионогенных ПАВ (Оптион-Био-2000). Предназначены для обработки воды систем охлаждения.

Для подтверждения эффективности использования биоцидов Оптион-Био-1000(2000) были проанализированы значения скорости коррозии до проведения реагентной обработки (в апреле, мае и июне 2018г.). В стенд-змеевик устанавливали образцы из углеродистой стали Ст3сп. Данные за эти месяцы приведены в табл. 2, фотографии пластин представлены на рис. 1.

Таблица 2

Скорость коррозии за апрель, май и июнь 2018 г.

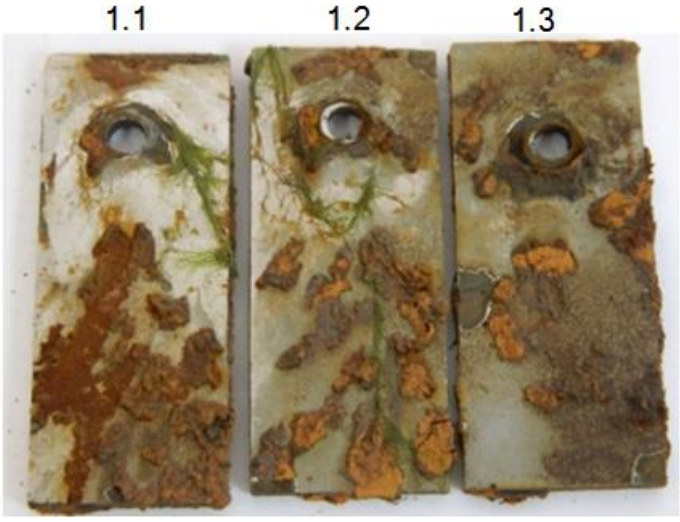
Период испытания	Номер образца	Скорость коррозии, мм/год		Характер коррозии; глубина поражений, мм.
		по образцам	среднее значение	
26.03.2018 г. – 26.04.2018 г.	1.1	0,2310	0,2359	Неравномерный, пятнами; 0,05–0,10
	1.2	0,2500		
	1.3	0,2267		
26.04.2018 г.– 24.05.2018 г.	2.1	0,1962	0,2396	Неравномерный, пятнами; 0,05-0,10
	2.2	0,2683		
	2.3	0,2544		
24.05.2018 г. – 25.06.2018 г.	3.1	0,1222	0,0936	Неравномерный, пятнами; до 0,05
	3.2	0,0900		
	3.3	0,06865		

Мониторинг коррозии металла после обработки оборотной воды реагентами проводился согласно рабочей программе. В качестве образцов для испытания были взяты пластины из углеродистой стали Ст3сп (образцы № 4.1. и 4.2) и латуни Л-68 (образец № 4.3). Образцы были загружены в стенд-змеевик, установленный в здании насосной БОВ-79/1-1.Обработку воды проводили представленными реагентами, которые подавались в 1-ю систему оборотного водоснабжения. Скорость потока составляла 0,3 м/с. Скорость коррозии определялась гравиметрическим методом по ГОСТ 9.908-85, 9.908-85. Испытание длилось в течение 93-х дней (что составило 2232 ч) – с июля по октябрь 2018 г. Обработка образцов после экспозиции проводилась по ГОСТ 9.907-2007. Результаты исследования представлены табл. 3.

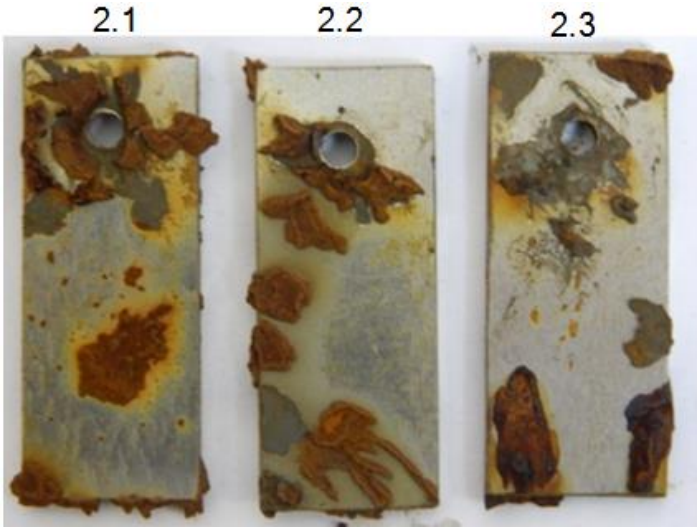
Таблица 3

Скорость коррозии после реагентной обработки в течение 3-х месяцев (17 июля – 18 октября 2018 г.)

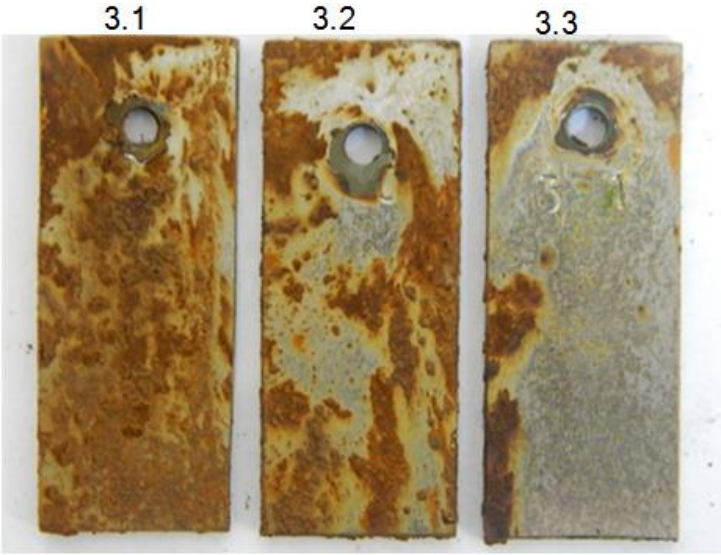
Место / условия испытания	Номер образца	Скорость коррозии, мм/год	Среднее значение скорости коррозии, мм	Характер коррозии
Водоблок 79/1 / 1-я система, колонка	4.1	0,0023	0,00205	Равномерный, незначительные поражения в местах крепления
	4.2	0,0018		
	4.3	0,0053	0,0053	



а



б



в

Рис. 1. Вид пластин до проведения реагентной обработки воды:
а – в апреле; б – в мае; в – в июне 2018 г.

Пластинки после испытания представлены на рис. 2.

Рис. 2. Вид пластин после испытания (июль–октябрь 2018 г.)

Из представленных данных и рисунков отчетливо видно, как уменьшилась коррозия после проведения реагентной обработки. Скорость коррозии за три месяца с применением биоцида снизилась более чем в 50 раз по сравнению с коррозией, которая происходила за один месяц до использования реагентов.

Выводы

Проведенные исследования показали:

1) применение биоцидов Оптион-Био 1000 и Оптион-Био-2000 существенно снижает скорость биологической коррозии. Результаты за три месяца испытания превосходят результаты за один месяц испытания без биоцида в среднем в 50 раз;

2) биоциды Оптион-Био-1000 и Оптион-Био-2000 соответствуют всем нормативным требованиям в области экологии и охраны труда, экономичены в расходе и стоимости, являются отечественными продуктами. Эти характеристики позволяют рекомендовать данный реагент для использования на всех блоках оборотного водоснабжения компании АО «АНХК», а также на других предприятиях нефтеперерабатывающего комплекса.

Библиографичекий список

1. Томин В.П. Научные основы и технологические аспекты комплексной противокоррозионной защиты теплообменного оборудования из углеродистых сталей: дисс. …д-ра техн. наук: 05.17.14. Ангарск, 1998. 239 с.

2. ВУТП-97. Ведомственные указания по технологическому проектированию производственного водоснабжения, канализации и очистки сточных вод предприятий нефтеперерабатывающей промышленности. М.: Министерство топлива и энергетики РФ, 1997. 72 с.

3. Алексеев Л.С. Контроль качества воды: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ИИФРА-М, 2004. 154 с.

4. Бурлов В.В., Алцыбеева А.И., Кузинова Т.М.. Система защиты от коррозии оборудования переработки нефти. СПб.: Профессия, 2015. 336 с.

5. РД 24.200.16-90. Методы коррозионных испытаний металлических материалов. Основные требования. Оценка результатов; утв. указанием Министерства тяжелого машиностроения СССР от 23.10.1990 г. № ВА-002-1-9906.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Тарасенко Анастасия Сергеевна,
магистрант,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: tarasenko.nastya95@gmail.com
Anastasia S. Tarasenko,
A postgraduate student of magister,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: tarasenko.nastya95@gmail.com

Губанов Николай Дмитриевич,
кандидат технических наук,
доцент кафедры химической технологии,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: gubanov_nd@istu.edu
Nikolai D. Gubanov,
Cand. Sci. (Technics),
Associate Professor of Chemical Technology Department,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: gubanov_nd@istu.edu

УДК 330.314

Проблемы обращения с отходами и анализ деятельности региональных операторов в Иркутской области

© А.Л. Галтаева, М.В. Куклина
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Проблема обращения и размещения твердых коммунальных отходов очень актуальна на сегодняшний день. В настоящее время накопление мусора является острой проблемой во всем мире, так как загрязнение мусором влияет на жизнь человечества в целом. Правительством РФ проводится реформирование системы обращения с твердыми коммунальными отходами для борьбы с увеличивающимся количеством мусора. В статье рассмотрена проблема обращения, а также управления и координации обращения и размещения твердых бытовых отходов. Проведен обзор деятельности региональных операторов на территории Иркутской области.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы, твердые коммунальные отходы, региональный оператор, экологическая безопасность

Waste Management Issues and Activity Analysis of Regional Operators in Irkutsk Region

© Aya. L. Galtayeva, Maria V. Kuklina
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The problem of handling and disposal of municipal solid waste is very relevant today. Currently, the accumulation of garbage is an acute problem throughout the world, as pollution by garbage affects the life of mankind as a whole. The Russian government is reforming the municipal solid waste management system to combat the increasing amount of garbage. The article deals with the problem of treatment, as well as the management and coordination of the treatment and disposal of municipal solid waste. The article reviews the activities of regional operators in the territory of the Irkutsk region.

Keywords: municipal solid waste, municipal solid waste, regional operator, environmental safety

Отходы производства и потребления оказывают негативное влияние на окружающую среду и здоровье людей. Управление процессами обращения, размещения и утилизации мусора является важной частью экологической безопасности. В данном случае рассматриваются отходы, образующиеся в коммунальном секторе и в результате производственной деятельности [3].

Для улучшения ситуации, была разработана реформа отрасли обращения с твердыми коммунальными отходами в России, в рамках которой принят институт региональных операторов по обращению с коммунальными отходами.

Еще в 2016 г. для исполнения законодательства по переходу на новую систему обращения с отходами, министерством Иркутской области были утверждены:

– Постановление правительства Иркутской области от 12.12.2016 г. № 780-пп «Об утверждении порядка сбора твердые коммунальные отходы (ТКО) (в том числе их раздельного сбора) на территории Иркутской области».

– Приказ министерства жилищной политики, энергетики и транспорта Иркутской области от 11.11.2016 г. № 149-мпр «Об установлении порядка Обращение с отходами производства и потребления заключения соглашения об организации деятельности по обращению с ТКО между министерством жилищной политики, энергетики и транспорта Иркутской области и региональным оператором по обращению с ТКО».

– Приказ министерства жилищной политики, энергетики и транспорта Иркутской области от 8.12.2016 г. № 168-мпр «Об установлении нормативов накопления ТКО».

Реализация мероприятий, направленных на снижение негативного влияния отходов, на состояние окружающей среды на территории муниципальных образований Иркутской области, осуществляется в рамках:

– Подпрограммы «Отходы производства и потребления в Иркутской области» государственной программы Иркутской области «Охрана окружающей среды» на 2014–2018 гг.

– Федеральной целевой программы «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы» [2].

Территориальная схема по обращению с отходами утверждена приказом министерства природных ресурсов и экологии Иркутской области от 1 декабря 2016 г. № 48-мр и согласована (с замечаниями) Управлением Росприроднадзора по Иркутской области и Федеральной службой по надзору в сфере природопользования. Однако через полгода по решению Иркутского областного суда она признана недействительной.

Территориальная схема по обращению с отходами утверждена приказом министерства природных ресурсов и экологии Иркутской области от 29 декабря 2017 года №43-мпр.

Правительством Иркутской области была произведена инвентаризация несанкционированных свалок на территории региона. В ходе работ, были выявлены 948 мест скопления коммунальных отходов на площади около 1,5 тыс. га. Из них, 117 свалок находятся в границах городских округов на территории 22 муниципальных образований. Иркутской области количество образованных ТКО, рассчитанных по нормам, утвержденным для муниципальных образований, составляет 801 686,468 тонны в год.

Отсутствие системы раздельного сбора мусора, незаинтересованность населения, а также большое количество туристов, посещающих регион отрицательно сказывается на работе данной реформы.

Согласно федеральному закону "Об отходах производства и потребления" территориальная схема утверждается в целях организации и осуществления деятельности по управлению обращения с отходами.

Региональный оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами – это юридическое лицо, статус и зона деятельности которого, определяется на основании конкурсного отбора, который проводится уполномоченным органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации [1]. Деятельность регионального оператора определяется региональной программой региона в сфере обращения с ТКО и осуществляется согласно территориальной схеме.

В настоящее время выбрано 243 региональных оператора в 80 субъектах России. При этом в 5 регионах страны все еще не объявлены выборы регионального оператора [4].

В Иркутской области действуют два региональных оператора. На территории зоны 1 «Север», свою деятельность осуществляет ООО «Братский полигон ТБО». Для зоны 2 «Юг» назначена компания ООО «РТ-НЭО Иркутск».

Для населения зоны «Юг» с 1 января тариф составляет 522,98 руб. за кубический метр, с 1 июля – 594,53 руб. за кубический метр. Для населения зоны «Север» тариф в первом полугодии утвержден в размере 595,33 руб. за кубический метр, во втором – 626,96 руб. за м^3 [7]

В состав зоны 1 входит 11 районов и городских округов, а в состав зоны 2 входят 31 район и городской округ [5,8]. Количество отходов, ежегодно образующихся на этих территориях равняется: 287 тыс. тонн в зоне 1 «Север» и 977,1 тыс. тонн в зоне 2 «Юг». Карта территорий зоны «Север» и зоны «Юг» представлен на рис. 1.

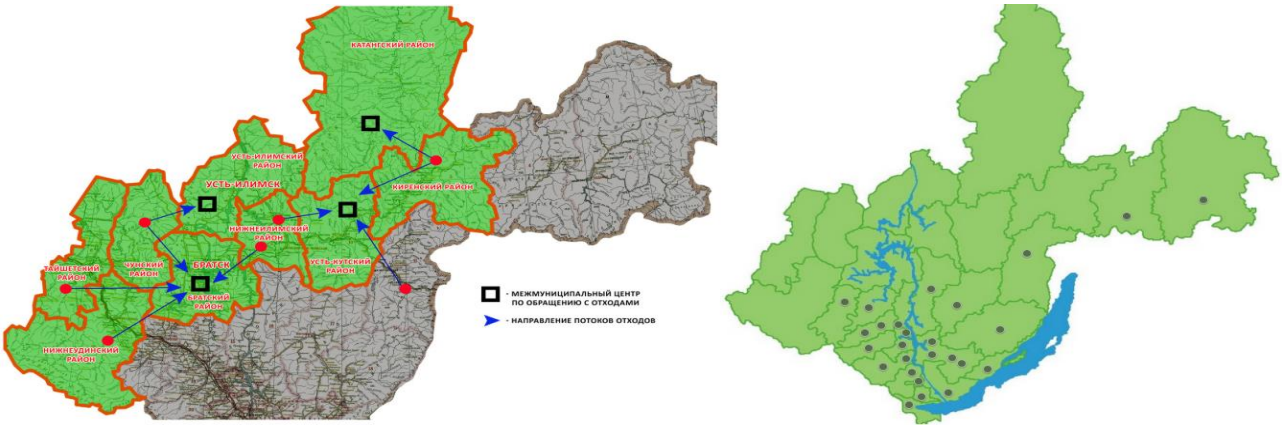


Рис. 1. Территории зоны «Север» и зоны «Юг» (справа налево)

При разработке Территориальной схемы учтен приоритет утилизации и переработки отходов над их захоронением, а также поэтапный запрет на захоронение отходов, не прошедших сортировку, химическую и механическую обработку, а также отходов, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья [6].

При реализации любой деятельности возникают различные сложности также и регионального оператора:

– большая площадь территории и малая плотность населения, что ведет к трудностям в логистике.

– отсутствие необходимой инфраструктуры во многих муниципальных образованиях.

– недопонимания с управляющими компаниями в вопросах разграничения обязанностей по обслуживанию контейнерных площадок.

Главным же препятствием в реализации проекта, является низкая платежеспособность населения [5]. Начисление тарифа идет по площади жилья, а не по количеству проживающих. По подсчетам, если бы расчет был по количеству жильцов, то это могло бы обеспечить рост платежей на 10%.

При этом, несмотря на то, что в некоторых регионах страны возникают протесты и скандалами со стороны жителей, то в Иркутской области дела обстоят лучше. Тарифы на вывоз мусора намного ниже, чем в остальных регионах страны. Региональные операторы выполняют свою задачу, мусорные площадки убираются. Хотя есть небольшие проблемы касательно неготовности некоторых районов, а также нехватка контейнеров и мусорных площадок в нескольких населенных пунктах. На обустройство таких специальных площадок требуется 780 млн. рублей.

Также, в рамках данной реформы в области должны открыться 3 новых полигона ТКО. В настоящее время идет проектирование мусороперерабатывающего завода в г. Ангарск [9].

Количество несанкционированных свалок твердых коммунальных отходов несет негативное влияние на окружающую среду, но также и на здоровье человека. Данная реформа призвана очистить от мусора регионы страны, а также улучшить ситуацию с управлением обращения с ТКО. Для полной работы данной реформы во всех регионах, необходимо время. Юридические лица получают статус регионального оператора на срок 10 лет, но в случае нарушения договора, могут лишиться этого. В нашем регионе, ситуация значительно лучше по сравнению с другими регионами, но также и здесь есть сои нюансы и недочеты. Отдаленность некоторых районов, отсутствие инфраструктуры и большая площадь территории, человеческий фактор, но также и сезонное увеличение потока туристов – все это препятствует быстрой реализации реформы. В настоящее время, ООО «РТ-НЭО Иркутск» временно приостанавливает свою деятельность на территории о. Ольхон, в связи с невозможностью вывезти мусор с острова, а также из-за непонимания с местной администрацией.

Региональный оператор, является инструментом по решению проблемы обращения с отходами. Несмотря на возникающие трудности, региональные операторы Иркутской области справляются с поставленной задачей. Но, помимо деятельности региональных операторов, необходимо проводить информационную политику с населением.

Библиографический список

1. Об отходах производства и потребления: федер. закон от 24.06.1998 г. N 89-ФЗ (ред. от 25.12.2018 г.) [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (06.03.19).

2. Уланова О.В., Шевела М.А. Ситуационный анализ перехода на новую систему в области обращения с отходами в Иркутской области [Текст] // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. 2018. С. 5–20.

3. Ширапова С.Д., Дугаров Р.А. Современные проблемы управления и обращения с твердыми коммунальными отходами в Байкальском регионе // Устойчивое развитие в Восточной Азии: актуальные эколого-географические и социально-экономические проблемы. Улан-Удэ, 2018. С. 376–378.

4. Информационнot агентствj ИНВЕСТИНФРА [Электронный ресурс]. URL: https://investinfra.ru (06.03.19).

5. ООО «РТ-НЭО Иркутск» [Электронный ресурс]. URL: http://rtneo-irk.ru/operator/faq/ (06.03.19).

6. Информационный сайт Vtorothody [Электронный ресурс]. URL: https://vtorothody.ru/othody/regionalnyj-operator.html (05.03.19).
7. Информационный сайт Иркутской области [Электронный ресурс]. URL: https://www.irk.ru/news/20181219/rates/ (05.03.19).
8. ООО Братский полигон ТБО [Электронный ресурс]. URL: https://www.poligon-bratsk.ru/# (06.03.19).
9. Информационное агентство Regnum [Электронный ресурс]. URL: https://regnum.ru/news/economy/2550465.html (09.03.19).

Сведения об авторах / Information about the Authors

Галтаева Ая Леонидовна,
магистрант группы ВВм-18-1,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия
Aya L. Galtayeva, a postgraduate student,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia

Куклина Мария Владимировна,
кандидат экономических наук, доцент кафедры управления
промышленными предприятиями,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия
Maria V. Kuklina, Cand. Sci. (Economics), Associate Professor
of Industrial Enterprises Management Department
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia

УДК 658.5.011

Адаптация существующей системы безопасности пищевой продукции на ООО «ЯНТА» к требованиям новой версии стандарта ISO 22000:2018

© А.В. Гусельникова
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Рассмотрена необходимость адаптации существующей системы безопасности пищевой продукции на предприятии ООО «Иркутский масложиркомбинат», главы группы предприятий ООО «ЯНТА». Выявлены основные изменения, внесенные в новую версию стандарта ISO 22000:2018. Предложена схема, которая поможет предприятию в переходе на новую версию стандарта.

Ключевые слова: управление качеством, система менеджмента пищевой безопасности (СМПБ), адаптация к новой версии стандарта, ООО «Иркутский масложиркомбинат»

Adjusting the existing food safety system standard of OOO “Yanta’s products” to the requirements of the new version of ISO 22000:2018

© Anastasia V. Guselnikova
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article considers the need to adapt the existing food safety system of Irkutsk Fat Plant, which is the main enterprise of the YANTA LLC groups. The article reveals the main changes made to the new version of the standard ISO 22000:2018 and proposes a scheme that will help the enterprise in transition to the new version of the standard.

Keywords: quality management, food safety management system, adaptation to the new version of the standard, Irkutsk Fat and Oil Plant

В современных экономических условиях актуальным становится внедрение новых форм управления процессами, которые гарантируют рост показателей эффективности предприятий при минимальных затратах и высоком качестве выпускаемой продукции. Согласно социальному исследованию, проведенному в России в 2018 г., более 80% покупателей предпочитают качество товара цене. Также в последнее время качество товара стало основным залогом конкурентоспособности предприятия, а значит, и его процветания. Таким образом, управление качеством в настоящее время приобрело широкую распространенность в мире и стало средством успешного предпринимательства, сегодня система управления качеством занимает одно из важнейших мест в управлении организацией [1].

Именно поэтому на предприятии ООО «Иркутский масложиркомбинат», являющимся главой группы предприятий ООО «ЯНТА», в 2015 г. был внедрен стандарт ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Система менеджмента безопасности пищевой продукции». Данный стандарт является полноценной системой менеджмента, построенной по структуре стандарта ИСО 9001 «Система менеджмента качества». Также он включает все 7 принципов ХАССП (HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Point), которые применяются в обязательном порядке при создании системы управления безопасностью пищевой продукции.

В связи с изменениями, которые были внесены в стандарт ISO 22000 в июне 2018 г. [2], необходимо начать адаптацию уже существующей системы менеджмента к новым требованиям стандарта на «Иркутский масложиркомбинат» и внести все необходимые изменения во внутренний стандарт предприятия СТО РК СМБ.ИМЖ.01-2015 «Система менеджмента безопасности пищевой продукции. Руководство по системе менеджмента безопасности пищевой продукции» к новой версии.

На данный момент переход на новую версию стандарта является для компании новым витком развития, подтверждающим ее заинтересованность не только в получении прибыли, но и в предоставлении качественной продукции, соответствующей ожиданиям потребителя, ориентированной на нужды широких слоев населения [3]. Таким образом, компания может претендовать на долгосрочную конкурентоспособность как на внутреннем, так и внешнем рынке реализации пищевой продукции.

Основные изменения, внесенные в стандарт, позволяют ему стать более универсальным с точки зрения его применения совместно с другими системами менеджмента [4, 5].

В редакции 2018 г. представлены следующие улучшения:

– принятие структуры высокого уровня, состоящей из 10 разделов, общей для всех стандартов систем менеджмента, что упрощает организациям объединение ISO 22000 с системами менеджмента качества ISO 9001 или экологического менеджмента ISO 14001;

– новый подход к риску как жизненно важной концепции в пищевом бизнесе, дающий возможность различить риск на операционном и бизнес-уровне системы менеджмента;

– область применения теперь в явном виде включает корма для животных;

– четкое требование, чтобы руководство способствовало пониманию сотрудниками политики пищевой безопасности;

– потребность управлять поставщиками процессов, продукции и услуг (включая аутсорсинговые процессы) и гарантировать надлежащую коммуникацию требований, чтобы соответствовать требованиям системы менеджмента пищевой безопасности;

– добавлены ссылки на цикл PDCA (планируй – делай – проверяй – улучшай), внесены пояснения по процессному подходу, циклу PDCA и риск-ориентированному мышлению;

– добавлена вводная информация относительно высокоуровневой структуры стандарта и построения документа;

– внесены изменения в терминологию и добавлены новые термины;

– добавлены разъяснения отличий валидации, верификации и мониторинга;

– добавлены требования для определения внешних и внутренних вопросов, связанных с целью организации и ее возможностью добиться намеченных результатов;

– расширены обязательства высшего руководства;

– добавлены новые требования касательно определения рисков, возможностей и действий, необходимых для решения возникших вопросов, а также связанного с ними планирования;

– включены требования к определению целей по SMART (цели должны быть точными, измеримыми, достижимыми, актуальными и определенными по времени);

– расширены требования в части определения и документирования контроля процессов, отданных на аутсорсинг, добавлены требования касательно оценки, выбора, мониторинга выполнения / повторной оценки внешних поставщиков;

– даны дополнительные требования по объему внутреннего и внешнего обмена информацией, а также введены новые требования по внешнему обмену информацией с клиентами;

– добавлено требование о наличии документов, которые необходимы согласно требованиям органов государственного контроля и надзора;

– добавлены минимальные требования по организации системы прослеживаемости и по верификации и испытанию эффективности системы прослеживаемости;

– словосочетание «аварийная ситуация» заменено на «происшествия», включено требование относительно наличия документации по управлению этими ситуациями;

– объединены в одном документе План HACCP (анализ рисков и критические контрольные точки) и документ OPRP (операционные программы предварительных условий) под названием «План контроля опасности»;

– добавлены требования по валидации программного обеспечения, используемого для мониторинга и измерения в рамках СМПБ (системы менеджмента безопасности пищевой продукции), включая документально подтвержденную информацию по валидации;

– уточнено требование для оценки каждой партии потенциально небезопасного продукта, добавлен дополнительный потенциальный механизм использования несоответствующего продукта (для альтернативного использования);

– добавлены требования относительно ответственности организации по контролю запланированных и незапланированных изменений, а также процессов аутсорсинга;

– введены требования, связанные с ответственностью организации за определение процессов измерения и мониторинга, целью которых является оценка выполнения и эффективности и системы менеджмента пищевой безопасности;

– расширены вводные данные для создания программы аудита: изменения в СМПБ и результаты мониторинга и измерения должны быть приняты во внимание при разработке программы аудита;

– изменена структура и количество вводных данных для анализа со стороны высшего руководства;

– расширен объем исходных данных, которые должны конкретизироваться в технологических схемах;

– добавлена рекомендация по наиболее подробному рассмотрению опасностей.

Руководству организаций и специалистам по системе менеджмента пищевой безопасности важно понимать, что степень необходимых изменений будет зависеть от уровня развития и результативности действующей системы менеджмента и ее функционирования.

Необходимо начать готовиться к переходу как можно раньше и правильно планировать включение необходимых изменений в существующую систему менеджмента. Хоть компаниям и дается три года на переход к новой версии стандарта, многие специалисты, чье мнение я разделяю, предлагают организациям поторопиться с решением этого вопроса.

При адаптации уже существующей системы менеджмента пищевой безопасности на предприятии ООО «Иркутский масложиркомбинат» к требованиям новой версии стандарта ISO 22000 руководителям предприятия следует воспользоваться помощью квалифицированных компетентных специалистов из организаций, осуществляющих консалтинговые услуги. Также предприятие может начать внедрение новых требований своими силами. Для этих целей автором настоящей статьи предлагается следующая схема перехода к новой версии стандарта ISO 22000.

I-й этап – «Организационный»:

1. Принятие руководством стратегического решения о переходе СМПБ на требования новой версии стандарта.

2. Определение временного перехода и срока проведения сертификации.

3. Назначение руководителя и участников рабочей группы по переходу на требования новой версии стандарта.

При необходимости: выбор консалтинговой организации для помощи и поддержки при планировании и выполнении мероприятий.

II-1 этап – «Подготовительный»:

1. Диагностика и оценка уже действующей системы.

2. Обучение персонала и проведение тренингов:

– обучение высшего руководства;

– обучение разработчиков, специалистов и уполномоченных по СМПБ;

– обучение внутренних аудиторов;

III-й этап – «Разработка и актуализация СМПБ»:

1. Разработка детального плана по переходу на новую версию СМПБ.

2. Разработка и актуализации документации СМПБ.

IV-й этап – «Внедрение»:

1. Ознакомление персонала с требованиями вновь разработанных и актуализированных документированных процедур.

2. Внедрение требований СМПБ.

V-й этап – «Верификация СМПБ»

1. Проведение внутренних аудитов.

2. Проведение анализа СМПБ со стороны руководства.

3. Оценочный аудит для выявления степени готовности к сертификации.

4. Разработка и выполнение плана корректирующих мероприятий.

VI-й этап – «Сертификация»:

1. Подача заявки в орган по сертификации.

2. Прохождение аудита.

Актуализация новой версии стандарта ISO 22000:2018 потребует как временных, так и денежных затрат, но ожидаемый экономический эффект составит примерно 1,5 млн рублей в год, именно столько планирует выручить «Иркутский масложиркомбинат» при реализации своей продукции на международном рынке.

Внедрение требований новой версии стандарта ISO 22000:2018 поможет предприятиям решить основные проблемы, связанные с безопасностью пищевых продуктов, возникающие в пищевой отрасли в последнее время, и позволит обеспечить наибольшую интеграцию ISO 22000:2018 с другими международными стандартами на системы менеджмента,

такими как ISO 14001 «Системы экологического менеджмента» и OHSAS 18001 «Система менеджмента в области профессиональной безопасности и охране труда».

Библиографический список

1. Окрепилов В.В. Управление качеством: учебник для вузов; 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Наука, 2000. 912 с.

2. Основные изменения в новой версии ISO 22000:2018 [Электронный ресурс] // Портал пищевой промышленности. URL: https://foodsmi.com/a815/ (15.04.2019).

3. Никифорова Т.Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: учеб. пособие. Иваново: Изд-во Ивановского государственного химико-технологического ун-та, 2007. 132 с.

4. Кантере В.М., Матисон В.А., Сазонов Ю.С. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции на основе международного стандарта ИСО 22000. М.: Типография Россельхозакадемии, 2006. 454 с.

5. Солодилов А.А. Новая версия стандарта ISO 9001:2015. Отличия и этапы перехода [Электронный ресурс] // Инфоурок. Библиотека. 2015. URL: https://infourok.ru/statya-novaya-versiya-standarta-iso-otlichiya-i-etapi-perehoda-1993406.html (15.04.2019).

Сведения об авторе / Information about the Author

Гусельникова Анастасия Васильевна,
студентка группы УПКм 17-1,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: nastenchek5@mail.ru
Anastasia V. Guselnikova,
Student,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: nastenchek5@mail.ru

УДК 620.9

Преимущества внедрения системы энергетического менеджмента в энергетической компании

© Н.В. Кравченко, Л.И. Татарникова
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В статье рассматриваются преимущества и ключевые этапы внедрения системы энергетического менеджмента в контексте PDCA-подхода. При этом на основе стратегических целей предприятия разрабатывается энергетическая политика, ставятся ее энергетические задачи как количественные цели по улучшению определенных энергетических характеристик, формируются планы действий и процессы для достижения этих целей и решения энергетических задач. Одним из инструментов измерения результативности процессов и определения областей улучшения системы энергетического менеджмента служит внутренний энергоаудит. Анализируется ответственность энергетического менеджера, а также мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности при внедрении системы энергетического менеджмента в филиале ОАО «Иркутская электросетевая компания» «Южные электрические сети».

Ключевые слова: система энергетического менеджмента, энергоэффективность, энергетический менеджер

Advantages of Introduction of Energy Management System in Energy Company

© Natalia V. Kravchenko, Lyudmila I. Tatarnikova
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article considers advantages and key stages of introduction of energy management system in the context of PDCA-approach. At the same time, on the basis of the strategic goals of the enterprise, an energy policy is developed, its energy objectives are set as quantitative goals for improving certain energy characteristics, action plans and processes are formed to achieve these goals and solve energy problems. One of the tools for measuring the effectiveness of processes and identifying areas for improving the energy management system is internal energy audit. The article analyzes the responsibility of the energy manager, as well as measures for energy saving and improving energy efficiency in the implementation of the energy Management system in the branch of OAO Irkutsk Electric Network Company "Southern Electrical Networks".

Keywords: energy management system, energy efficiency, energy manager

Современный мир невозможно представить без потребления энергии. Удовлетворение потребностей, улучшение качества жизни, увеличение ее продолжительности – все это требует доступной энергии. В производственных системах в оборот энергетиков прочно вошел термин «энергоменеджмент». Это инновационная схема руководства, которая связана с модернизацией существующих методов управления энергопотреблением и энергозатратами [1]. Устаревшая практика, при которой бизнес-процессы по управлению потреблением энергоресурсов совмещены с процессами по эксплуатации основного технологического оборудования и системы энергоснабжения организации, постепенно уходит в прошлое. На ее место приходит новая комплексная система реализации политики компании в сфере энергосбережения и энергоэффективности. На многих российских предприятиях уже применяются элементы энергоменеджмента, например, разрабатываются и реализуются программы, планы и проекты по энергосбережению, осуществляется установка более энергоэффективного оборудования, анализируются возможности для улучшения энергоэффективности отдельных процессов. Одна из таких программ – это разработка и внедрение системы энергетического менеджмента на основе стандарта ISO 50001:2018 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению» [2].

Актуальность данной программы заключается в том, что потребление энергоресурсов является одной из основных составляющих затрат предприятия. За последние годы цены на энергоресурсы значительно выросли. Таким образом, возрастает необходимость постоянно и качественно управлять энергоэффективностью на предприятии. Для экономии

энергоресурсов необходим комплекс постоянных организационных и технических мероприятий, от успешной реализации которых зависит себестоимость продукции предприятия, эффективность и финансовый результат его работы. Энергетический менеджмент – это система управления, основанная на проведении типовых измерений и проверок, обеспечивающая такую работу предприятия, при которой потребляется только совершенно необходимое для производства количество энергии. Особо отметим, что это не просто мероприятия, а системный подход к улучшению энергетических характеристик. При этом на основе стратегических целей предприятия разрабатывается энергетическая политика, ставятся ее энергетические задачи как количественные цели по улучшению определенных энергетических характеристик, разрабатываются планы действий и процессы для достижения этих целей и решения энергетических задач.

Одной из задач является сокращение потребления электроэнергии. Решить ее возможно методом внедрения системы энергетического менеджмента. Предприятие с минимальным энергопотреблением становится энергоэффективным и достигает уровня производственной культуры, позволяющего каждому руководителю нести ответственность за эффективность своей деятельности с точки зрения минимизации затрат энергоресурсов. За счет внедрения энергоменеджмента определяются наиболее проблемные места энергопотребления с целью разработки эффективных мероприятий для минимизации энергозатрат. При этом снижаются затраты по энергетической составляющей в себестоимости продукции, что может повысить конкурентоспособность предприятия.

Структура стандарта ISO 50001:2018 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению» включает в себя концепцию цикличного прохождения этапов: энергетическое планирование, внедрение и функционирование, проверка, анализ со стороны руководства. Эта концепция основана на методике постоянного улучшения «Планируйте – делайте – проверяйте – действуйте» (Plan, do, check and act – PDCA).

В контексте энергетического менеджмента PDCA-подход может быть представлен следующим образом.

Планируйте: поймите внешнюю и внутреннюю среду организации, разработайте энергетическую политику, создайте рабочие группы по энергетическому менеджменту, оцените риски и возможности предприятия, поставьте цели и энергетические задачи, разработайте план действий, необходимых для улучшения энергетической результативности в соответствии с энергетической политикой предприятия.

Делайте: реализуйте запланированные действия в области энергетического менеджмента.

Проверяйте: проводите мониторинг, измерение, анализ, оценку, аудит энергетических характеристик и системы энергоменеджмента.

Действуйте: осуществляйте корректирующие действия при установлении несоответствий и постоянно улучшайте результативность деятельности в области энергетики и системы энергетического менеджмента.

Посредством внедрения энергетического менеджмента в филиале ОАО «Иркутская электросетевая компания» «Южные электрические сети» получена подробная картина потребления энергии, выполнена более точная оценка энергосберегающих мероприятий по экономии энергии, планируемых для внедрения на данном предприятии.

Энергетический менеджмент начинается с назначения руководством предприятия должностного лица, ответственного за проведение этой работы на предприятии – энергетического менеджера. В рамках матрицы распределения ответственности и полномочий по процессам и функциям он несет ответственность за сбор данных по потреблению топливно-энергетических ресурсов, внедрение новых технологий и приоритетных мероприятий для повышения энергоэффективности производства, разработку вариантов энергоснабжения для случаев аварийного прекращения подачи энергии, вовлечение персонала предприятия в деятельность по энергетическому менеджменту.

Энергетический менеджмент включает в себя систематическое проведение энергоаудита основного и вспомогательного производства. Внутренний энергоаудит служит одним из инструментов измерения результативности процессов и определения областей улучшения системы энергетического менеджмента. Внутренние аудиты проводятся в рамках разработанной программы внутренних аудитов в соответствии с обязательной документированной процедурой силами сотрудников, обученных в рамках корпоративного семинара.

По результатам проведенных аудитов формируются отчеты, которые содержат объективные свидетельства функционирования системы энергетического менеджмента и заключения о степени соответствия системы энергетического менеджмента критериям аудита – нормативным требованиям, в том числе и международному стандарту ISO 50001:2018. Отчеты по внутренним аудитам являются входными данными для анализа системы энергетического менеджмента со стороны руководства. Результатом анализа является план по улучшению деятельности предприятия с возможными изменениями в политике и целях. Он содержит разработку конкретных рекомендаций и мероприятий по экономии электроэнергии с определением требуемых средств, ответственность за проведение политики энергосбережения на предприятии, изучение достижений в области энергосберегающих технологий, разработку программ их внедрения на производстве с обоснованием экономической целесообразности энергосберегающих мероприятий, изучение и оценку достигнутых результатов. По результатам внутренних аудитов осуществляется разработка и внедрение корректирующих действий по совершенствованию системы энергетического менеджмента, то есть выполненных мероприятий по устранению причин выявленных несоответствий.

Данный подход соответствует модели ключевых показателей деятельности компании, включающей следующие аспекты: финансовая деятельность, отношения с потребителями, обучение и развитие, организация бизнес-процессов внутри предприятия. Внутренними процессами предприятия, в первую очередь затрагиваемыми при внедрении системы энергетического менеджмента, как и любого менеджмента, являются следующие [3]:

1. Обучение ответственного персонала энергопланированию, установлению энергоцелей и мероприятий по их внедрению, проведению энергоанализа и проверок системы энергоменеджмента, разработке мероприятий по поддержанию и совершенствованию системы энергоменеджмента.

2. Внедрение инструмента планирования, позволяющего накапливать профильную информацию, анализировать ее, принимать управленческие решение и изучать эффективность вносимых изменений. Часто таким инструментом является электронная информационно-аналитическая система.

3. Осуществление действий по постоянному улучшению результативности деятельности в области энергосбережения посредством реализации мероприятий, позволяющих снизить объемы потребляемых энергоресурсов.

Для эффективной реализации процессов необходимо планомерно налаживать систему управления энергопотреблением во всех ее аспектах: техническом оснащении предприятий, создании структуры и процедуры энергоменеджмента, обучении персонала. При внедрении системы энергетического менеджмента по стандарту ISO 50001:2018 происходит реализация на практике разработанной модели управления предприятием. До сведения сотрудников доводятся распределение ответственности и полномочий, а также требования, установленные в разработанных документах системы энергетического менеджмента. Эти требования реализуются на практике в рамках процессного подхода, при этом проводится постоянный мониторинг и измерение энергетических аспектов. Результатом будет усовершенствованная система энергетического менеджмента на предприятии.

Важным моментом является определение направления повышения энергоэффективности. Хорошим методом для этого может послужить сравнение расходов электроэнергии какого-либо объекта при учете значений его производительности с более эффективным энергопотреблением на других объектах и проведение улучшающих мероприятий в области энергоменеджмента.

При внедрении системы энергетического менеджмента в филиале ОАО «Иркутская электросетевая компания» «Южные электрические сети» было проведено несколько мероприятий по повышению энергоэффективности. Данные мероприятия и ожидаемый эффект от их внедрения приведены в таблице.

Предложенные мероприятия позволяют получить значительный экономический эффект. Например, расчеты экономической эффективности установки электронного оборудования для автоматической регулировки количества подачи теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха показали, что затраты на тепловую энергию до установки электронного оборудования составляли 181,13 тыс. руб., а после внедрения – 102,07 тыс. руб. Экономический эффект составил 79,05 тыс. руб.

Мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и ожидаемый эффект от их внедрения

Наименование мероприятия	Ожидаемый эффект
Отключение трансформаторов на подстанциях с сезонной нагрузкой	Снижение потребления энергоресуров
Замена проводов на перегруженных линиях	Снижение потерь – до 10 %
Установка узлов учета тепла на предприятии и его объектах	Снижение затрат на тепло Окупаемость затрат на установку узла учета – 2–6 мес.
Отключение трансформаторов в режимах малых нагрузок на подстанциях с двумя или более трансформаторами	Снижение потребления энергоресуров
Внедрение энергоэффективных светильников новых конструкций	Применение люминесцентных ламп снижает потребление в 5 раз, светодиодных светильников – в 8 раз Окупаемость – 9–15 мес.
Установка электронного оборудования для автоматической регулировки количества подачи теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха	Уменьшение затрат на тепловую энергию

Таким образом, внедрение системы энергетического менеджмента позволит обеспечить прозрачность и объективность оценки эффективности энергопотребления, повысить энергетическую эффективность, приведет к эффекту дополнительного сокращения годового потребления энергоресурсов, что позволит сократить затраты и повысить конкурентоспособность продукции и услуг предприятия.

Библиографический список

1. Рощина С.И., Захаров П.Н., Трунин Г.А., Скуба Р.В., Гойхер О.Л. Энергетический менеджмент: учеб. пособие. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2014. 85 с.

2. ISO 50001:2018. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]. URL: http://iso-management.com/wp-content/uploads/2018/10/ISO-50001-2018.pdf (04.04.2019).

3. Основы энергетического менеджмента: Библиотека энергоменеджера. М.: ЭНИЗАН, АСЭМ, 1997. 87 с.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Кравченко Наталья Валерьевна,
магистрант,
Институт экономики управления и права,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: kravchenkonata95@mail.ru
Natalia V. Kravchenko,
Postgraduate,
Institute of Economics of Management and Law,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: kravchenkonata95@mail.ru

Татарникова Людмила Ильинична,
кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры управления промышленными предприятиями,
Институт экономики управления и права,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: tatarnikova_li@mail.ru
Lyudmila I. Tatarnikova,

Cand. Sci. (Physicsl and Mathematics),
Associate Professor of Management, Industrial Enterprises Department,
Economics, Management and Law Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: tatarnikova_li@mail.ru

УДК 553.98

Использование акторно-сетевого подхода на примере Байкальского региона

© М.В. Куклина, В.О. Маласова
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В данной статье рассмотрено использование акторно-сетевого подхода на примере Байкальского региона. Условно выделены три группы актор-сетей: 1) конструируемые представителями туристических услуг; 2) конструируемые туристами; 3) конструируемые внешними акторами (в том числе органами власти – федеральными, региональными, муниципальными; представителями организаций, напрямую не связанных с туристическим бизнесом; предприятиями, обеспечивающими услуги туристических организаций; туристическими агентствами; туроператорами; информационными туристическими сайтами; системами бронирования – международными, российскими, региональными; организациями и физическими лицами, предоставляющими услуги туристам, отдыхающим на турбазе). Процесс конструирования актор-сетей представителями туристических услуг варьирует в зависимости от привлекаемых культурных, природных и социальных ресурсов. В зависимости от характера деятельности выявлены географически специфические формальные и неформальные предложения туристических услуг в зависимости от существующих природных и инфраструктурных условий. Актуальность исследования обусловлена тем, что развитие туризма в условиях информатизации общества происходит на фоне бурного роста информационных потоков с использованием сети Интернет и телефонных коммуникаций при увеличении доступности данных видов коммуникаций для обычных жителей, причем природные, инфраструктурные и транспортно-географические условия, а также разнообразие интересов различных социальных групп стимулируют обращение к инструментам сетевой науки.

Ключевые слова: акторно-сетевой подход, акторы, Байкальский регион, туризм, туристические услуги

Using the Actor-Network Approach in the Case of the Baikal Region

© Maria V. Kuklina, Viktoria O. Malasova
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

This article discusses the use of actor-network approach in the case of the Baikal region. Conventionally, there are three groups of actor-networks: 1) designed by representatives of tourist services; 2) designed by tourists; 3) constructed by external actors (including the authorities - federal, regional, municipal; representatives of organizations not directly related to the tourism business; enterprises providing services for tourist organizations; travel agencies; tour operators; information travel sites; booking systems - international, Russian, regional; organizations and individuals providing services to tourists, relaxing at the camp site). The process of constructing actor networks by representatives of tourist services varies depending on the cultural, natural and social resources attracted. Depending on the nature of the activity, the article identifies geographically specific formal and informal offers of tourist services in terms of the existing natural and infrastructural conditions. The relevance of the article is due to the fact that the development of tourism in the conditions of informatization of society takes place against the background of rapid growth of information flows using the Internet and telephone communications while increasing the availability of these types of communications for ordinary residents, with natural, infrastructural and transport-geographical conditions, as well as a variety of interests different social groups are stimulated to appeal to the tools of network science.

Keywords: actor-network approach, actors, Baikal region, tourism, tourist services

В географии уже довольно прочно закрепилась сетевая теория, которая занимает собственную нишу в исследованиях человеческих общностей [1]. В частности, подходы к изучению сети мировых городов на основе развития работ У. Кристаллера и А. Лёша подробно рассмотрены П. Тэйлором, который считает внешние связи (connections) основной причиной существования городов (raison-d-etre) [2].

Для изучения социально-экономических компонентов сетевых структур используется акторно-сетевой подход, в котором акцентируется внимание на работе по формированию сетей акторов различного происхождения и оценке устойчивости тех или иных связей и организации приоритетов при формировании сетей [3].

Если традиционно вопросы функционирования актор-сетей изучались в плотных городских условиях, то в Байкальском регионе есть возможность сфокусироваться на тех ареалах, где подобные сети имеют наименьшую плотность. Подобная перспектива позволяет более детально рассмотреть влияние каждого участника сети в отдельности благодаря их разреженности, изучить значимость и прочность тех или иных сетевых связей и на основе их анализа рассматривать территориальные закономерности формирования социально-экономических ассоциаций. Характерно, что акторно-сетевой подход одинаковым образом описывает любые отношения, которые носят материализованный характер. Участниками отношений могут быть как люди, так и иные сущности, которые, таким образом, также наделяются субъектностью деятельности, становятся актантами.

В соответствии с акторно-сетевым подходом за счет движения информационных, материальных и прочих потоков достигается существование и функционирование сети на больших расстояниях [4]. Точки пересечения и перераспределения потоков называются узлами, «хабами» или актантами. Таковыми, по мнению Б. Латура, могут быть равнозначно люди и «не-человеки», включая животных, машины, провода, кабели, природную среду [3].

При акторно-сетевом подходе большое внимание уделяется развитию инфраструктуры как комплексу актантов, обеспечивающих связь между туристом и местом пребывания. Например, повышенные требования к зданиям по сейсмичности и теплоизоляции приводят к тому, что строительство отеля на берегу оз. Байкал может быть намного дороже, чем строительство отеля такого же класса в Турции. Повышенные же экологические требования сделают его функционирование более затратным.

Главной особенностью подхода является смещение исследовательского фокуса с заранее известных социальных и этнических групп и районов к изучению и «выслеживанию» (tracing) формирования ассоциаций на основе складывающихся между актантами связей и конструирования сетей [3].

Процесс конструирования актор-сетей представителями туристических услуг варьирует в зависимости от привлекаемых культурных, природных и социальных ресурсов: использование материальных культурных ресурсов в крупных городах, природных ресурсов при минеральных источниках, нематериальных культурных ресурсов в культурном туризме, а также сочетания разнообразных ресурсов – культурных (наличие крупного жилого фонда, оставшегося в наследие от Байкальского целлюлозно-бумажного комбината), природных (мягкий климат и снежные зимы) и социальных в Байкальске. Отмечено, что в местах развитого туризма конструирование актор-сетей представителями туристических услуг происходит с использованием всего разнообразия информационных и социальных сетей за исключением англоязычных ресурсов. В местах активно развивающегося туризма основную роль сыграло проведение автомобильной дороги (п. Большое Голоустное), однако развитие больше носит неформальный характер. В местах слабого развития туризма (г. Усть-Кут и курорт Кучигер Курумканского района респ. Бурятия) приток туристов осуществляется скорее за счет социальных сетей, владельцы же больше полагаются в маркетинге на собственные сайты, не пользуясь иными системами бронирования. В сфере использования информационных технологий в целом отмечается рост использования электронных систем бронирования. Рассмотрены возможности внесения в информационную систему предоставления туристических услуг раздела о санаторно-курортных учреждениях и пансионатах. В основном их деятельность осуществляется благодаря акторам, внешним по отношению к туристической сфере.

В зависимости от характера деятельности выявлены географически специфические формальные и неформальные предложения туристических услуг в зависимости от существующих природных и инфраструктурных условий.

В прибайкальских поселениях в связи с запретами на любое строительство за исключением индивидуального жилья выявлен перевод объектов, построенных под индивидуальное жилищное строительство, в гостиницы, кафе или т. п. Кроме того, отмечается нелегальный прием туристов местными жителями, лишенными иных видов занятости в связи с экологическими ограничениями.

Однако при рассмотрении курортных поселений в них отмечено еще более широкое распространение неформальной аренды жилья, чем на побережье Байкала. Например, в п. Жемчуг 10 официальных турбаз, неофициально сдающих жилье при этом – около 70–80 семей (имеющих по 3–4 домика), т. е. около 300 домиков примерно по 3 койко-места; в

п. Аршан 29 официальных гостиниц и других мест размещения, количество же неофициально сдающих жилье в несколько раз больше (так, в ходе проведенного исследования центральных улиц поселка в 2018 г. было выявлено 71 объявление («сдаю жилье», «жилье») – и это с учетом того, что многие убирают вывески из-за ужесточения проверок со стороны администрации и других органов власти). Неформальное предоставление мест размещения туристов наблюдается как в зонах развитого туризма, так и в зонах развивающегося туризма со слабо развитой инфраструктурой. В районах развитого туризма российского и международного масштаба общее количество туристов увеличилось на 20–30 %, что значительно сократило фактор сезонности. На турбазы около 30 % турпотока приводят турагентства (большинство из которых имеют региональные сайты по предложению мест размещения), 50 % – сайт booking.com, остальные приводят рекомендации друзей, знакомых, прежние клиенты, социальные сети vk.ru, мессенджеры, такие как viber, а также собственный (при наличии) и другие сайты. Здесь можно отметить увеличение доли туристов, прибывающих с сайта booking.com: если в 2014 г. им воспользовались 15–20 % туристов, то сейчас – 40–50 %.

В районе развития туризма регионального масштаба – п. Аршан и Жемчуг (основной поток туристов составляют представители Иркутской области) – распространена практика «ловить туристов» (предлагать услуги размещения на трассе при въезде в поселок, причем существует система очереди самых популярных мест «ловли»), но и здесь отмечается рост прихода туристов через системы бронирования. В Аршане в системе booking.com зарегистрировано 27 турбаз, в Жемчуге – 7. Туристы на Аршан приходят через предложения услуг на месте – 40–50 %, через другие региональные и местные туристические сайты, «сарафанное радио» (через знакомых) и др. – 20–30 %, booking.com – 20–30 %. В п. Горячинск (основная масса отдыхающих из Республики Бурятия) также отмечают, что неформальные каналы привода туристов («сарафанное радио», «из бывших посетителей», «по вывеске на улице») составляют 50 %, booking.com – 20–30 %, остальное – другие сайты и турагентства.

В региональных центрах развития туризма значительным остается фактор сезонности. Многие турбазы открываются только с июня по сентябрь. Постоянно работают 15 % от общего количества турбаз в п. Жемчуг и Горячинск. В п. Аршан традиционно большая часть жителей предоставляет жилье в аренду, и здесь распространен отдых «на выходные и праздники», поэтому фактор сезонности сглаживается. Город Северобайкальск служит примером района со слабым инфраструктурным развитием. Здесь из-за ярко выраженной сезонности туризма владельцы гостевых домов могут открыть свой бизнес на 2–3 летних месяца, а затем закрыть его на оставшееся время года и продолжить работу кассирами, учителями, железнодорожниками и т. д.

В Байкальском регионе в качестве основных посредников конструирования и функционирования туристических сетей были выделены следующие компоненты и их акторы:

– информационная составляющая (I);

– транспортная инфраструктура – агрегированные акторы-перевозчики (в том числе перевозчики сами по себе, транспортные средства, дороги) (T);

– представители услуг размещения (включая владельцев средств размещения, здания) (A);

– агрегированные акторы-представители услуг общественного питания (включая персонал, здания, меню) (M);

– агрегированные акторы-представители услуг в сфере развлечения (включая владельцев, персонал, здания, предоставляемые средства развлечения) (E);

– акторы обеспечения безопасности: акторы-медицинской помощи, правоохранительные органы (S).

Библиографический список

1. Блануца В.И. Географическое изучение сетевого мира: исходные установки и перспективные направления // География и природные ресурсы. 2012. № 1. С. 5–13.

2. Taylor P.J. World city network: a global urban analysis. London: Routledge, 2004. 253 p.

3. Latour B. Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network Theory. Oxford: Oxford University Press, 2005. 312 p.

4. Smith R. World city actor-networks // Progress in Human Geography. 2003. № 1. Vol. 27. P. 25–44.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Куклина Мария Владимировна,
кандидат экономических наук,
доцент кафедры управления промышленными предприятиями,
Институт экономики, управления и права,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: kuklina-kmv@yandex.ru
Maria V. Kuklina,
Cand. Sci. (Economics),
Associate Professor of Management of Industrial Enterprises Department,
Institute of Economics, Management and Law,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: kuklina-kmv@yandex.ru

Маласова Виктория Олеговна,
студентка группы УКбп-16-1,
Институт экономики, управления и права,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: malasova_v@mail.ru
Viktoria O. Malasova,
Student,
Institute of Economics, Management and Law,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: malasova_v@mail.ru

УДК 332.8

Совершенствование методов определения физического износа зданий и сооружений

© О.В. Литвинова, А.А. Толкачева, Е.И. Малгатаева
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В статье проанализировано понятие физического износа зданий, стадии, факторы, методы определения физического износа. К ускоренному разрушению зданий могут приводить причины стихийного характера, нарушения технологических процессов и ненадлежащие условия эксплуатации. В связи с этим на первый план выдвигается задача уточненного определения текущего технического состояния объекта, которое является исходным базисом для усовершенствования методов определения физического износа зданий и сооружений.

Ключевые слова: физический износ, нормативный метод, срок эксплуатации, срок службы, долговечность, метод расчета, факторы, методики

Improving Methods for Determining Physical Deterioration of Buildings and Structures

© Olga V. Litvinova, Anna A. Tolkacheva, Ekaterina I. Malgatayeva
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article analyzes the concept of physical deterioration of buildings, stages, factors, methods for determining physical wear. The causes of spontaneous nature, disruption of technological processes and inappropriate operating conditions can lead to accelerated destruction of buildings. Therefore, the task of refining the current technical condition of the object, which is the initial basis for improving the methods for determining the physical deterioration of buildings and structures, comes to the fore.

Keywords: physical deterioration, regulatory method, service life, service life, durability, calculation method, factors, methods

Под физическим износом подразумевается утрата зданием, как и любым материальным объектом, первоначальных качеств технико-эксплуатационного характера. Происходит это в результате воздействия факторов природно-климатического происхождения и человеческой деятельности. При многолетней эксплуатации любой конструктивный элемент, как и инженерное оборудование, подвергается сложному воздействию факторов химического и физико-механического характера. Результатом становится постепенная утрата должных эксплуатационных качеств [1].

Физический износ жилых зданий теоретически подразделяется на две стадии: устранимую и неустранимую. При проектировании объектов строительства заранее планируются мероприятия по ремонту и обслуживанию инженерных сетей и конструкций.

В настоящее время действует методика оценки физического износа, согласно которой сложением размеров износа отдельных элементов конструкции, определяемых согласно долям восстановительной стоимости их в суммарном показателе, устанавливают износ всего здания. Проводят определение физического износа, прибегая к осмотру. В отдельных случаях методика предполагает процедуру вскрытия ряда конструкций. Процент физического износа, согласно относящимся к данной методике таблицам, варьируется в пределах 5 % [2].

К временным факторам износа относятся две основные характеристики – срок эксплуатации (фактический возраст) здания и предельный срок службы (долговечность).

При условии своевременного проведения текущих ремонтов здания, исчерпавшие нормативный срок службы, подвержены физическому износу, соответствующему уровню 75–80 %. Проведение капитального и текущего ремонта существенно влияет на динамику физического износа, то есть притормаживает данный процесс. При эффективной деятельности организации, эксплуатирующей данное здание, учитывается полученная при обследовании оценка физического износа здания, которая не может превышать содержащуюся в нормативном документе. В качестве нормальной эксплуатации принимается такая, при которой

производится весь комплекс работ со своевременным ремонтом и поддержанием объекта в надлежащем состоянии.

Существует несколько методов начисления физического износа в оценке недвижимости, и на практике в каждом конкретном случае оценщик сам вправе выбрать метод, обосновать его применение и провести расчеты одним из этих методов.

В соответствии с ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий»[1] физический износ выражается отношением стоимости объективно необходимых ремонтных работ, устраняющих повреждения конструктивного элемента, системы инженерного оборудования или здания в целом и их восстановительной стоимости.

В зависимости от степени поврежденности техническое состояние конструкций сооружений разделяется на пять категорий: хорошее, удовлетворительное, не совсем удовлетворительное, неудовлетворительное, аварийное.

Оценка надежности конструкций должна проводиться по максимальному повреждению в конструкции, так как при его критическом значении может произойти разрушение конструкции и обрушение всего сооружения.

Оценка физического износа конструкций по внешним признакам производится на основе определения следующий факторов: наличие трещин, отколов и разрушений; состояние защитных покрытий (лакокрасочных, штукатурок, защитных экранов и др.); прогибы и деформации конструкций; степень и глубина коррозии бетона и арматуры.

При использовании нормативного метода расчета физический износ рассчитывается пропорционально отношению фактических и нормативных сроков службы объекта недвижимости в целом или его конструкций и элементов отдельно. Данный метод предполагает применение различных нормативных инструкций межотраслевого или ведомственного уровня.

Выявление физического износа конструктивных элементов, инженерных систем производится путем визуального и инструментального натурного обследования здания, при этом износ оценивается путем сравнения выявленных признаков физического износа с их количественными значениями, которые приведены в ведомственных строительных нормах.

Совокупный накопленный износ является функцией времени объекта.

При расчете износа методом эффективного возраста используются следующие понятия: физическая жизнь здания, эффективный возраст, оставшийся срок экономической жизни. Рассмотрим периоды жизни здания и характеризующие их оценочные показатели [3].

Определение износа зданий методом срока жизни базируется на экспертизе строений оцениваемого объекта и предположении, что эффективный возраст объекта так относится к типичному сроку экономической жизни, как накопленный износ к стоимости воспроизводства (замещения) здания.

Показатели физического износа, эффективного возраста и срока экономической жизни находятся в определенном соотношении.

В ходе применения метода разбиения на виды износа рассматривается устранимый и неустранимый физический износ короткоживущих и долгоживущих элементов здания. Производятся раздельные расчеты по износам короткоживущих и долгоживущих элементов с последующим их суммированием.

Для применения метода разбивки при определении накопленного износа необходимо в качестве расчетной базы иметь данные о стоимости нового строительства, полученные с разбивкой по конструктивным элементам.

В зависимости от факторов снижения стоимости недвижимости износ подразделяется на физический, функциональный и внешний (экономический). Физический и функциональный износ может быть устранимым и неустранимым. Экономический износ, как правило, неустраним [4].

Физический износ отражает изменения физических свойств объекта недвижимости со временем (например, дефекты конструктивных элементов). Физический износ может возникать под воздействием эксплуатационных факторов или под воздействием естественных и природных факторов.

Существует четыре основных метода расчета физического износа:

[1] ВСН 53-86(р). Правила оценки физического износа жилых зданий. М.: Госгражданстрой; Государственный комитет по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР, 1988.

– экспертный;
– нормативный (или бухгалтерский);
– стоимостной;
– метод расчета срока жизни здания.

Самым точным и наиболее трудоемким способом является экспертный метод. Этот метод предполагает создание дефектной ведомости и определение процента износа всех конструктивных элементов здания или сооружения. Основное отличие экспертного метода от нормативного состоит в том, что сроки службы (процент износа) элементов и здания в целом назначаются по экспертным данным.

Суть стоимостного метода заключается в определении затрат на воссоздание элементов здания. Этот метод достаточно трудоемкий.

Вероятностный метод расчета позволяет найти параметры физического износа в условиях неопределенности исходных данных. Расчетный алгоритм моделирует на каждой реализации определенные входные параметры как случайные величины. Выбор числа реализаций зависит от требуемой точности результатов.

В качестве моделируемых случайных величин могут быть выбраны: сроки эксплуатации короткоживущих элементов; срок службы здания в целом; процент износа элемента.

Если говорить о совершенствовании методов определения физического износа зданий и сооружений, то можно выделить предпосылки к нововведениям.

В апреле 2017 г. на сайте Министерства регионального развития Российской Федерации был размещен проект приказа «Об утверждении Положения о порядке технической эксплуатации общественных зданий и сооружений»[2]. Одним из нововведений в нем стало требование об обязательном обследовании здания специалистами, имеющими для этого необходимые возможности.

Жизненный цикл любого здания включает несколько стадий: проектирование, строительство, эксплуатацию, капитальный ремонт, иногда реконструкцию, возможно, снос/ликвидацию. Этап эксплуатации самый продолжительный по времени, поэтому в этот период вопрос безопасности наиболее актуален. От качества технической эксплуатации здания зависят своевременность и достаточность ремонтных мероприятий, профессиональный контроль состояния конструкций и технических систем, а в конечном итоге – безопасность, долговечность здания, величина расходов на его содержание и качество проживания или иного использования [5].

В настоящее время обозначенные два направления являются самостоятельными видами бизнеса. С одной стороны, когда дело движется по экономическому пути, желание экономить и зарабатывать ведет к прогрессу отрасли: делом занимаются профессионалы, появляется саморегулирование среди компаний одного направления деятельности, происходит обмен опытом между специалистами разных компаний, регионов и даже стран. Но, с другой стороны, в отрасли есть достаточно серьезные проблемы.

Согласно СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений»[3], состав работ и последовательность действий по обследованию конструкций независимо от материала, из которого они изготовлены, на каждом этапе включают: подготовительные работы, предварительное (визуальное) и детальное (инструментальное) обследование [6].

Физический износ объекта может быть определен уже на стадии визуального осмотра. Однако ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий», являющиеся в настоящее время основным документом, определяющим методику расчета физического износа зданий по данным визуального осмотра, требуют актуализации в связи с появлением новых строительных материалов и технологий конструктивного исполнения элементов здания, а СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» и ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мони-

[2] Об утверждении Положения о порядке технической эксплуатации общественных зданий и сооружений: приложение к Приказу Министерства регионального развития Российской Федерации.
[3] СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. Введ. 21.08.2003.

торинга технического состояния»[4] не дают четкого понимания о соотношении наблюдаемых дефектов и величины физического износа.

В последнее время все большее применение находят информационные технологии и программы, нацеленные на визуализацию, осуществление сложных технических расчетов и процессов в виде 3D-моделей, поэтому техническая оценка должна применять современные процедуры.

Используя методику определения физического износа конструктивных элементов здания и обработки полученной информации, эксплуатирующая компания сможет сформировать исходные данные для прогнозного календарного плана ремонтно-строительных работ. После проведения второго этапа технического обследования с привлечением экспертов-строителей в полученный календарный план могут быть внесены корректировки. Такой подход положительно скажется не только на финансовом положении компании, но и на самом здании с точки зрения его эксплуатационного качества.

Большинство исследователей данной темы отмечают, что главное, на что нужно обратить внимание при техническом обследовании здания или сооружения, – это наиболее уязвимые места в конструкциях, в которых чаще всего возникают дефекты. Это очень грамотный и правильный подход к проведению осмотра. Тем не менее в такой смежной отрасли как оценка стоимости, как правило, работают специалисты в области экономики, а не в области технологии и организации строительства. Это является одной из причин, по которым в отчетах об оценке при описании объекта оценки оценщиками показываются фотографии, по которым не всегда возможно оценить не только реальное состояние объекта, но и то, как оцениваемое здание выглядит в целом. В результате проверяющему эксперту не всегда удается проверить оценщика на адекватность расчета физического износа объекта в рамках затратного подхода и затрат на ремонт в рамках доходного.

Целью руководства по осмотру и порядку представления фотографий ставится улучшение качества оформления результатов визуального осмотра объекта. В зависимости от типа исполнения и используемых материалов в конструкциях могут проявляться разные типы дефектов. Необходимое и достаточное количество объемных моделей, наглядно отражающих характерные дефекты на каждой стадии физической жизни, для конструктивных элементов определяется разнообразием в части используемых материалов, а для зданий – функционального назначения и конструктивного исполнения.

Для создания такой базы необходимо провести анализ существующих исследований, раскрывающих темы появления и развития дефектов в конструктивных элементах, рациональной эксплуатации зданий, диагностики строительных конструкций, изменения надежности конструкций во времени и другие смежные области.

Вопросы рациональности и экономичности эксплуатации объектов недвижимости в условиях рыночной экономики особенно актуальны. В свете принятия нового закон о переводе ряда государственных учреждений с полного бюджетного финансирования на самоокупаемость эффективное управление фондами становится задачей, затрагивающей все структуры народнохозяйственной деятельности.

Приведенные в данной статье рекомендации предназначены для изучения указанных объектов с целью установления фактического технического состояния и выявления дефектов, образовавшихся в процессе их эксплуатации. Они помогут экспертам грамотно осуществлять техническую экспертизу зданий и сооружений и предотвратить необратимые последствия, возникающие из-за некачественного строительства.

Библиографический список

1. Абрашитов В.С. Техническая эксплуатация, обследование и усиление строительных конструкций: учеб. пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2007. 218 с.

2. Бадьин Г.М. Справочник по измерительному контролю качества строительных работ. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 464 с.

3. Болотин С.А. Методология оптимального ресурсораспределения в календарном планировании строительства объектов и их комплексов: дисс. … д-ра техн. наук. СПб., 1998. 328 с.

[4] ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. Введ. 01.01.2011.

4. Болотин С.А. Технико-экономическая оценка календарных планов в условиях неопределенности экономической информации // Теоретические основы строительства: материалы VIII российско-польского семинара. М. – СПб., 1999. С. 261–266.

5. Афанасьев В.А., Шишкин А.И. Методы организации работ в строительстве. Петрозаводск Изд-во ПГУ, 1983. 112 с.

6. Болотин С.А. Оценка эффективности календарных планов // Совершенствование организации, планирования и управления строительством. Л.: Изд-во ЛИСИ, 1982. С. 55–58.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Литвинова Ольга Владимировна,
кандидат экономических наук,
доцент кафедры экспертизы и управления недвижимостью,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: olga.66.08@inbox.ru
Olga V. Litvinova,
Cand. Sci. (Economics),
Associate Professor of Expertise and Property Management Department,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: olga.66.08@inbox.ru

Толкачева Анна Алексеевна,
магистрант,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: tolkachevaa.a@mail.ru
Anna A. Tolkacheva,
Postgraduate,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russisa,
e-mail: tolkachevaa.a@mail.ru

Малгатаева Екатерина Игоревна,
магистрант,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: emalgataeva96@mail.ru
Ekaterina I. Malgatayeva,
Postgraduate,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: emalgataeva96@mail.ru

УДК 338.5

Некоторые вопросы регулирования затрат вскрышных работ на карьерах

© А.А. Назарматов, М.К. Саидов, А.А. Рахматов
Горно-металлургический институт Таджикистана, г. Бустон, Республика Таджикистан

Данная статья посвящается вопросам регулирования и учета затрат, которые связаны со вскрышными работами на горных предприятиях при использовании открытого способа добычи полезного ископаемого. Отмечаются определенные сложности при учете затрат на вскрышные работы. Рассматриваются некоторые принципы международных стандартов финансовой отчетности, касающиеся затрат на вскрышные работы. Производится классификация отмеченных выше затрат по нескольким признакам, и схематично показывается учет затрат вскрышных работ. Анализируются выгоды, получаемые предприятием при проведении вскрышных работ, а также производится перечисление некоторых путей оптимизации затрат вскрышных работ.

Ключевые слова: расходы, вскрышные работы, регулирование, стоимость, месторождение

Some Issues on the Regulation of Cost of Uncovering Works in Open Pits

© Avazbek A. Nazarmatov, Mustafokhon K. Saidov, Abdumavlon A. Rahmatov
Mining-metallurgical Institute of Tajikistan, Buston city, Republic of Tajikistan

This article is devoted to the issues of regulation and accounting costs, which are associated with uncovering works in mining enterprises using an open method of extraction of minerals. There are some difficulties in accounting for the costs of uncovering works. The article considers some principles of Financial Reporting Standards regarding to the costs of uncovering works. The article classifies the above costs by several features, and schematically shows the cost accounting of uncovering works. The article analyzes the benefits received by the company during uncovering works, as well as the enumeration of some ways to optimize the costs of uncovering works.

Keywords: costs, uncovering works, regulation, deposit

На горных предприятиях при использовании открытого способа добычи полезного ископаемого возникают затраты на вскрышные работы. Вскрышные работы обычно капитализируются в составе амортизируемой первоначальной стоимости горно-подготовительных работ. Необходимо отметить, что определить расходы, связанные со вскрышными работами, по-отдельности считается невозможным, потому что вскрыша осуществляется по единому технологическому процессу наряду с добычей полезного ископаемого. Так как учет расходов на добычу руды и вскрышных работ невозможно вести прямым путем, возникает необходимость установления способа распределения расходов.

В составе калькуляции затрат добычи полезного ископаемого открытым способом основной статьей расходов являются затраты на производство вскрышных работ, тогда как в технологии производства эти затраты занимают преобладающее место.

Затраты на вскрышные работы, производимые горнодобывающими предприятиями на этапе добычи, не только дают возможность использовать руду, добытую в текущем периоде, но и улучшают доступ к руде, добыча которой предвидена в будущем. На практике предприятия по-разному учитывают эти затраты. Одни компании полностью или частично капитализируют затраты на вскрышные работы, при этом используется средний коэффициент вскрыши, рассчитанный на базе долгосрочной модели использования месторождения, а другие считают все затраты на вскрышные работы расходами текущего периода или переносят их на себестоимость произведенной продукции.

На рисунке, разработанном авторами, показана схема учета затрат на вскрышные работы.

Схема учета затрат на вскрышные работы

Деятельность по вскрышным работам может способствовать таким направлениям, как:

– произведенные материальные запасы;

– улучшение доступа к будущей добычи руды.

При составлении калькуляции затрат вскрышных работ в основном учитываются следующие прямые затраты:

– расходы по перевалке, а также транспортировке пустой породы;

– стоимость потребленных при вскрышной деятельности материалов;

– затраты на эксплуатацию оборудования;

– расходы на оплату труда;

– расходы на топливо, энергию и др.

При первоначальной калькуляции могут учитывать распределенные накладные расходы [1].

После этого актив вскрышной деятельности учитывается по себестоимости или переоцененной стоимости без учета накопленной амортизации и обесценения. Амортизационные отчисления проводятся пропорционально объему добычи в период полезного использования идентифицируемого компонента рудного тела, к которому был улучшен доступ. Следует отметить, что обычно срок выработки компонента меньше, чем общий срок разработки рудника, следовательно, амортизационные отчисления будут менее равномерными от периода к периоду.

Как правило, на предприятиях горной промышленности при калькуляции расходов формируется статья расходов на горно-подготовительные работы по эксплуатационным вскрышным работам при открытых разработках в пределах горного отвода горнорудных предприятий. Следует иметь в виду, что при формировании данной статьи необходимо исключить затраты, связанные с освоением полезных ископаемых.

В период освоения месторождения (до начала очистных работ или добычи полезных ископаемых) затраты на вскрышные работы обычно капитализируются в составе амортизируемой первоначальной стоимости всех строительных, подготовительных и горно-капитальных работ, относящихся к данному месторождению. После того как начинается эксплуатация месторождения, эти капитализированные затраты систематически амортизиру-

ются. При этом во многих случаях применяется способ списания стоимости пропорционально объему добычи руды.

Еще одним из факторов, непосредственно усложняющих систему учета, является продолжение деятельности по вскрышным работам и произведение затрат на вскрышные работы на этапе эксплуатации месторождения.

Если рассматривать расходы на вскрышные работы отдельно взятого карьера по добыче полезного ископаемого, то сначала следует определять технологию открытой разработки месторождения полезного ископаемого. Технология открытой разработки месторождения состоит из следующих горных работ: вскрышные (выемка, перемещение и размещение вскрышных пустых пород); добычные (выемка, перемещение, складирование или разгрузка руды); рекультивация (восстановление нарушенных земель); подготовка товарной продукции (соответствие товарной продукции техническим условиям). Перечисленный выше комплекс работ по добыче полезного ископаемого осуществляется одновременно, но затраты, возникающие при этом, относят к различным периодам. Так, расходы на вскрышные работы признаются затратами постепенно и по частям списываются на стоимость руды. Такой подход оправдан, так как доходный эффект от этих расходов наблюдается в будущих периодах по мере выемки полезного ископаемого и исключается опережение, досрочное погашение затрат, так как практически никогда не наблюдается равенства объема их добычи. Согласно принципами международных стандартов финансовой отчетности, расходы на вскрышные работы, отраженные в балансе, нужно перенести со статьи «Расходы будущих периодов» в статью «Незавершенное производство». Основная причиной этого заключается в том, что производственный процесс не является завершенным, поскольку полезные ископаемые вскрыты, но не добыты. При этом никаких особых изменений в текущий учет расходов вносить не потребуется, поскольку действующая практика учета затрат на добычу руды вытекает из особенностей технологии, которая предусматривает одновременное с помощью одних и тех же машин и механизмов производство работ по вскрыше, добыче и рекультивации. Обобщение и группировка информации происходит в два этапа на субсчетах к счету «Основное производство», «Вскрышные работы», «Руда в незавершенном производстве». На первом этапе по горному цеху или цеху внутрикарьерного транспорта на счете 2300 изначально собирается информация обо всех затратах, связанных с добычей руды: вскрыша, добыча, рекультивация. Аналитически информация формируется в разрезе каждого объекта, которым выступают отдельные машины и механизмы (экскаваторы, автосамосвалы и др.). Производственный отдел на основании справки маркшейдеров горного цеха и отработанных часов экскаваторами (погрузчиками) представляет отчет, где указываются объект учета, с помощью которого выполнялись работы, объем выполненных работ в метрах в кубе и процентное соотношение затрат на добычу и вскрышу [2]. Сформированные таким образом затраты на вскрышные работы в карьере (счет 2301) списываются на стоимость руды в незавершенном производстве исходя из расчета погашения горно-подготовительных работ. Остаток по данному счету будет интерпретирован как расходы незавершенного производства и показан в статье баланса «Запасы». Руководствуясь тем, что суммы незавершенного производства на предприятиях отрасли существенны, для повышения прозрачности отчетности их целесообразнее представлять отдельной статьей (тем более учитывая, что при подсчете ликвидности в расчет могут не включать стоимость незавершенного производства).

Один из положительных моментов вскрышных работ при добыче руды заключается в том, что эти породы зачастую состоят из сочетания руды и пустых пород [2]. Соотношение руды к пустой породе может колебаться: соотношение настолько низко, что добыча руды является экономически нецелесообразной, или настолько высоко, что предприятие может получить определенную прибыль. Таким образом, при проведении вскрышных работ предприятие может получить двойную выгоду: добычу руды, которая является экономически целесообразной, и улучшение доступа к полезным ископаемым, которые могут быть добыты в будущих периодах.

При оптимизации затраты на вскрышные работы следует проводить определенные мероприятия:

– использование ресурсосберегающих видов оборудования по вскрышным работам и применение эффективных способов транспортировки пустой породы;

– применение более дешевых и долговечных материалов при вскрышной деятельности;

– эффективное использование применяемой техники и технологии;

– эффективное использование трудовых ресурсов и оптимизацию объема заработной платы;

– рациональную организацию деятельности по вскрышным работам [3].

Таким образом, оптимизация расходов на вскрышные работы имеет непосредственное влияние на уровень себестоимости добычи руды, а следовательно, влияет и на уровень эффективности деятельности горного предприятия [1].

Библиографический список

1. Илюхина Н.А. Учетная система затрат предприятий горно-обогатительного производства: дис. … канд. экон. наук. Орел, 2007. 235 с.

2. Анистратов Ю.И. Проектирование карьеров: учеб. пособие. М.: Гемос Лимитед, 2003. 172 с.

3. Илюхина Н.А. Методология управления затратами промышленного предприятия // Московский экономический журнал. 2016. № 1. С. 87–102.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Назарматов Авазбек Ахмадович,
соискатель,
Горно-металлургический институт Таджикистана,
735730, г. Бустон, ул. Московская, 6, Республика Таджикистан,
e-mail: nazarmatov2014@mail.ru
Avazbek A. Nazarmatov,
Applicant,
Mining-metallurgical Institute of Tajikistan,
6 Moscowskaya St., Buston, 735730, Republic of Tajikistan,
e-mail: nazarmatov2014@mail.ru

Саидов Мустафохон Каримович,
соискатель,
Горно-металлургический институт Таджикистана,
735730, г. Бустон, ул. Московская, 6, Республика Таджикистан,
e-mail: said_1987-87@mail.ru
Mustafokhon K. Saidov,
Applicant,
Mining-metallurgical Institute of Tajikistan,
6 Moscowskaya St., Buston, 735730, Republic of Tajikistan,
e-mail: said_1987-87@mail.ru

Рахматов Абдумавлон Ахмадович,
соискатель,
Горно-металлургический институт Таджикистана,
735730, г. Бустон, ул. Московская, 6, Республика Таджикистан,
e-mail: nazarmatov2014@mail.ru
Abdumavlon A. Rahmatov,
Applicant,
Mining-metallurgical Institute of Tajikistan,
6 Moscowskaya St., Buston, 735730, Republic of Tajikistan,
e-mail: nazarmatov2014@mail.ru

УДК 621.355

Электрические перезаряжаемые батареи

© И.А. Дорофеев, О.А. Гребнева
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В статье рассматриваются основные источники питания постоянного тока, нашедшие широкое применение в различных областях науки и техники и имеющие возможность подзарядки. Рассмотрены разновидности кислотных и щелочных перезаряжаемых батарей, используемых для нужд машиностроительной отрасли.

Ключевые слова: электрические перезаряжаемые батареи, источники питания постоянного тока, кислотные аккумуляторы, щелочные аккумуляторы

Electric Rechargeable Batteries

© Ivan A. Dorofeyev, Oksana A. Grebneva
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article discusses the main sources of DC power, which have found wide application in various fields of science and technology and have the ability to recharge. It considers the varieties of acid and alkaline rechargeable batteries used for the needs of the engineering industry.

Keywords: electric rechargeable batteries, DC power sources, acid batteries, alkaline batteries

Электрические перезаряжаемые батареи представляют собой химические источники тока многоразового действия, циклическую многократность применения которых обеспечивает обратимость внутренних химических процессов. Работа химических источников тока или гальванических элементов есть результат взаимодействия разных металлов. Металлы или оксиды металлов, помещенные в электролит, приводят к появлению в цепи электричества. Этот процесс был назван по имени открывшего в XVIII в. данный эффект итальянского ученого Л. Гальвани. Двадцать лет спустя при повторной серии экспериментов А. Вольта уточнил и дал более точное объяснение происходящих процессов. На основании вышеупомянутых работ русским физиком В.В. Петровым в 1802 г. была сооружена первая и самая большая создававшая электрическую дугу гальваническая батарея [1–4].

Первичные гальванические устройства преобразуют химическую энергию реагентов, являющихся расходным материалом, в электрическую. Пример – гальванический элемент Даниэля-Якоби.

Вторичные гальванические устройства (перезаряжаемые батареи или аккумуляторы) превращают энергию внешнего источника электричества в химическую, накапливая ее, а химическую энергию вновь в электрическую.

Конструктивно многократно заряжаемые батареи предложил И.В. Риттер в 1803 г. Медные круги, переложенные влажным сукном и подвергнутые действию электроразряда, начинали воспроизводить электричество [4].

Самые первые, **свинцовые** перезаряжаемые батареи, имевшие практическое применение, известны с 1860 г. Их реагенты диоксид свинца и свинец, а электролитом является серная кислота, точнее ее водный раствор. Свинцовые перезаряжаемые батареи также называются кислотными [5–7].

В табл. 1 приведены разновидности кислотных перезаряжаемых батарей, их эксплуатационные характеристики, сферы применения, достоинства и недостатки. Этот класс батарей подразделяется на четыре основные группы - стартерные, стационарные, тяговые и портативные (герметизированные).

Ниже рассмотрим химические перезаряжаемые батареи, т.е. вторичные гальванические элементы, превращающие электрическую энергию наружного источника тока в химическую, а при эксплуатации снова превращая ее в электрическую.

Разновидности **щелочных перезаряжаемых элементов**, их эксплуатационные характеристики, сферы применения, достоинства и недостатки приведены в табл. 2.

В **никель-кадмиевых перезаряжаемых элементах** щелочной электролит с реаген-

тами из гидроксида никеля и кадмия применяется в элементах химического источника тока с 1900 г. Этот класс батарей подразделяется на три основные группы: негерметичные с ламельными электродами, перезаряжаемые батареи со спеченными электродами (безламельные) и герметичные перезаряжаемые элементы [8].

В 1950-х гг. начали выпускать перезаряжаемые **марганцево-цинковые** элементы питания с щелочным электролитом (диоксид калия) и реагентами из диоксида марганца и цинка [9–10]. Данные этих элементов питания приводятся в табл. 2.

Все существующее многообразие современных перезаряжаемых резервных источников энергии делится литий-ионные и а*люминий-ионных* устройства. *Литий- ионные* устройства это разделенные пропитанной электролитом пористой прокладкой электроды на алюминиевой и медной фольге, при этом литий вступает в реакцию с материалом, нанесенным на катод, меняя его кристаллическую решетку и образуя оксидные или солевые соединения. Работа а*люминий- ионных* устройств основана на электрохимическом осаждении анионов алюминия на графитовый стержень, электроды разделяет электролит из ионного невозгораемого материала.

Таблица 1

Кислотные перезаряжаемые батареи

Кислотные аккумуляторы	Эксплуатационные характеристики	Сферы применения	Достоинства	Недостатки
Стартерные аккумуляторы	номинальная емкость (*А·ч*), т.е. количество электричества, которое может отдать данный аккумулятор стартерный ток, характеризующий способность выдавать сильные токи при низких температурах резервная емкость, то есть время, в течение которого аккумулятор может отдавать ток *25 А* до конечного напряжения *10,5 В* согласно [5]	запуск двигателей внутреннего сгорания, энергообеспечение устройств и механизмов	не требуют ухода, температурный диапазон работы ±40° С, КПД по току 80-90%, КПД по энергии 70–80%	Низкая удельная энергоем-кость: 30–40 Вт·ч/кг, плохая сохранность заряда, выделение водорода
Стационаные аккумуляторы		в энергетике, на телефонных станциях, в телекоммуникационных системах, в качестве аварийного источника тока	дешевы	работают в режиме непрерывной подзарядки
Тяговые аккумуляторы		электроснабжение электрокаров, подъемников, шахтных электровозов, электромобилей	действуют в режимах глубо-кого разряда, большой ресурс (от 500 циклов), имеют низкую стоимость	ограниченная сфера применения
Портативные (герметизированные) аккумуляторы		питание приборов, питание инструмента, аварийное освещение	более низкая стоимость по сравнению со стоимостью других портативных элементов, широкий интервал рабочих температур	невозмож-ность хранения в разряженном состоянии, трудность изготовления элементов малых размеров

Таблица 2

Щелочные перезаряжаемые батареи

Щелочные аккумуляторы	Эксплуатационные характеристики	Сферы применения	Достоинства	Недостатки
Никель-	плоская разрядная	питание шахтных	Самые	Токсичность

кадмиевые аккумуляторы с ламельными электродами	кривая, высокий ресурс, прочность, высокая удельная энергия	электровозов, подъемников, стационарного оборудования, средств связи и электронных приборов, запуск дизельных и авиационных двигателей	дешевые щелочной электролит в процессе разрядки батареи почти не расходуется	кадмия
Никель-Кадмиевые аккумуляторы со спеченными электродами (безламельные)	работоспособность при низких температурах, способны к тепловому разгону		удельная энергия и скорость разряда выше, чем у ламельных, обладают эффектом памяти	Токсичность кадмия, дороже ламельных
Герметичные никель-кадмиевые аккумуляторы	Горизонтальная разрядная кривая высокая скорость разряда, работоспособность при низких температурах	питание портативной аппаратуры (сотовых телефонов, магнитофонов, компьютеров), питание бытовых приборов, игрушек	Обладают Эффектом памяти	Токсичность кадмия, дороже герметизированных свинцово-кислотных элементов
Марганцево-цинковые аккумуляторы	высокая удельная энергия, наклонная разрядная кривая	фонари, электронные игрушки, устройства, потребляющие значительный ток: фото-вспышки, радио-управляемые модели, устройства, потребляющие относительно небольшой ток в течение длительного времени: электронные часы	не содержат жидкого электролита, могут перезаряжаться от электричества, невысокая стоимость, герметичность исполнения, длительный срок хранения	малый ресурс (до 25–50 циклов зарядки), более высокая цена, большая масса

В заключение следует сказать, что без перезаряжаемых батарей, аварийных и резервных источников электроэнергии человечество уже не может существовать. Прогнозируемое число циклов перезаряда батарей без потери мощности достигает уже восьми тысяч, но нет предела совершенству, улучшаются и реконструируются существующие и создаются новые виды перезаряжаемых батарей, аккумулирующих и обогревающих элементов, используемых как в передовых технологиях, так и в быту.

Библиографический список

1. ГОСТ 15596-82 Источники тока химические. Термины и определения.

2. Гальванические элементы и батареи // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890–1907.

3. Петров В. В. Извѣстіе о гальвани-вольтовскихъ опытахъ, которые производилъ профессоръ физики Василій Петровъ. – Санкт-Петербургъ: Типографія Государственной Медицинской Коллегіи, 1803.

4. Химические источники тока // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. 3-е изд. М.: Советская энциклопедия, 1969–1978.

5. ГОСТ Р 53165-2008: Батареи аккумуляторные свинцовые стартерные для автотракторной техники. Общие технические условия.

6. ГОСТ 26881-86 Методика проверки свинцовых аккумуляторов.

7. О противоречиях в теории работы свинцового кислотного аккумулятора к. т. н., проф. Кочуров А. А. Рязанский военный автомобильный институт.

8. Костиков В.Г. Парфенов Е.М. Шахнов В.А. Источники электропитания электронных средств.

Схемотехника и конструирование: учебник для вузов. т. 2. М.: Горячая линия – Телеком, 2001. 344 с.
9. Gabriel Baird, "Greater Cleveland Innovations: Thomas Edison provided Lew Urry spark of idea for better alkaline battery," Cleveland Plain Dealer, August 03, 2011.
10. Патент US2960558 A – Dry cell.
11. Ten external battery packs. Worth the charge? // The Register, 2012.
12. Зайцев И.П. Сноровка в зарядке – тренировке. Контроллеры заряда аккумуляторов автономных устройств // Компоненты и технологии: журнал. 2006. № 9.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Дорофеев Иван Андреевич,
студент группы ГСХм-18-1,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: profxp@yandex.ru
Ivan A. Dorofeyev,
A student of Irkutsk National Research Technical University
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: profxp@yandex.ru

Гребнева Оксана Александровна,
кандидат технических наук,
доцент кафедры «Городское строительство и хозяйство»,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: seminartruba@mail.ru
Oksana A. Grebneva,
Cand. Sci. (Technics),
Associate Professor of Urban Construction and Economy Department,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: seminartruba@mail.ru

УДК 338

Использование смарт-контрактов в развитии электроэнергетики

© В.Ю. Конюхов, Т.А. Опарина
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В данной статье разобраны понятия блокчейна и смарт-контрактов. Проанализированы вопросы использовании блокчейна как фундамента смарт-контрактов, а также положительные стороны и цели блокчейна. Рассмотрены такие темы, как традиционная система энергоснабжения и смешанная система, подняты вопросы о различии между данными системами. Освещены проекты, разрабатываемые с 2016 года по сегодняшний день.

Ключевые слова: смарт-контракт, блокчейн, криптовалюта, энергосистемы, микросети, блокчейн-платформа, GenerationS

The Use of Smart Contracts in the Development of Electric Power Industry

© Vladimir Y. Konyukhov, Tatiana A. Oparina
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article explores the concepts of block chain and smart contracts. It analyzes the issues of using the block chain as the foundation of smart contracts, as well as the positive aspects and goals of the block chain. The article discusses such topics as the traditional power supply system and a mixed system, raises questions about the differences between these systems and covers the projects developed from 2016 to the present day.

Keywords: smart contract, block chain, crypt currency, power systems, micro grid, block chain platform, GenerationS

В оформлении подачи данных по электроэнергии, ее расчетов и выплат есть свои недостатки. Возьмем во внимание тот факт, что оформление необходимых бумаг может занимать недели, а электронные документы легко тут же переделать. В связи с этим встает вопрос, возможно ли упростить и автоматизировать договорное взаимодействие.

Блокчейн является основой криптовалют. Термин *blockchain* можно трактовать как *block* – блоки и *chain* – цепочка. Получается, что *blockchain* – цепочка блоков. Стоит заострить внимание на том, что данная цепочка блоков имеет строгую последовательность. Все данные в цепочке блоков накапливаются и формируют собой постоянно пополняемую базу данных. Одно из главных преимуществ блокчейна – его «бесконечная» память, которая дает возможность для автоматического мониторинга и записи информации. На основе блокчейна создана одна из самых обсуждаемых инноваций, называемая смарт-контрактом («умным» контрактом). Основа смарт-контракта, внедренная в систему расчетов в электроэнергетике, устраняет ряд неудобств и создает новые возможности в использовании электричества [1]. Эта технология будет чем-то походить на работу сотовых операторов, положительными сторонами которых являются быстрые расчеты с потребителями, снятие денежных средств по факту потребления, свободный выбор тарифа, отсутствие должников, дистанционный контроль баланса и трафика. Одним из самых главных плюсов использования смарт-контрактов в электроэнергетике будет снижение цены на 5–10 %, которые принадлежали сбытовым компаниям. Использование «умных» контрактов на базе блокчейна предлагается потребителям электроэнергии в целях:

– снижения издержек при расчетах (при составлении смарт-контракта необходимость в посредниках пропадает);

– внедрения прозрачной схемы расчётов;

– обеспечения доступность через мобильные устройства;

– возможности свободного перехода на покупку электроэнергии напрямую у производителя;

– исчезновения потребности в приборах учета энергии, за счет чего осуществляется защита потребителя от умышленных манипуляций;

– защиты потребителей от длительных отключений и перерывов в энергоснабжении;

– защиты интересов генерирующих и сетевых компаний от банкротства сбытовых компаний.

Международные энергетические компании разрабатывают и рассматривают проекты по созданию единой сети (децентрализованной системы) для упрощения существующей многоуровневой системы. С помощью смарт-контрактов все транзакции по получению энергии и ее оплате будут производиться без посредников (рис. 1). Участие в контракте принимают исключительно равноправные стороны: производители и потребитель. Данная система – это гарантия снижения стоимости электричества. Непосредственно сама система будет выплачивать необходимую сумму, то есть снимать криптовалюту в необходимом количестве, снижая таким образом риск задолженностей по оплате [2].

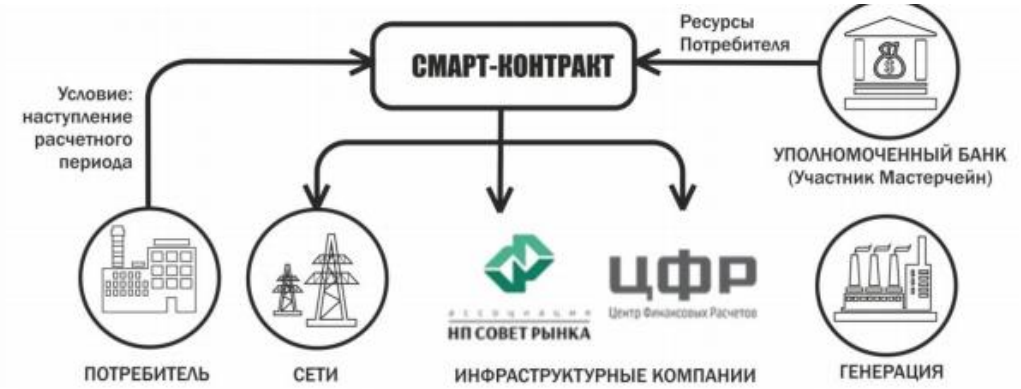


Рис. 1. Схема реализации смарт-контракта

Благодаря блокчейну все воспроизводимые потоки энергии будут защищены от внешнего вмешательства. С помощью этой технологии можно создать свой архив, в который будут входить все личные транзакции и данные по счетам за электроэнергию. Потребители смогут контролировать свои контракты, а также данные о потреблении электроэнергии.

Но для того чтобы использовать новую систему, ее целесообразно сочетать с другими системами. Существуют необходимые компоненты энергосистемы на базе блокчейна:

– «умный» дом (система, позволяющая объединить в одну единую структуру все коммуникации и настроить их под потребности хозяина);

– «умный» счетчик (прибор учета электроэнергии с дистанционной функцией передачи данных);

– сенсорные технологии (устройства, реагирующие на прикосновения);

– «умные» приложения для смартфонов (непосредственно программы, с помощью которых будет осуществляться контроль, передача и оплата энергии) [3].

Так в чем же все-таки разница между традиционными системами энергоснабжения и смешанным видом энергоснабжения? В традиционной системе потребители имеют большой риск быть отлученными от сети в чрезвычайной ситуации, связанной с проверкой сети или другими факторами, а также остаться без электричества на продолжительный срок. Системы со смешанным видом электроснабжения исключают подобные риски за счет использования микросети, которая позволяет потребителям продавать излишки энергии, не включая в договор производителя, то есть непосредственно быть самим производителем, следовательно, цену электроэнергии устанавливает сам хозяин. Излишки электроэнергии могут проявляться в случаях использования дополнительно солнечных панелей. Поэтому потребитель может выбрать энергию по процессу ее производства: традиционную или возобновляемую (рис. 2). Исходя из вышесказанного, владельцы солнечных панелей могут получать «бонусы» от своих соседей-потребителей [4].

Рис. 2. Различие между системами энергоснабжения

Солнечная энергетика использует возобновляемые источники энергии и является «экологически чистой». Производство энергии с помощью солнечных электростанций хорошо согласовывается с концепцией распределенного производства энергии (Distributed power generation). Данная концепция подразумевает наличие множества потребителей, которые производят электрическую и тепловую энергию для собственных нужд, а излишки направляют в общую сеть.

За последние пять лет ежегодный прирост энергетики составлял в среднем около 50 %. Согласно прогнозам, к середине XXI века около 80 % спроса на электроэнергию будет удовлетворяться за счет возобновляемых источников. Полученная на основе солнечного излучения энергия гипотетически сможет к 2050 году обеспечить 20–25 % потребностей человечества в электричестве, что сократит выбросы углекислого газа на 6 млрд тонн ежегодно.

Между тем технология блокчейн обладает значительным потенциалом и способна дать мощный дополнительный импульс развитию чистой энергетики. Уже сейчас существует довольно много различных стартапов в сфере возобновляемых источников энергии, экспериментирующих с «умными» контрактами и технологией распределенного реестра. Это пока лишь первые результаты, и мы все еще находимся в самом начале большого пути – от локальных микросетей в отдельных микрорайонах до их повсеместного распространения.

Разберем понятие «микросети», которое было упомянуто выше. Ни для кого не секрет, что централизованные электросети – это источник значительных потерь энергии, тем более серьезным недостатком электросетей является и то, что в случае какого-либо стихийного бедствия без электричества может остаться целый город. Микросети (microgrids, Smart microgrids, микроэнергетические системы) же являются альтернативой централизованным электросетям. Так называют устройства, образующие небольшие «умные» и автономные электрические сети, объединяющие несколько локальных потребителей и источников энергии. Работая автономно в режиме «энергетического острова», такие микросети (емкость которых обычно не превышает 10 МВт) способны надежно обеспечивать энергией офисы, квартиры, небольшие промышленные объекты, предприятия, а также целые жилые кварталы.

Неоспоримым преимуществом микросетей является устранение (снижение) потерь энергии, эффективность и доступность надежного и высококачественного энергоснабжения. Микросетевые технологии ориентированы на использование местных возобновляемых источников энергии. В результате исчезает необходимость транспортировки энергии на большие расстояния, что и уменьшает ее потери.

Микросети отлично выполняют свою задачу повышения стабильности энергоснабжения. Такой эффект достигается за счет оперативного переключения потребителей между общей энергосетью и местными источниками энергии в случае перегрузок, скачков напряжения, поломок и т. п. Более того, генерация электроэнергии, как правило, сопровождается выделением значительного количества тепла, которое можно использовать для отопления помещений.

До сегодняшнего времени с 2016 года было разработано более 40 проектов, основанных на блокчейне, в которых активно используются смарт-контракты. Россия представила свой стартап – акселератор GenerationS – и разрабатывает блокчейн-платформу NS на базе Уральского федерального университета (г. Екатеринбург).

Таким образом, смарт-контракты дают возможность осуществлять конфиденциальные транзакции без участия посредников, таких как банки или государственные органы. Также транзакции могут легко прослеживаться. В отличие от обычных, бумажных контрактов смарт-контракт содержит не только данные по осуществлению обязательств каждой стороны, но и сам автоматически выполняет все условия договора [5].

Несмотря на достаточно простую и прозрачную систему, смарт-контракт до сих пор находится на стадии тестирования не только у российских, но и у зарубежных компаний. Проблемой будет считаться недостаточное количество людей, использующих криптовалюту в России. Из-за такого подхода и развитие смарт-контрактов в стране не будет столь быстрым и эффективным.

Библиографический список

1. Козлова О.А., Конюхов В.Ю. Проблемы малого бизнеса в России // Экономический альманах: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. «Экономика инфраструктурных преобразований: проблемы и перспективы развития». Иркутск, 2018. С. 84–89.

2. Что такое смарт-контракты простым языком // Prostocoin [Электронный ресурс]. URL: https://prostocoin.com/blog/smart-contract (10.02.2018).

3. Rosic A., Smart Contracts: The blockchain technology that will replace lawyers // Blockgeeks [Электронный ресурс]. URL: https://blockgeeks.com/guides/smart-contracts/ (12.02.2018).

4. Солдатов А.И., Ким О.Х. Технические и алгоритмические проблемы коммутации современной электроники // Известия высших учебных заведений. Физика. 2010. Т. 53. № 9-3. С. 308–310.

5. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Пшеничников В.В., Тюлин А.С. Криптовалюта и блокчейн-технология в цифровой экономике: генезис развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 5. С. 9–22.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Конюхов Владимир Юрьевич,
кандидат технических наук,
профессор кафедры управления промышленными предприятиями,
Институт экономики, управления и права,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: c12@ex.istu.edu
Vladimir Y. Konyukhov,
Cand. Sci. (Technics),
Professor of Management of Industrial Enterprises Department,
Economics, Management and Law Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: c12@ex.istu.edu

Опарина Татьяна Александровна,
студентка группы ИНб-16-1,
Институт экономики, управления и права,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: martusina2@yandex.ru
Tatiana A. Oparina,
Student,
Economics, Management and Law Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: martusina2@yandex.ru

УДК 292.11/94(38)

Олимпийские боги в представлении древних греков

© П.Г. Бирюков, О.А. Горощенова
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Рассматриваются особенности представления древних греков об Олимпийских богах. Древнегреческие мифы рассказывают о сотворении мира, едином Космосе, зарождении жизни, структурируют генеалогию богов. В мифологии говорится, что жизнь была создана из Хаоса, а первыми на Земле появились Боги и Титаны. Древнегреческие боги в представлении греков очень похожи на обычных людей не только внешним видом, но и мировоззрением, поступками, отношением к жизни и друг другу. Древнегреческие языческие боги имеют определенные сферы влияния, которые чаще всего строго ограничены. В представлении древних греков Боги наделены мистическими способностями, им подчиняется природа и люди.

Ключевые слова: Древняя Греция, культура, боги, Олимп, мифы, легенды

Ancient Greeks' Notion about Olympic Gods

© Pavel G. Biryukov, Oolga A. Goroschionova
National Research Irkutsk State Technical University, Irkutsk, Russia

The article discusses the features of the ancient Greeks' notion about Olympic gods. Ancient Greek myths tell about the creation of the world, a single Cosmos, the origin of life, structure the genealogy of the gods. In mythology it says that life was created from Chaos, and the first on Earth were Gods and Titans. From the Greeks' imagination Gods are very similar to ordinary people not only in appearance, but also in their worldview, actions, attitude to life and each other. Ancient Greek pagan gods have certain spheres of influence, which are often strictly limited. From the ancient Greeks' imagination gods are endowed with mystical abilities, nature and people obey them.

Keywords: Ancient Greece, culture, gods, Olympus, myths, legends

Об истории и культуре Древней Греции написано немало трудов. Они дают представление о мировоззрении, философии, культуре и искусстве эллинов. Таковыми являются труд Николая Куна «Легенды и мифы Древней Греции» [4, 5], который раскрывает нам представления древних греков о сотворении мира и богах, властвующих над природой и людьми. Вклад в искусство Древней Греции был отмечен комплексными исследованиями В.М. Полевого «Искусство Греции» и Куманецкого К. «История культуры Древней Греции и Рима» [3, 6]. В работе Михаила Гаспарова «Занимательная Греция. Рассказы о древнегреческой культуре» подробно дано описание процессов, происходивших в Древней Греции [1], отмечено влияние классицизма на всю последующую мировую культуру. В работах А.А. Тахо-Годи «Греческая мифология», а также энциклопедии «Древняя Греция» авторов Д. Чизолм, Л. Майлз, С. Рид подробно освещены аспекты греческой мифологии, даны объяснения явлениям культуры, дан словарь терминов [7, 8]. Данная статья рассматривает вопрос самосознания эллинов, их представления о миропорядке, божественной иерархии, назначении богов и их влияние на человеческую жизнь.

Удивительно, но греки никогда не называли себя греками. Так их именовали римляне. Название происходит от одного из племен, живших когда-то на этой территории [1]. Вполне возможно, что и легенды о богах мы узнали бы от римлян, если бы не сохранились оригинальные греческие источники. Именно они дают нам представление о том, каким интересным, насыщенным и многообразным был древнегреческий мир.

В мифологии Древней Греции основой вселенной был Хаос – пустота, мировой беспорядок. Именно из него, с помощью Эроса родились первые боги Древней Греции – Гея и Уран, которые в дальнейшем стали супругами (рис. 1).

Дети Урана и Геи были циклопами и сторукими великанами (гекатонхейры). Представление греков о циклопах и гекатонхейрах было своеобразным. Великаны с единственным глазом посредине лба олицетворяли огромные тучи, а огненный взор – молнии. А гекатонхейры – землетрясения и стихийные бедствия.

Уран, испугавшись силы и могущества циклопов и гекантонхейров, жестоко поступил со своими детьми, бросив их в Тартар – темную бездну подземного мира. Там они буйствовали, вызывая на земле потопы, землетрясения, извержения вулканов, цунами.

Рис. 1. Уран и Гея. Древнеримская мозаика 200–250 по Р. Х.

Далее у супругов родились титаны, один из которых Кронос убил/оскопил своего отца серпом, данным ему матерью, потому что Гея не могла простить мужу того, как он поступил со старшими детьми. Из крови Урана родились три Эринии – женщины, которые обладали мерзкой внешностью, они стали богинями кровной мести (Тизифона – мстительница, Алекто – преследовательница, Мегера – ужасная).

Когда Кронос бросил тело Урана в море, от соприкосновения с водой родилась прекрасная Афродита – богиня любви. Титаны Кронос, Рея, Океан, Мнемосина, Фемида и многие другие вступили на землю, после того, как Уран отделился от Геи. Они стали первыми, кто жил на земле. Титаны поделили между собой землю. Верховным богом стал Кронос. Он освободил своих родных из Тартара, женился на Рее, которая являлась ему сестрой. Кронос имел обыкновение проглатывать своих детей сразу после рождения, чтобы избежать участи Урана. Согласно мифам, богиня Рея все-таки обманула Кроноса. Когда на свет появился Зевс (рис. 2), она вместо ребенка отдала Кроносу камень в пеленках, и он его благополучно проглотил. Зевса же богиня спрятала на острове Крит, где он воспитывался нимфами и божествами, которые выражали силы и явления природы.

Повзрослев, Зевс решил, что ему пора свергнуть своего отца, заставив того изрыгнуть ранее проглоченных детей: Посейдона, Аида, Геру, Деметру и Гестию. Впоследствии началась война за власть между богами и титанами, названная «титаномахия». Для победы, Зевс освободил циклопов и великанов из Тартара. Одолев титанов, Зевс отправил их в Тартар. Это сильно не понравилось Гее, и она разозленная вступила в брак с угрюмым Тартаром, родила на свет Тифона (рис. 3), страшное и мрачное чудовище.

Увидев Тифона, боги обомлели, перед ними предстал огромный стоглавый монстр, который с ужасным воем вышел из недр земли. В ходе битвы Зевс сжег все головы Тифона, и когда тот упал на землю, все вокруг стало расплавляться от жара, который выделяло тело чудовища. Свергнутый в Тартар Тифон продолжал вызывать землетрясение и извержение

вулканов, страшные опустошающие смерчи. Таким у древних греков было объяснение этим природным явлениям. Кстати, название «Тайфун» происходит от греческого «Тифон».

Рис. 2. Зевс Олимпийский - уменьшенная копия - повторение скульптуры Фидия V в. до н.э. в Олимпии

Рис. 3. Тифон и Зевс, роспись амфоры, 550 год до нашей эры

По жребию, брошенному среди братьев, Зевсу досталось небо и власть над всем сущим. Лишь над одним он не был властен, над судьбой, которой повелевали три его дочери Мойры. У богов Древней Греции местом их сбора была гора Олимп. Она находилась на севере Греции и была около 3 километров в высоту. По названию горы, на которой обитали боги, их прозвали олимпийскими. К ним относились 12 богов: Зевс, Посейдон, Гера, Деметра, Гестия, Аполлон, Артемида, Гефест, Арес, Афина, Афродита и Гермес. Очень часто они

спускались к людям, выглядели как люди, были мстительны и милостивы в зависимости от своих пристрастий.

Главным среди олимпийцев был бог-громовержец Зевс. Он – главное божество эллинов. По своему существу Зевс выражал природу, властвовал над небом и атмосферой, изменял погоду, будь то порывистый ветер и сильный дождь, или палящее солнце. Зевс как всевышний бог охранял справедливость между людьми, защищал их права, дружбу. Атрибутами его являются гром и молнии, а также «эгида» – сделанный Гефестом щит, сотрясая которым Зевс вызывал бури и дожди.

Богиня Гера – покровительница брака, была супругой и сестрой Зевса. Она жестко наказывала любые нарушения, связанные с верностью, из-за этого ее считали ревнивой женой, так как Зевс часто был замешан в любовных интригах. В мифах у древних греков она преследовала любовниц Зевса. Одной из них была жрица Ио, которая была превращена в корову самим Зевсом. Корову эту охранял стоглазый Аргус. Но Гера, не без помощи Гермеса, все же смогла отправить ее в Египет. Этот миф об Ио связан с воззрением древних греков на природу. Ио – рогатая луна. Стоглазый Аргус – небо, усеянное звездами. У Геры было две дочери – Геба и Эйлетия. Геба подавала богам пищу, а Эйлетия покровительствовала роженицам.

Афина (рис.4) – богиня войны, военной стратегии и мудрости. В древней Греции Афина считалась изобретательницей, покровительницей искусств и духовных занятий. Она изобрела плуг, тем самым оживив земледелие. Афина изобрела военное искусство и военную науку, поэтому она носила шлем и щит. На щите была изображена голова Медузы Горгоны. Так же она была изобретательницей врачебного искусства, флейты, ткачества и других видов умственной деятельности.

Гефест – бог огня, самый искусный кузнец, покровитель кузнечного ремесла, изобретений, строитель всех зданий на Олимпе, изготовитель молний Зевса. Помогали ему в работе циклопы, великаны, ковали молний.

Аполлон – бог света, покровитель искусств, предводитель и покровитель муз, предсказатель будущего, бог-врачеватель, покровитель переселенцев и основывающихся древнегреческих колоний, также очищал людей, совершивших убийство. Этот олимпийский бог убил дракона Пифона. Вечно молодой и амбициозный бог честно завоевал собственное место на Олимпе. Любимец женщин и смелых мужчин занимает второе место в пантеоне божественных правителей.

Артемида – девственная богиня охоты, плодородия, женского целомудрия. Она охраняет дичь, как богиня охоты и потому вооружена луком. Она –покровительница всего живого на Земле, дающая счастье в браке и помощь при родах. Культовыми животными Артемиды были лань и медведица. Как богиня целомудрия, она требовала преданности и воздержания. Так, героиня мифов Ниоба, поставила себя выше Леты, матери Аполлона и Артемида, хвастаясь, что имеет больше детей. В наказание всех ее детей убили, и девять дней никто из людей не мог их предать Земле, так как Зевс превратил сердца людей в камень, они не могли сочувствовать. Саму же Ниобу боги превратили в слезящийся камень. Так было наказано хвастовство и высокомерие в назидание богам и людям.

Посейдон – морской бог, один из верховных богов наряду с Зевсом и Аидом. Он сын Кроноса и Реи, Брат Зевса, Аида, Геры, Деметры и Гестии. Посейдону, при разделении мира досталась водная стихия. Вооружен он трезубцем, его гнев порой бывал очень яростен и жесток. Посейдон считается ответственным не только за воды и моря, но и за землетрясения, а еще за коневодство.

Арес – бог войны. Он предпочитал не честную войну, а хитрую и коварную, порой жестокую войну ради самой войны. Легендарный любовник и поборник распрей, он предстает в этих ролях в мифологии и в произведениях искусства, оставленных предками. Арес изображался в виде сильного и мощного воина в доспехах, с мечом в руке и шлемом на голове. Это он влияет на долгие и затяжные войны, по мнению греков.

Афродита – богиня красоты и любви (рис. 5). Ее любовной власти подчинялись все боги и люди, кроме Афины, Артемиды и Гестии. Тех, кто отвергал любовь, она безжалостно наказывала. Афродита так же была богиней весны, жизни и плодородия. Была замужем за Гефестом, потом за Аресом. У нее был целый отряд помощников и помощниц: богини женской прелести и красоты — хариты, богини времен года — горы, богиня убеждения (и лести)

Пейто, бог страстного влечения Гимер, бог любовного влечения Пот, бог брака Гименей и юный бог любви Эрот, от стрел которого нет спасения.

Гермес – бог торговли, прибыли, хитрости, разумности, ловкости и красноречия. Посланник богов и проводник душ умерших в подземное царство. Все приносящее выгоды, например торговля, даже вероломство и обман, состоит под его покровительством. Он изобретатель пастушеской свирели лиры, отданной потом Аполлону, и букв; он же бог языков, необходимых в сношениях между народами, и их толкования (герменевтики). В горах поклонялись ему, как благодетельному пастушескому богу. Гермес считался также заступником и помощником воров и купцов.

Гестия богиня домашнего очага и семейного благополучия (рис. 6). В Древней Греции у каждого фамильного очага стоял жертвенник богини Гестии, так как очаг символизировал единение семьи. Такие жертвенники были единственной формой почитания Гестии, храмов ей древние греки не возводили. Когда античный эллин отправлялся на чужбину, он брал с собой огонь с жертвенника богини Гестии: тогда верили, что он будет охранять его и вдали от родных мест. Известно, что огонь в древней Греции считался самой чистой стихией, поэтому с культом Гестии было связано представление о целомудрии. Эллины верили, что она настояла на том, чтобы не выходить замуж. Изображали ее высокой и стройной девой в длинных одеждах.

Рис. 4. Статуя Афины Девы в Парфеноне. Древнегреческий скульптор Фидий

Рис. 3. Афродита Милосская – Символ красоты, гармонии и меры

Рис. 4. Богиня Гестия

Деметра – богиня плодородия, покровительница земледелия. Деметра – олицетворение истинной матери. Богиня опекает урожай, взращивает деревья и не может представить собственную жизнь без детей. Но податливая спокойная женщина готова разрушить все, что сама создавала, когда в мирную жизнь дочери врывается чужой. Пожалуй, безграничная любовь сделала Деметру столь почитаемым божеством для древнегреческого народа. В честь Деметры происходили многочисленные праздники во время посевов и жатвы.

Аид – бог подземного царства мертвых. Сын Кроноса и Реи, брат Зевса, Посейдона, Геры, Деметры и Гестии. Был женат на Персефоне. Все, что порождала земля, включая урожай – было под властью этого бога. Подземный мир у древних греков был разделен на

Элизий и Тартар, охранялся он трехглавым псом Цербером. Его помощником является Харон, который перевозит тени умерших, чьи тела на земле уже погребены. Лишенных же погребения он безжалостно отталкивает, и тени эти осуждены вечно странствовать, не находя покоя.

Олимпийские боги в представлении древних греков не были идеальны. Они могли не только помогать, но и мстить, были добры и жестоки. Высокой духовно-нравственной нормы, свойственной христианству у языческих богов не было. Решения и поступки принимались с точки зрения естественной природы, добра/зла, целесообразности, выгоды, гражданской позиции и гуманизма [2].

В Древней Греции олимпийские боги изображались в виде людей, которые имели идеальные пропорции тела, властвовали над природой и народом. Всего Олимпийских богов было 12. В основе своей боги покровительствовали разным стихиям и ремеслам. Нет ни одной сферы, в которой бы не властвовали боги. Древнегреческая мифология оставила глубокий след в музыке, литературе, искусстве, философии, архитектуре. Она впоследствии трансформировалась в культурные традиции других народов, дала вдохновение всей последующей мировой цивилизации. Греческое представление о едином Космосе, Мироздании, взаимосвязи всего сущего легло в основу понимания Вселенской гармонии, которая содержит все стороны человеческого существования.

Библиографический список

1. Гаспаров М. Занимательная Греция. Рассказы о древнегреческой культуре. Изд-во: Новое литературное обозрение, 2016. С. 5–9; С. 380; С. 416.
2. Горощенова О.А. Культурология. электронный курс. Иркутск: ИРНИТУ, 2018.
3. Куманецкий К. История культуры Древней Греции и Рима. М., 1990. С. 112.
4. Кун Н. Легенды и мифы Древней Греции. Ч. 1. Издательский дом Мещерякова, 2017 г. С. 280.
5. Кун Н. Легенды и мифы Древней Греции. Ч. 2. Древнегреческий эпос. Издательство: ИД Мещерякова, 2018 г. 272 с.
6. Полевой В.М. Искусство Греции. М., 1970. С. 90.
7. Тахо-Годи А.А. «Греческая мифология». Изд-во ОСТ», 2002. С. 15–119. 256 с.
8. Чизолм Д., Майлз Л., Рид С. Древняя Греция: энциклопедия / Пер. с англ. Г.В. Бажановой. М.: Росмэн, 2001. 146 с.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Бирюков Павел Геннадьевич,
студент группы РФ - 17 – 1 Института недропользования,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: bpgpavelbiryukov1999@mail.ru
Pavel G. Biryukov, a student of Institute of Subsoil Use,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia
e-mail: bpgpavelbiryukov1999@mail.ru

Горощенова Ольга Анатольевна,
кандидат исторических наук, доцент кафедры истории и философии,
директор музея истории,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: goroshionov@mail.ru
Olga A. Goroshchionova, Cand. Sci. (History), Associate Professor of History and Philosophy Department,
Director of Museum of History,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: goroshionov@mail.ru

УДК 82-1

Индивидуально-авторские окказионализмы в поэзии И.А. Бродского

© О.П. Борисова, Е.Д. Ю
Иркутский национальный исследовательский технический университет,г. Иркутск, Россия

В статье анализируются эпизодические словоупотребления, связанные с индивидуально-авторским выбором лексических средств выражения эмоциональности и экспрессивности в творчестве. Даны пояснения об отличиях окказионализмов от канонических и устаревших слов от неологизмов. Рассматриваются примеры окказионализмов в поэзии И.А. Бродского. Отмечается особый статус этих новообразований в литературе, влияющих на восприятие читателей и позволяющих глубже вникнуть в смысл произведения. Интересной видится перспектива дальнейшего изучения данного лингвистического аспекта.

Ключевые слова: индивидуально-авторский окказионализм, неологизм, устаревшие слова, каноническое слово

Individual-authorial occasionalisms in J. Brodsky's poetry

© Olga P. Borisova, Elena D. Yu
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article analyzes episodic word usage related to the individual author's choice of lexical means for expressing emotionality and expressiveness in the fiction. Differences of occasional words from canonical and obsolete words, from neologisms are clarified. We considered some examples of occasionalisms in the poetry of J. Brodsky. In literature it is noted the special status of the concept *individual author's occasionalisms* that influence the readers' perception and allow them to delve deeper into the meaning of the narratives and verses. The perspective of further study of this linguistic aspect seems to be attractive and interesting.

Keywords: individual occasionalisms, neologism, obsolete words, canonical word

Для придания большей эмоциональности своим произведениям писатели и поэты прибегают к созданию новых слов, использующихся исключительно в условиях данного контекста, как лексическое средство выразительности или языковой игры, с помощью существующих в языке словообразовательных моделей [1]. Подобные новообразования называются контекстуально-речевыми окказионализмами. Эти новообразования характерны для футуристов, а в современном русском языке создаются в поэзии и прозе постмодернизма. Их эстетическая ценность определяется искусством автора, его умением применить наиболее яркие и стилистически оправданные экспрессивные краски тех или иных словообразовательных моделей. В поэзии словотворчество открывает путь к неограниченным возможностям для новаторства. В данной статье рассмотрим некоторые лексические группы, в том числе:

- Канонические слова.
- Устаревшие слова.
- Неологизмы.
- Индивидуально-авторские окказионализмы, обуславливающие вариации *эпизодических словоупотреблений*, которые иллюстративно проявляются в поэзии Иосифа Бродского.

Для дальнейшего исследования проясним различия перечисленных групп.

Обращение к каноническим словам, исходным религиозным, как правило, содержащимся в прецедентных текстах, подчеркивает, с одной стороны, их специфическую обособленность, а с другой, семантическую и лингвокультурологическую значимость. Однако, в речи отдельно творчески мыслящего писателя (и/или обывателя) употребление канонических слов может выступить индивидуальным проявлением субъектности и субъективности. Важным свойством окказионального слова является его одноразовость, оно создается говорящим, чтобы употребить его в речи всего лишь один раз. Окказиональное слово по сравнению с каноническим (обязательным, твердо установленным) предельно конкретно, свежо, уникально. Из этого вытекает еще один признак окказионального слова – экспрессивность.

Причем, чем больше нарушены при образовании окказионализма словообразовательные нормы, тем ярче и в большей степени проявляется этот признак [2].

В роли индивидуальных окказионализмов могут выступать устаревшие слова (слова, вышедшие из активного, повседневного употребления), которые автор намеренно использует для выделения и продвижения какой-то своей мысли.

Говоря о словах-новообразованиях, следует упомянуть, что существует такой термин, как *неологизм*. Неологизм – недавно появившееся в языке слово, обозначающее какое-либо явление или предмет [3]. Окказионализм – факт речи, индивидуально-авторское образование, использованное в произведении данного автора, им самим созданное и не вошедшее в систему языка [1]. Кроме того, неологизм – это слово, которое начинает свою жизнь в языке. Позже оно может стать обычным, каноническим словом, что случилось, например, с неологизмами XIX и XX вв.: *маниловщина, студенчество, убежденность, партийность* и др. Историческая жизнь окказионализма носит точечный характер.

Еще раз определим признаки окказионализма. Первый признак (как пояснялось выше) – это, то что каноническое слово – факт языка, а окказионализм – факт речи. Другой признак – творимость / воспроизводимость: каноническое слово повторяется в готовом виде, окказиональное творится в момент речи. Важным признаком окказионального слова является его словообразовательная производность: окказионализм всегда образуется от других слов и состоит как минимум из двух морфем. Характерной особенностью окказионального слова является его ненормативность: окказионализм – это, так или иначе, нарушение грамматических, словообразовательных или лексико-семантических норм языка. Но это мотивированная *неправильность*, носящая целесообразно организованный характер, одно из проявлений поэтической речи, в которой выражение содержания не менее (если не более) ценно, чем само содержание. Таким образом, в особых случаях языковая норма мирится с различными *экстравагантностями* речи [2]. Далее проанализируем некоторые примеры.

Иосиф Бродский – один из прославленных поэтов XX века. Его творчество видится своеобразным и оригинальным [4]. Бродский воспринимается как поэт, поставивший себя вне русской поэтической традиции – взгляд коренным образом неверный и несправедливый. Он является новатором стиха не только в тематике, но и в ритме, в рифмах, в метафорах, в эпитетах, в отказе от стилистически дифференцированного языка поэзии в отличие от языка прозы. Это новаторство подается в крепкой спайке с содержанием так, что как раз у Бродского содержание и форма и становятся равными самому себе, то есть той неотъемлемой интегрированной структурой [5]. Во время написания своих произведений, Бродский, следуя своим новаторским идеям, не мог не прибегнуть к созданию собственных авторских окказионализмов. Отсюда, его произведения содержат множество ярких примеров.

По отсутствию дыма из кирпичных фабричных труб я узнавал бы о наступлении воскресенья и долго бы трясся в автобусе, мучая в жмене ***руб*** [7: 8].

В данном отрывке из произведения «Развивая Платона» встречается такое словосочетание *мучая в жмене* ***руб***. В качестве индивидуально-авторских окказионализмов автор использует устаревшее на тот момент просторечное слово *жменя*, которым он заменяет привычное слово *горстка*, а также Бродский вводит слово *руб*, что является сокращением от слова *рубль*. Однако не подразумевается в прямом смысле *рубль*, автор обобщает им слово *деньги*.

И там были бы памятники. Я бы знал имена не только бронзовых всадников, всунувших в стремена истории свою ногу, но и ***ихних*** *четвероногих, учитывая отпечаток, оставленный ими на…* [7: 10].

Здесь мы встречаем слово *ихних*, что тоже по-своему является окказионализмом, хотя возможна также интерпретация данного словоупотребления как проявление просторечия. Автор обращает особое внимание на лошадей, на которых сидят всадники на памятниках.

В творчестве Бродского часто поднимается тема исследования времени и пространства. Одним из стихотворений на эту тему является произведение «Посвящается стулу», написанное в 1987 г.

На мягкий в профиль смахивая знак
и «восемь», но квадратное, в анфас,
стоит он в центре комнаты, столь ***наг****,*
что многое притягивает глаз [7: 12]

В данном четверостишии автор использует слово *наг*, что является окказионализмом, поскольку применено непривычным определением к неодушевленному предмету. Краткое прилагательное видится нам новообразованием, происходящим от известного *нагой*, которое имеет значение *голый*.

Что знаем мы о стуле, ***окромя****,*
того, что было сказано в пылу
полемики? – что всеми четырьмя
стоит он, точно стол ваш, на полу? [7: 13]

В этом же стихотворении Бродский использует в качестве индивидуально-авторского окказионализма устаревшее слово *окромя*, имеющее тот же смысл, что и *кроме* [6].

Из бурных волн под возгласы «ура»
он выпрыгнет проворнее, чем ***фиш****.*
Он превзойдет употребленьем гимн,
язык, вид мироздания, матрас [7: 14]

В заключительной части стихотворения «Посвящается стулу» поэт вводит еще один окказионализм *фиш*. Слово *fish* является английским и в переводе означает *рыба*, однако в данном контексте окказионализмом его делает то, что Бродский передает его звучание на английском языке с помощью написания данного слова русскими буквами (транслитерацией).

В 1974 г. после того, как Бродский эмигрировал из СССР, поэт пишет стихотворение «Шорох акации».

Солнце всегда садится за телебашней.
Там и находится Запад, где выручают дам,
стреляют из револьвера и говорят «не дам»,
если попросишь денег. Там поет «ла-ди-да»,
трепеща в черных пальцах, серебряная ***дуда****.*
Бар есть окно, прорубленное туда [7: 15]

В данном произведении автор использует просторечное *дуда* в качестве индивидуально-авторского, что означает более привычное *дудка* [6]. В это же период, когда было написано произведение «Шорох акации», Бродский пишет стихотворение «Полдень в комнате».

Свет проникает в окно, слепя.
Солнце, войдя в зенит,
луч кладя на паркет,
себя этим ***деревенит****.* [7: 21]

Здесь поэт вводит в произведение новое слово *деревенит,* которое отличается от созвучного *деревенеть – деревенеет*, хоть по смыслу есть схожесть: *делать деревянным*. Данный пример выделяется на фоне других приведенных ранее, так как является исключительно выдумкой Иосифа Бродского.

В произведении Бродского «Строфы» 1978 г., которое вошло сразу в два сборника стихов: «Новые стансы к Августе» и «Урания», автор не мог не использовать авторские окказионализмы в теме «Любовь и Разлука».

Знаешь, все, кто ***далече****,*
по ком голосит тоска –
жертвы законов речи,
запятых языка [7: 36]

В стихотворении «Строфы» используется просторечное слово *далече*, которое происходит от прилагательного *далекий,* но по авторской природе индивидуальным окказионализмом выступает реализация семантической составляющей данного отрывка как, впрочем, не только этого, но и большинства произведений И. Бродского.

Им присуща, как аист
свертку, приторность ***кривд****.*
Но мы живы, покамест
есть прощенье и шрифт [7: 39]

Далее автор использует устаревшее слово *кривд*. *Кривда* имеет то же значение, что и слова *неправда*, *ложь*, или означает несправедливость по отношению к кому-либо [5].

В 1975 г. выходит стихотворение «Осенний крик ястреба», которое считается одним из известных и загадочных произведений поэта. Его важнейшая особенность – четкий сюжет, который в лирике Иосифа Александровича встречается довольно редко.

Северозападный ветер его поднимает над
сизой, лиловой, пунцовой, алой
долиной Коннектикута. Он уже
не видит лакомый променад
курицы по двору обветшалой
фермы, суслика на ***меже****.* [7: 54]

В первом абзаце Бродский употребляет устаревшее слово *межа*. Данный окказионализм имеет значение *граница земельных участков* [6].

В 1977 г. Бродский пишет «Пятую годовщину». Главной темой стихотворения является одна из наиболее популярных у поэта – тема эмиграции.

Зато столкнувшись с ним теперь, в его великом ***варьянте****, я своим не подавился криком и не окаменел* [7: 82].

В одном из предложений встречается слово *варьянте*, которое, как несложно угадать, имеет то же значение, что и слово *вариант*. Вводя данный окказионализм в стихотворение, Бродский делает особый акцент на саму мысль в целом.

Мне нечего сказать ни греку, ни варягу.
Зане *не знаю я, в какую землю лягу.*
Скрипи, скрипи, перо! Переводи бумагу. [7: 83]

Писатель не единожды употребляет еще одно устаревшее церковно-книжное *зане*. Окказионализм Бродского имеет то же значение, что и союз *потому что* [6].

Таким образом, проведя анализ на примерах небольшой части творчества Иосифа Бродского, можно утверждать, что индивидуально-авторские окказионализмы выступают особым тонким инструментом реализации авторского замысла, помогают писателю ярко и глубоко выразить мысли, которые он хочет донести до читателя. Также отметим, что словесные новообразования являются эпизодическими, но в то же время многогранными для изучения и абсолютно не похожими между собой. Их не сравнить с устойчивыми выражениями и привычными всем словами, а потому индивидуально-авторские окказионализмы представляются интересным и перспективным направлением для дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Розенталь Д.Э., Теленкова М.А. Словарь-справочник лингвистических терминов. М.: Просвещение. 2-е изд., испр. и доп., 1976. 543 с.

2. Ильина Г.С. К вопросу об окказиональных словах [Электронный ресурс]. URL: http://открытыйурок.рф/статьи/592780/ (01.12.2018).

3. Неологизм [Электронный ресурс]. URL: http://www.krugosvet.ru/enc/gumanitarnye_nauki/lingvistika/NEOLOGIZM.html (02.12.2018).

4. Творчество И. Бродского [Электронный ресурс]. URL: http://www.litra.ru/ composition/download/coid/00082101184864261465/ (02.12.2018).

5. Макаренко Н.В. Художественное своеобразие лирики Бродского [Электронный ресурс]. URL: http://ext.spb.ru/2011-03-29-09-03-14/107-literature/1034-2012-03-02-02-36-47.html (02.12.2018).

6. Толковый словарь Ушакова [Электронный ресурс]. URL: https://dic.academic.ru/ contents.nsf/ushakov/ (03.12.2018).

7. Урания: Стихотворения. СПб.: Лениздат; Книжная лаборатория, 2015. 224 с.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Борисова Ольга Павловна,
студентка 2-го курса группы СУЗ-17-1 Института архитектуры,
строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: bborrissovva@yandex.ru

Olga P. Borisova, a second-year student of Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: bborrissovva@yandex.ru

Ю Елена Дюнеровна,
кандидат филологических наук,
доцент кафедры иностранных языков для технических специальностей № 1
Института лингвистики и межкультурной коммуникации,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия
e-mail: elenyu@yandex.ru
Elena D. Yu, Cand. Sci. (Philology), Associate Professor of Foreign Languages Department for Engineering Specialties № 1, Institute of Linguistics and Intercultural Communication,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia
e-mail: elenyu@yandex.ru

УДК 316.77

К вопросу о тексте патентного документа как объекте лингвистического и социокультурного исследования

© П.И. Болдаков, А.В. Грибачев
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Рассматривается текст патента как объект исследования в лингвистическом и социокультурном контексте. Приведен анализ лексических особенностей перевода текста патентной документации и переноса культурных единиц на другие языки. Даны определения понятию и характеристике термина «текст патента». Рассмотрена особенность сочетания в патентной документации научного и официально-делового стиля. Проанализированы примеры перевода патентного текста на немецкий язык с учетом рассмотренных особенностей. Показана возможность исследования текстов патентов с точки зрения культурного трансфера.

Ключевые слова: патент, перевод, социокультурный феномен, техническая документация, культурный трансфер, социокультурный подход

On The Text of a Patent Document as an Object of Linguistic and Sociocultural Research

© Pavel I. Boldakov, Alexey V. Gribachiov
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article deals with the text of a patent document as a research object in a linguistic and sociocultural context. The article provides an analysis of the lexical features of the translation of the text of patent documentation and the transfer of cultural units into other languages. The article defines the concept and characteristic of the term "patent text". The article discusses the peculiarities of combination in the patent documentation of scientific and official business style. The article analyzes the examples of translation of the patent text into German, taking into account the considered features. The article shows the possibility of studying the texts of patents from the point of view of cultural transfer.

Keywords: patent, translation, sociocultural phenomenon, cultural transfer, technical documentation, sociocultural approach

В современном мире стремительное развитие науки и техники увеличивает поток технологической информации. Данная информация должна быть представлена с учетом технических регламентов для беспрепятственного использования её учеными разных стран. С ростом информационных потоков в области научных и научно-технических исследований повышается роль охраны интеллектуальной собственности. К сфере защиты результатов изобретательской деятельности относится получение патента на изобретение.

Тенденцией науки на современном этапе стало проведение исследований на стыке дисциплин. Известно, что наиболее значимые результаты достигаются с применением междисциплинарного подхода. В нашей работе мы впервые сделаем попытку рассмотреть текст патентного документа в двух аспектах: во-первых, как объект лингвистического анализа, во-вторых, как объект исследования в области социологии культуры.

Цель нашей работы – теоретическое описание текста патента как объекта лингвистического исследования и феномена в межкультурном диалоге.

В работе использовались следующие методы исследования: лингвистический анализ, социокультурный подход.

При рассмотрении текста патента мы будем использовать репрезентативный подход, при котором текст понимается как «особая форма представления знаний о внешней тексту действительности» [1]. В целях нашего исследования мы сформулировали определение «текст патента» и в дальнейшем будем на него опираться. Текст патента – это структурированное лексико-грамматическое, стилистическое, семантическое единство, содержание которого направлено на вербальную репрезентацию какого-либо научно-технического открытия.

Среди языковедов и переводчиков существует мнение о том, что с лингвистической точки зрения язык патентов представляет собой совершенно уникальное явление. Они изучают лексическо-грамматические особенности, структуру патентов. Патенты служат плодотворным материалом для исследований в области переводоведения [2]. Интерес к лингвистическому анализу языка патентов вызывает тот факт, что, отличаясь от чисто технического и юридического языков, он представляет собой интересный для исследователя феномен, соединяя два функциональных стиля: научный и официально-деловой. Следовательно, язык патентов представляет собой смесь технического и юридического языков. Технический (научный) стиль характеризуется стремлением к четкости формулировок, не допускающих двойного толкования. Юридический язык отличается частым употреблением терминов, строгой организацией синтаксической структуры, редким использованием слов с переносным значением. С точки зрения грамматики используются конструкции с причастиями, герундий, сложные слова.

Для того, чтобы проиллюстрировать различия в обоих стилях, мы приведем некоторые примеры из собственной переводческой практики.

На лексическом уровне. Глагол «*beitragen*», который допустимо употреблять в техническом документе, не соответствует официально-деловому стилю языка патентов: «*Zur Erreichung der genannten technischen Aufgabe tragen folgende Einzelfälle der Ausführungen der Erfindung bei*». Данное предложение не будет соотноситься с языковой нормой патентной документации, поэтому упомянутый выше глагол целесообразно заменить на конструкцию «Hilfsverb + Prädikativ». Только в таком случае мы получим предложение, учитывающее стандартизованный язык патентной документации: «*Der Erzielung der genannten technischen Aufgabe sind folgende Einzelfälle der Ausführungen der Erfindung förderlich*».

На уровне грамматики. Следующий пример четко показывает различия в двух стилях: «*Aus dem Stand der Technik ist eine in Form eines U-förmigen Bereichs des Abgasabzuges Abkühlvorrichtung der Anodengase, die von der Elektrolysezelle abgezogen werden, bekannt, die die Elektrolysezelle mit dem Rauchgassammelkanal verbindet. Innerhalb des Bereichs ist eine Eisenstange befestigt, die die Abwärme von der Wand des Abgaszuges in die Umwelt abgibt*». Конструкция с главным и придаточным определительным предложением, уместная для технической документации, не соответствует языку патентов. Подходящим вариантом станет конструкция с причастием I: «*Aus dem Stand der Technik ist eine in Form eines U-förmigen Bereichs des Abgasabzuges die Elektrolysezelle mit dem Rauchgassammelkanal verbindende Vorrichtung zum Kühlen von der Elektrolysezelle abgeführten Anodengase und einer innerhalb des Bereichs befestigten Eisenstange, die die Abwärme von der Wand des Abgasabzuges in die Umwelt abführt, bekannt*».

В разделе «Формула изобретения», где предъявляются права на изобретение, наиболее отчетливо наблюдается встреча двух языков, технического и юридического. В текстах патентной документации присутствует своя специфичная лексика и грамматика, например: *dadurch gekennzeichnet, wobei, dass, (in irgendeiner Form) ausgebildet sein, umfassen, darstellen, aufweisen*. К часто используемым грамматическим конструкциям в языке патентов относятся распространенные определения, страдательный залог, употребление причастий настоящего и прошедшего времени.

Язык патентов имеет высокую степень семантической точности, не дающей пространства для интерпретации. Например, будет проблематично провести герменевтическую интерпретацию текста патента. В то же время язык патентной документации, то есть совокупность речевых элементов, является объектом и предметом лингвистического анализа. Таким образом, текст патентов представляет интерес как объект лингвистического исследования: его лексико-грамматическая, стилистическая стороны.

Известно, что культурные единицы в различных языках и культурах не являются идентичными. В современной культурологической науке культура понимается как репрезентация [3, 4]. Кроме этого, наблюдается тенденция «рассматривать проблему культуры на когнитивном уровне», что стирает границу между Культурой и Знанием [5]. При таком подходе переводчику патентов очень важно понимать, где культурные единицы могут совпадать, а где их перенос не возможен. Следовательно, вышеприведенные аргументы позволяют нам представить текст патентного документа в качестве одного из проявлений культуры, как социокультурный феномен.

Проблемами переноса культурных феноменов занимается относительно новое культурологическое направление, получившее название «культурный трансфер». А. Аккерман предлагает рассматривать культурный трансфер в горизонтальной и вертикальной плоскостях [6]. Следовательно, в логике культурного трансфера тексты патентов можно рассмотреть в двух плоскостях.

На горизонтальном уровне они способствуют передаче знания, преодолению физических расстояний между странами, а также урегулированию таких проблем, как технические решения, экономические и технические маркеры, технологический прорыв, командная работа и т.п. На этом уровне отсутствует «концентратор» информации. Тексты патентов рассредоточены по горизонтальной плоскости. Ученые имеют возможность беспрепятственно передавать свою информацию и использовать чужую вне зависимости от своего местоположения. Тексты патентов пересекают физические и культурные границы между странами, являются основой совместной международной работы, приводящей к новым открытиям. Таким образом, помимо своей основной функции как документа, описывающего техническое открытие и устанавливающего юридическое право на изобретение, тексты патентов служат источником социальной коммуникации.

На вертикальном уровне культурного трансфера текст патента выполняет просветительскую функцию. В таком случае переводчик патентов как бы принимает на себя функции культурного героя и оперирует «культурными техниками», под которыми понимают «концепты для решения проблем в различных жизненных ситуациях», при этом речь идет о связи достижений в сфере культуры, технических возможностей и уровня развития техники [7].

На этом уровне информационный поток движется в вертикальной плоскости. Обмен информацией происходит между разными социальными уровнями. Например, в образовательной организации (университете) студенты имеют возможность изучать тексты патентов на изобретения, созданные выдающимися учеными.

Таким образом, текст патента, как особый вид текста, представляет собой уникальный объект для исследований. С одной стороны, он интересен языковедам и переводчикам, так как может быть исследован лингвистически. Результаты исследований найдут применение в лингвистике, переводоведении, методике обучения иностранному языку. Они помогут лучшему пониманию этих типов текстов и более качественному переводу. С другой стороны, тексты патентов можно изучать, используя метод культурного трансфера, как явление в социальной коммуникации. Полученные результаты исследования будут востребованы в лингвокультурологии, социологии культуры.

Библиографический список

1. Текст [Электронный ресурс] // Википедия, свободная энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82 (03.02.2019).

2. Сулимовский Б.Н. Патентная документация на английском языке и ее место в обучении иностранному языку в техническом вузе [Электронный ресурс]. URL: https://ntk.kubstu.ru/file/938 (10.12.2017).

3. Костина А.В. Культура в пространстве репрезентации // Знание. Понимание. Умение (Рецензия на работу: Шапинская Е. Н. Избранные работы по философии культуры. М.: Согласие : Артем, 2014. 456 с.). 2016. № 1. С. 390–394.

4. Павлова О.Д. Язык культуры как форма репрезентации этнокультурного сознания [Электронный ресурс]. URL: http://cheloveknauka.com/yazyk-kultury-kak-forma-reprezentatsii-etnokulturnogo-soznaniya (03.02.2019).

5. Sperber Dan. Explaining Culture: A Naturalistic Approach. 1st edition. Oxford: Blackwell Publishers, 1996. 175 с.

6. Andreas Ackermann. Das Eigene und das Fremde: Hybridität, Vielfalt und Kulturtransfers. In: Friedrich Jaeger; Jörn Rüsen (Hrsg.): Handbuch der Kulturwissenschaften. 3 Bde., Stuttgart . Weimar 2004. Bd. 3. P. 138–154. Цит. по: URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Kulturtransfer (03.02.2019).

7. Wikipedia. Die freie Enzyklopädie. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Kulturtechnik (03.02.2019).

Сведения об авторах / Information about the Authors

Болдаков Павел Иннокентьевич,
кандидат филологических наук,
доцент кафедры иностранных языков для технических специальностей № 2,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия
e-mail: pavelboldakow@yandex.ru
Pavel I. Boldakov, Cand. Sci. (Philology), Associate Professor of Foreign Languages Department for Engineering Specialties № 2, Institute of Linguistics and Intercultural Communication,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia
e-mail: pavelboldakow@yandex.ru

Грибачев Алексей Вячеславович,
студент группы АМб-17-1 Института авиамашиностроения и транспорта,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия
e-mail: alexeyo_gribachyow@mail.ru
Alexey V. Gribachiov, a student of Aircraft Construction, Mechanical Engineering and Transport Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia
e-mail: alexeyo_gribachyow@mail.ru

УДК 72.007

Аналитика шрифтового композиционного решения. Оформление интерьера учебного заведения

© А.В. Власова, З.Ф. Низамутдинова
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В данной статье представлены способы анализа шрифта. Цель работы – выявление особенностей деталей шрифта, его построения и создание композиции из шрифта. Представлены различные упражнения на анализ шрифта «галлий». Представлен проект оформления интерьера учебного заведения на примере ИРНИТУ.

Ключевые слова: шрифт, шрифтовой анализ, построение, композиция, интерьер, навигация

Analytics font composition solution. Registration of interior educational institution

© Anastasiya V. Vlasova, Zilya F. Nizamutdinova
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

This article presents ways to analyze the font. The purpose of the work is to identify the features of the font details, its construction and the creation of a composition from the font. Various gallium font analysis exercises are presented. The project of interior design of the educational institution is presented on the example of INRTU.

Keywords: font, font analysis, construction, composition, interior, navigation

Письменность – важнейший этап в истории культуры, результат тысячелетних творческих устремлений человечества. Пиктография (от греч. *графо* – письмо, рисование) – «картинное письмо», была начальным этапом в развитии письменности всех народов мира. Эти два понятия и сегодня остаются очень близкими [1]. По общему определению [2] пиктограмма – знак, отображающий важнейшие узнаваемые черты объекта, предмета или явления, на которые он указывает, чаще всего в схематическом виде. В настоящее время пиктограммы имеют узкоспециальную и второстепенную роль (например, дорожные знаки, значки-элементы графического интерфейса пользователя ЭВМ и др.), в отличие от привычного нам алфавитного письма, способного отображать многоуровневый характер естественного языка.

Совокупность знаков алфавита, визуально различных, но единообразно спроектированных, и есть *шрифт.* Как конкретное воплощение алфавита шрифт непосредственно связан с инструментами и материалами, с помощью которых осуществляется письмо. Шрифт в большей степени, чем алфавит, обусловливается материальной культурой общества и его эстетическими нормами. Как следствие, шрифт постоянно претерпевает изменения.

С древнейших времен известно применение надписей в архитектуре, где шрифт имеет декоративно-прикладное значение. Как правило, изменение и возникновение различных форм шрифта теснейшим образом связано с изменением стилей и направлений в архитектуре. Графика письма зачастую следовала за архитектурой. Так, например, римский капитальный шрифт надо рассматривать в единстве с античной архитектурой. Это архитектурный шрифт безупречных пропорций, простой, красивый, некогда заимствованный у греков. Этот шрифт высечен на стенах, триумфальных арках, надгробиях. Классический его образец представлен на знаменитой колонне Траяна (рис. 1).

В чередовании прямых и округлых линий римского шрифта проявляется тот же принцип, который характерен для римских зданий (рис. 2). Вертикально поднимающиеся пилястры, между ними полукруглый свод, над ними горизонтальный карниз: эти же элементы в преображенном виде присутствуют и в буквах [3].

Таким образом, под влиянием разных факторов в искусстве шрифта сложились те или иные традиции и правила. Каждая буква современных нам алфавитов представляет со-

бой результат длительного, иногда весьма сложного развития, и ее форма имеет глубокие исторические корни.

Рис. 1. Надпись на колонне Траяна, II в.

Рис. 2. Триумфальная арка императора Константина, 315 г.

В практической работе архитекторам постоянно приходится применять шрифт, поскольку это важная составляющая любого чертежа, он помогает передать информацию, которую другими способами донести невозможно. Это своеобразный скелет, основа для дальнейшей работы. Поэтому пока студенты-медики штудируют учебники по анатомии, учащимся архитектурно-строительных вузов приходится по «косточкам» разбирать каждую буковку.

Но особенно это важно, когда речь идет о создании декоративно-шрифтовой композиции.

Перед началом работы необходимо изучить предполагаемый для использования шрифт. При анализе следует установить его графические особенности – качественные стороны, и метрические данные, отражающие его количественную сторону. Графические и метрические качества шрифта находятся в органической взаимосвязи. Графический анализ устанавливает состав и форму элементов букв, определяет общую закономерность, связывающую эти элементы в единую систему. Наиболее характерные особенности шрифта проявляются в соотношении прямолинейных и криволинейных линий [4].

Метрический анализ шрифта характеризует шрифт в числовом выражении. Вначале анализа следует промерить высоту и ширину знаков, величину выносных элементов, толщину основных штрихов, толщину соединительных штрихов, затем определить, в какой пропорции находятся эти элементы. Правильность в пропорциях сторон и частей знака данного шрифта делает его читаемым, узнаваемым, определяет его характер. Точность промеров должна быть наибольшей, от этого зависит успех работы. В построении необходимо определить нижние и верхние границы буквы, показать ее ширину, провести линии нахождения средних элементов. При проработке деталей необходимо использовать линейки, циркули и лекала [4]. Правильность построения знаков раскрывает шрифт.

Немаловажное значение приобретает целесообразность применения выбранного шрифта в конкретной работе. Решающими факторами здесь являются роль и место надписи

в композиции. Шрифт и композиция должны гармонично сочетаться. Необходимо соблюдать стилевые признаки и характер построения.

Итак, для того чтобы начать использовать шрифт, его нужно изучить. Нужно узнать его стиль, пропорции, принципы решения деталей. Только тогда работа будет выигрышной. Методы для этого могут быть самыми разными.

В Институте архитектуры, строительства и дизайна Иркутского национального исследовательского технического университета студенты 1-го курса архитектурного направления знакомятся с различными вариантами анализа шрифта. Для примера выполнения анализа взят шрифт «галлия» (рис. 3) (аналитические иллюстрации представлены автором настоящей статьи).

Рис. 3. Шрифт «галлия»

Упражнение 1. Для первоначального анализа шрифта «галлия» выполнено упражнение «Композиция из шрифта» (рис. 4).

Рис. 4. Композиция из шрифта «галлия»
(автор: студентка гр. АРБ-18-2 А.В. Власова; руководитель: З.Ф. Низамутдинова)

Использованный в композиции шрифт «галлия» характеризуется наличием толстых и тонких элементов, прямыми штрихами и завитками. В построении букв соблюдается пропорция высоты к ширине. Композиция, построенная в стилистике данного шрифта, проработана тушью и цветными карандашами. В данном упражнении изучается особенность построения выбранного шрифта.

Упражнение 2. Модульность шрифта в технике «тамповка». Данное упражнение ориентировано на понимание пропорций буквы и принципов ее построения, а также на создание композиции в цвете (рис. 5).

Рис. 5. Модульность шрифта в технике «тамповка»
(автор: студентка гр. АРБ-18-2 А.В. Власова; руководитель: З.Ф. Низамутдинова)

Задача упражнения – построение буквы с продлением линий для создания решетки, в которую трижды вписана одна и та же буква, но разных размеров. Это задание помогает глубоко проанализировать каждую букву шрифта, понять, каковы параметры отдельных элементов, для взаимосвязи которых подобрана характерная цветовая гамма

Упражнение 3. Предварительная итоговая работа (рис. 6) работа заключалась в создании композиции из букв в заданной решетке. Цель – научиться находить взаимосвязь между шрифтом и композицией. Радиальная, линейная и групповая композиции из букв вписаны в решетку. Радиальная композиция является главной. С помощью циркуля построена окружность, описывающая букву. Линейная композиция выполнена из букв, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга. Групповая композиция составлена из повтора одинакового набора букв. По приоритету выделены в цвете типы композиций. В центре композиции – яркие цвета, по периферии – холодные и нейтральные оттенки. В итоге создана композиция, единая по стилю и характеру.

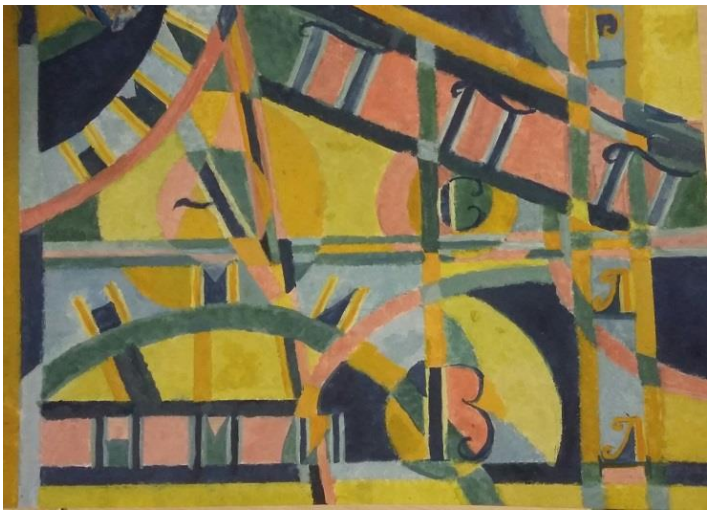


Рис. 6. Предварительная итоговая работа
(автор: студентка гр. АРБ-18-2 А.В. Власова; руководитель: З.Ф. Низамутдинова)

Упражнение 4. Итоговая работа (рис. 7). По итогам проделанного исследования по изучению шрифта и созданию композиций выявлены модульность, характер стилистики,

особенности построения знаков. Решетка создана по принципу построения букв, в которую они гармонично вписаны. Шрифт в итоговой работе выполнен в холодных цветах, фон – в теплых, нейтральных, что создает ясный образ композиции.

Рис. 7. Итоговая работа
(автор: студентка гр. АРБ-18-2 А.В. Власова; руководитель: З.Ф. Низамутдинова)

Таким образом, изучение особенностей построения, стилистики и модульности знаков, взаимосвязи шрифта и цветового решения композиции имеет важное значение в профессиональной деятельности художника, архитектора, дизайнера. Освоение методов изучения шрифта поможет им успешно использовать шрифт как средство художественного оформления своего проекта, будь то оформление здания, монумента, или создание графического рисунка, своеобразной композиции, используемых при оформлении интерьера.

Кстати, одним из ярких примеров использования шрифтовой композиции в интерьере является оформление стен в Британской высшей школе дизайна (рис. 8) [5]. Здесь использован прием, когда навигация увеличивается до гигантских размеров, и архитектура букв начинает взаимодействовать с внутренним пространством помещения, играя при этом еще и роль декора стен. Дополнительную интригу вносит то, что слова и буквы как бы текут по разным плоскостям, переходя со стены на дверь, с двери на стекло.

Рис. 8. Оформление стен в Британской высшей школе дизайна

В оформлении задействована витражная пленка, которая дает совершенно замечательный свет. Этот проект примечателен еще и тем, что навигация из виниловой

пленки там существует уже 8 лет. Раз в три года стены красятся, навигация со стен снимается (на стекле и дверях она остается), а потом на стены снова подклеивается. Вот такой цикл [6].

Однако подобные идеи успешно воплощают и наши молодые дизайнеры. Для примера можно рассмотреть проект шрифтового моделирования в интерьре учебного заведения – Иркутского национального исследовательского технического университета (ИРНИТУ). Главная цель – сформировать навигацию внутри вуза. При создании проектного предложения – оформлении двери Молодежного коворкинг-центра ИРНИТУ, были учтены композиционные оси стены и их цветовая палитра (рис. 9).

Рис. 6. Оформление двери Молодежного коворкинг-центра ИРНИТУ

Ограничиваясь рамками данной статьи, можно лишь упомянуть о широком использовании декоративных шрифтов в художественно-оформительской работе, в печатно-издательском деле, рекламе, наглядной агитации, где его роль нельзя переоценить [7]. Среди современных компьютерных гарнитур можно встретить стилизации под шрифты всех культур, всех времен.

Шрифт, как живой организм, находится в постоянном движении, он развивается, он повсюду, он вокруг нас. Шрифтовая культура меняется: все больше становится хорошо сделанных сайтов, книг, фирменных стилей, упаковок, рекламных плакатов.

Занятие шрифтовой графикой – дело очень увлекательное не только для профессионалов. Искусство шрифта пока еще остается сакральным знанием, прикоснуться к которому не страшно и интересно. А знание это может круто изменить мироощущение человека.

Библиографический список

1. Пиктограмма [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/

2. Дмитрий Бакулин. Обучение издательскому делу: история шрифта [Электронный ресурс]. URL: http://bdstudy.ru/?p=182 (13.11.2018).

3. Шрифт в работе архитектора: метод. указания / сост. З.М. Гапеева. СПб.: Изд-во СПбГАСУ, 2014. 45 с.

4. Чернихов Я.Г., Соболев Н.А. Построение шрифтов. М.: Архитектура-С, 2007. 116 с.

5. Оформление стен в Британской высшей школе дизайна. Концепция: «Гигантская навигация» [Электронный ресурс]. URL: https://www.homify.ru/projekty/74855/oformlenie-sten-v-britanskoy-vysshey-shkole-dizayna (17.11.2018).

6. Навигация в БВШД. Оформление стен в Британской высшей школе дизайна. [Электронный ресурс]. URL: https://www.design4school.ru/portfolio/page/british // Технический_перевод (17.11.2018).

7. Декоративные шрифты для художественно-оформительских работ / сост. Г.Ф. Кликушин. М.: Архитектура-С, 2016. 288 с.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Власова Анастасия Викторовна,
бакалавр кафедры архитектурного проектирования,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: anastasiya2000sd@gmail.com
Anastasiya V. Vlasova,
Bachelor student of the department of architectural design,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: anastasiya2000sd@gmail.com

Низамутдинова Зиля Фаритовна,
магистр градостроительства,
старший преподаватель кафедры рисунка, живописи, основ проектирования
и историко-архитектурного наследия,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: zfartit@gmail.com, zfar@istu.edu
Zilya F. Nizamutdinova,
Master’s degree student of Urban Development,
Senior lecturer of the Department of drawing, painting, design basics
historical and architectural heritage,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: zfartit@gmail.com, zfar@istu.edu

УДК 81.25

Выражение положительной эмоциональной реакции на нарушение нормы ожидания в межличностном общении (на материале русского языка)

© А.Б. Дзюба
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Статья посвящена исследованию положительной эмоциональной реакции на нарушение нормы ожидания в межличностном общении. Представлены возможные выражения нарушений нормы ожидания в коммуникативном акте на лексическом, синтаксическом и фонетическом языковых уровнях. Описываются изменения, происходящие в эмоциональной сфере коммуникантов при восприятии нарушения нормы ожидания. Интерпретируются примеры из русской художественной литературы, эксплицирующие нарушение нормы ожидания по положительному параметру.

Ключевые слова: норма ожидания, коммуникация, положительные эмоции, удивление, восприятие

The Expression of a Positive Emotional Reaction to the Deviation from the Norm of Expectation in Interpersonal Communication (On the Russian Language Material)

© Anna B. Dzyuba
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article is devoted to the study of a positive emotional reaction to the norm of expectation in interpersonal communication. It presents some possible expressions of the deviations from the norm of expectation in the act of communication on lexical, syntactic and phonetic language levels. The article describes the changes of emotional sphere of communicators who percept the deviations from the norm of expectation. It interprets the examples taken from the Russian fiction that explicate the deviations from the norm of expectation causing positive meanings.

Keywords: the norm of expectation, communication, positive emotions, surprise, perception

Поскольку жизненный опыт каждой языковой личности начинает формироваться в детстве и продолжает свое формирование на протяжении всей жизни, то у каждого индивида имеются свои представления о норме. Это во многом зависит от воспитания, личных предпочтений и нравственных ценностей. Если что-то не соответствует ожидаемому положению вещей или ситуации, то оно воспринимается как отклонение от привычной нормы, т.е. от нормы ожидания. Норма ожидания – это норма, при проявлении которой сравнивают действительное с чем-то ожидаемым или привычным [1].

Если организм не был настроен на восприятие нарушения нормы ожидания, то он реагирует, и эта реакция эмоционально обусловлена. Речевая деятельность и эмоциональное состояние языковой личности тесно взаимосвязаны. «Проявления эмоций носят, в норме, непроизвольный характер и фиксируются Наблюдателем» [5, с.19]. Внутреннее состояние коммуникантов определяет выбор эмотивных средств. Средства выражения эмоций могут быть как вербальными (лексические единицы, имеющие в своей семантике эмоционально окрашенные смыслы; интонация), так и невербальными (паралингвистические средства: жесты и мимика; физиологические средства: плач, изменение цвета кожного покрова лица, вздох, смех и др.).

Нереализация ожидаемого, т.е. нарушение нормы ожидания может каузировать отрицательные и положительные эмоции, а также амбивалентность чувств.

Цель данной статьи исследовать нарушение нормы ожидания по положительному параметру и выявить некоторые возможные способы подобных нарушений на разных языковых уровнях.

Материалом исследования послужили фрагменты текстов русской художественной литературы.

Обратимся к анализу языкового материала.

В примере отобранном из комедии «Бриллиантовая рука» неожиданная встреча казирует нарушение нормы ожидания по положительному параметру:

...А город пил коктейли пряные,
Милый ждал новостей.
Помоги мне! Помо...
— Хорошо вы поете!
От неожиданности Лидия Петровна коротко ***вскрикивает*** *и оборачивается. Перед нею стоит переодетый в штатское Михаил Иваныч. Оглядев его с ног до головы оценивающим взглядом, она* ***кокетливо поправляет прическу и мило улыбается****:*
— ***Да что вы! Ну, спасибо...***
Ей явно симпатичен этот средних лет мужчина с приветливой улыбкой [3]..

Жэковская активистка Лидия Петровна наслаждалась процессом расклеивания объявлений, компрометирующих ее соседа. Она настолько была поглощена своим занятием, что, смакуя и злорадствуя, даже не заметила подошедшего к ней Михаила Ивановича. Нарушение нормы ожидания в данном случае обусловлено тем, что Лидия Петровна не была готова как к визуальному восприятию неожиданно появившегося перед ней человека, так и к аудиальному восприятию его речи. Организм женщины реагирует на это в свойственной для подобной ситуации манере: она вскрикивает. Фокус внимания Лидии Петровны резко переключается с одного объекта (объявлений) на другой (симпатичный мужчина). В рассматриваемой коммуникативной ситуации обнаруживается переход одной базовой эмоции в другую: кратковременная эмоция удивления сменяется эмоцией интереса/любопытства, как только женщина осознает происходящее, что указывает на положительный характер нарушения нормы ожидания. Очевидно, что подобное нарушение нормы ожидания нисколько не расстраивает Лидию Петровну, напротив, ей даже приятно внимание симпатичного незнакомца. Она явно желает продолжить беседу, чему свидетельствует ее невербальное поведение «*кокетливо поправляет прическу и мило улыбается*» и последняя реплика.

Перейдем к рассмотрению фрагмента из комедии «Иван Васильевич»:

Якин. *Как, вы действительно репетируете?* ***Боже, какой типаж!***

Зинаида. *Кто это такой?!*

Иоанн. *Бориса на царство?… Так он, лукавый, презлым заплатил царю за предобрейшее!… Сам хотел царствовати и всем владети!… Повинен смерти!*

Якин. ***Браво!***

Зинаида. *Боже мой… Якин, объясните мне… Якин, спрячьте меня!…*

Иоанн. *Ну, ладно! Потолкует Борис с палачом опосля!* (Якину.) *Почто ты боярыню обидел, смерд?*

Якин. ***Замечательно! Поразительно! Невиданно!…*** *Я не узнаю вас в гриме. Кто вы такой? Позвольте представиться: Карп Якин. Двадцать тысяч, а завтра в девять часов утра фабрика подписывает с вами контракт. Ставить буду я. Как ваша фамилия?*

Иоанн. *Ах ты бродяга! Смертный прыщ!*

Якин**. Браво! Зинаида, как же вы скрыли от меня это?!** [2].

Выход «Бориса Годунова» нарушает норму ожидания и кинорежиссера Якина. У него резко переключается фокус внимания с одного объекта на другой, что каузирует соответствующую эмоциональную реакцию – удивление. Якин не распознал в происходящем никакой опасности, поскольку у него были все основания поверить в то, что перед ним настоящий профессиональный актер. По этой причине удивление сменилось положительными эмоциями: восхищением и интересом. Эмоциональное напряжение субъекта восприятия находит своё «высвобождение» в речи. Якин потрясен и восхищается представленным ему актерским талантом, чему свидетельствуют его эллиптичные фразы с восклицательной интонацией (*Боже, какой типаж! Браво! Замечательно! Поразительно! Невиданно!…).* Осознание ситуации сразу же каузирует у кинорежиссера профессиональный интерес, и он переходит к активным действиям: пытается переманить отличного актера на свою киностудию.

Следующий пример демонстрирует как нарушение нормы ожидания повышает уверенность в себя:

— Боб, гони! — но тот сам уже врубил скорость, и «восьмерка» рванулась с места. Валерка торжествующе захохотала.

— Что, навалили, скоты?! Вы свое получите, поняли? Он вас всех убьет! У него пистолет, понял, ты?! [4].

Находясь в состоянии аффекта и движимая желанием отомстить насильникам, Валерка (шестнадцатилетняя металлистка) встречается со своими обидчиками. Преступники сразу же затаскивают ее в машину и угрожают, заставляя все забыть. В самый разгар этой разборки никто не ожидал увидеть отца Валерки, который преследовал их в соседней машине. Появление отца-спасителя явилось причиной нарушения нормы ожидания с противоположной полярностью у обеих сторон. У преступников наблюдается нарушение нормы ожидания по отрицательному параметру, что проявляется в их реакции: они испугались и решили спастись бегством. Валерка же, напротив, была очень рада неожиданному появлению отца. Положительные эмоции прослеживаются в паралингвистической характеристике ее голоса: «*торжествующе захохотала*» и в выборе лексических средств для построения речевой деятельности. Девушка смелеет и не стесняется в использовании оскорбительной лексики и угроз в адрес своих обидчиков. Вопросительно восклицательная интонация реплик девушки также указывает на ее возбужденное внутреннее состояние от неожиданно удачного поворота событий.

Итак, во всех рассмотренных выше коммуникативных ситуациях обнаруживается нарушение нормы ожидания, каузирующие положительную эмоциональную реакцию (удивление с положительной коннотацией, интерес, любопытство, чувство уверенности в себе, радость и т.п.). Эмоциональная реакция субъекта восприятия на нарушение нормы ожидания, как правило, непроизвольна. Выбор языковых средств определяется внутренним состоянием коммуникантов. При исследовании нарушения нормы ожидания по положительному параметру можно говорить о двух основных аспектах: вербальном (лексические средства) и невербальном (поведение, мимические средства и паралингвистические характеристики голоса).

Нарушение нормы ожидания по положительному параметру можно обнаружить на разных уровнях языка. Лексический уровень может быть представлен эмотивными междометиями, эмоциональными возгласами, эмоционально-оценочными лексемами, имеющими в своей семантике компоненты содержания со значением нормы и т.п. На синтаксическом уровне нарушение нормы ожидания проявляет себя дезорганизацией синтаксических конструкций, незаконченными предложениями, усеченными/эллиптичными предложениями, повторами фраз и т.д. На фонетическом уровне языка выражения нарушения нормы ожидания – это, как правило, дискурсивная просодия (паузация, речевая заминка, восклицательная и вопросительная интонация, паралингвистические характеристики голоса и т.п.).

Библиографический список

1. Арутюнова Н.Д. Язык и мир человека. 2-е изд., испр. М.: Языки русской культуры, 1999. 896 с.
2. Булгаков М. Ивана Васильевич [Электронный ресурс]. URL: https://fictionbook.ru/author/mihail_bulgakov/ivan_vasilevich/read_online.html (дата обращения 25.05.2018)
3. Иванов В. Бриллиантовая рука [Электронный ресурс]. URL: https://www.litlib.net/bk/92875/read (дата обращения 25.05.2018)
4. Коротков Ю.М. Авария [Электронный ресурс]. URL: https://www.litmir.me/br/?b=182743&p=1 (дата обращения 25.05.2018)
5. Холдеева Е.Ю. Когнитивный подход к исследованию перцептивного действия в картине мира английского языка // Magister Dixit. 2011. № 4 (12). С. 16–21.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Дзюба Анна Борисовна,
старший преподаватель кафедры иностранных языков для технических специальностей № 1,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: annaistu@mail.ru
Anna B. Dzyuba, Senior Lecturer of Foreign Languages Department for Engineering Specialties № 1,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: annaistu@mail.ru

УДК 378(14.35)

Интерпретация сущности иноязычной коммуникативной компетенции и понимание учебной компетенции зарубежными лингводидактами в методической науке

© Н.В. Елашкина
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Основной целью данной статьи является описание точек зрения зарубежных ученых к пониманию специфичной учебной компетенции в составе иноязычной коммуникативной. Учебная компетенция в иерархии коммуникативной компетенции занимает немаловажное место. В данной статье описано понимание учебной компетенции в современной зарубежной методической науке. Автор отмечает, что данная компетенция рассматривается через призму внутренних составляющих иноязычной коммуникативной компетенции. Однако ее роль и сущность трактуются далеко не однозначно. Данная статья призвана определить значимые теоретические предпосылки для установления роли и дидактического потенциала учебной компетенции, лингводидактический ракурс рассмотрения которой составляет предмет нашего исследования.

Ключевые слова: учебная компетенция, коммуникативная компетенция, европейский стандарт, иноязычная компетенция, иностранный язык

Interpretation of the Essence of Communicative Competence and Understanding of Educational Competence by Foreign Scientists in Methodical Science

© Natalya V. Yelashkina
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The main purpose of the article is to describe the foreign scientists' approaches to the interpretation of the specific educational competence. Educational competence occupies an important place in the hierarchy of communicative competence. This article describes a specific understanding of educational competence. In the article, this competence is examined through the understanding of the components of the communicative competence. However, its role and essence of learning competence are interpreted in different ways. This article is intended to identify significant theoretical background for establishing the role and didactic potential of educational competence, the linguistic perspective view of which is the subject of the research.

Keywords: communication, competence, educational competence, foreign language

Научные достижения последних лет в теории и методике обучения иностранным языкам позволяют констатировать тот факт, что иноязычная коммуникативная компетенция – это сложное образование, состоящее из целого комплекса составных элементов. Учебная компетенция, по мнению многих исследователей (И.Л. Бим, Е.В. Апанович, Е.Г. Тарева, Н.В. Елашкина, И.Я. Лернер и др.), в их ряду занимает немаловажное место. Однако ее роль и сущность трактуются неоднозначно. В данной статье мы попытались установить её особенности, рассмотрев подходы зарубежных ученых к экспликации места и роли данной компетенции в системе составляющих иноязычной коммуникативной компетенции. Термин «компетенция» предложен Н. Хомским, который высказывал важную мысль в контексте обучения иностранным языкам о необходимости изучения языка и культуры в 1822 г. Н. Хомский впервые выделил в отдельное понятие лингвистическую компетенцию (linguistic competence). Первоначально термин «компетенция» обозначал «способность, необходимую для осуществления языковой деятельности» [4].

Многие зарубежные методисты термин «учебная компетенция» как отдельную составляющую цели обучения иностранным языкам не признают совсем. М. Каналь и М. Свэйн включают в состав иноязычной коммуникативной компетенции лишь грамматическую, социолингвистическую, стратегическую и дискурсивную компетенции [7].

Коммуникативную компетенцию Д. Хаймс определяет как способности, позволяющие быть участником речевой деятельности [11]. В иноязычную коммуникативную компетенцию он включает следующие компетенции: лингвистическую, оциолингвистическую , дискурсивную

(правила построения смыслового высказывания), стратегическую (правила поддержания контакта с собеседником).

Следовательно, можно заключить, что указанные авторы высказывают мнение о компонентах иноязычной коммуникативной компетенции полностью единообразно. На наш взгляд, такое понимание цели обучения иноязычному общению максимально приближено к учебной ситуации в зарубежной методике обучения.

Следует отметить, что в ряде работ затрагивается вопрос организации учебной деятельности обучающихся. Но он не выделен в особую компетентностую составляющую. Эта компетенция, по мнению Д. Литтла, включает учебные приемы и техники, она же рассматривает такое понятие, как автономия [12]. Однако данный подход к интерпретации компетенции изучается далеко не всеми лингводидактами. Не учитывают учебную компетенцию и другие зарубежные ученые:D. Douglas 1985, R. Hasan 1976, Grimshaw 1976, L. Selinker 1985. Они сконцентрировали внимание на лингвистической и дискурсивной компетенциях. Об этом пишет и Л.Ф. Бахман (L.F. Bachman, 1990) [6]. Он использует термин «коммуникативное языковое умение» (communicative language activity) Ученый более детально подходит к рассмотрению компонентов коммуникативной компетенции, включая в ее модель мыслительную, прагматическую, социолингвистическую, стратегическую компетенции [6].

Многие зарубежные ученые предлагают также включить в структуру энциклопедическую, когнитивную, интерактивную (дискурсивную) компетенции (E. Hatch, 1983, X. Ыйм, 1990) [9].

В зарубежной методической науке прослеживается сходство мнений к рассмотрению и наполнению системы иноязычной коммуникативной компетенции. Вместе с этим, увеличивается многообразие компонентов, входящих в её состав. Тем не менее, за рубежом четко проявляется тенденция к более или менее унифицированному наполнению внутреннего содержания коммуникативной компетенции. В европейской традиции идея о включении учебной компетенции как отдельной составляющей структуры компетенции коммуникативной, не находит своей реализации.

Проанализировав научную литературу по теме, нам удалось установить мнения методистов, отражающие общую картину зарубежных подходов к выделению составляющих иноязычной коммуникативной компетенции. Главными идеологами являются авторы Европейского образовательного стандарта по иностранным языкам, идеология которого нашла свое детализированное воплощение в монографии «Общеевропейские компетенции владения иностранным языком: Изучение, преподавание, оценка» (2003). Помимо собственно коммуникативных составляющих в разряд общеевропейских компетенций владения иностранным языком включается так называемые **общие компетенции**. К ним авторы относят целый ряд следующих компонентов:

1) декларативные знания, которые понимаются как «знания, приобретаемые человеком по мере накопления опыта и в процессе обучения» [3];
2) «знания о системе ценностей и представлений, принятых в определенных социальных группах других стран и регионов», которые необходимы для осуществления межкультурной коммуникации» [там же];
3) практические и межкультурные умения и навыки, составляющие «способность выполнять определенную последовательность действий» [там же];
4) экзистенциальная компетенция, рассматриваемая как «совокупность индивидуальных характеристик человека, его черт характера, взглядов, представлений о себе и окружающих, готовность к социальному взаимодействию», как «готовность проявлять инициативу или даже идти на риск при непосредственном общении с носителями языка, обращаться за помощью к собеседнику» [там же];
5) способность учиться, представляющая собой умение участвовать в новых видах деятельности и интегрировать новую информацию в уже имеющуюся систему знаний, или «умение и желание открывать для себя “другое” – будь то другой язык, культура, новые люди или области знания» [там же].

Для цели нашей статьи наибольшую значимость представляет последняя из перечисленных составляющих – **способность учиться**. Авторы Европейских компетенций особо отмечают, что эта способность, как общеучебное понятие, имеет большое значение для изучения языка. Она носит глобальный характер, являясь метапонятием, и проявляется в виде сочетаний различных категорий. Например, упомянутые выше экзистенциальная ком-

петенция, декларативные знания, умение пользоваться словарём, способность быстро ориентироваться в информационном центре, умение пользоваться компьютерными средствами общения и т.д. [3].

Таким образом, мы наблюдаем расширение спектра компетенций, необходимых обучающемуся для изучения иностранного языка. Данная тенденция имеет позитивный смысл и практически ориентированное назначение. Впервые в лингводидактике заявлено, что собственно коммуникативной компетенции в совокупности всех ее прежних составляющих недостаточно для полноценного и качественного овладения иностранным языком. Необходимы специфические компетенции, одной из которых является способность осуществлять учебную деятельность по изучению иностранного языка.

В целом, мы позитивно оценили упоминание в рамках данного подхода о которым возможно повышение результативности обучения» [1].

Мы придерживаемся мнения о значимости учебной компетенции в составе компонентов иноязычной коммуникативной компетенции. Анализ подходов к выявлению и обоснованию состава последней показал, что в лингводидактической теории существуют позиции, согласно которым учебная компетенция либо полностью исключалась из этого списка, либо упоминалась косвенно и нецеленаправленно, либо занимала равноправное с другими компонентами место.

В современной лингводидактике установлена роль учебной компетенции в ряду других компонентов коммуникативной компетенции. Учебная компетенция занимает особое системообразующее место в контексте рассмотрения иноязычной коммуникативной компетенции. Ее общим назначением является осуществление катализирующего влияния на процесс формирования других видов компетенций. Учебная компетенция определена нами как условие, обеспечивающее эффективное формирование других компонентов иноязычной коммуникативной компетенции.

Библиографический список

1. Бабанский Ю. К. Оптимизация педагогического процесса М.: Киев : Рад. школа, 1984. 198 с.
2. Лернер И. Я. Учебные умения и их функции в процессе обучения // Роль учебной литературы в формировании общих учебных умений и навыков школьников: материалы YI пленума учен. метод. совета при Министерстве просвещения СССР. М., 1984. С.19–33.
3. Общеевропейские компетенции владения иностранным языком: изучение, преподавание, оценка. Департамент современных языков, Страсбург. М. МГЛУ, 2003. 256 с.
4. Хомский Н. Аспекты теории синтаксиса Серия переводов. Выпуск I. М. 1972. 233 с.
5. Ыйм Х. Моделирование естественноязыкового рассуждения: коммуникативный подход // Когнитивные исследования за рубежом. М. 1990. С. 62–87.
6. Bachman 1990 Bachman, L. F. Fundamental considerations in language testing Oxford : Oxford University Press, 1991. 408 p.
7. Canale M. Theoretical Bases of Communicative Approaches to Second Language Teaching and Testing // Applied Linguistics. 1980. vol. 1, 21. P. 1–47.
8. Hatch E. Discourse and Language Education Cambridge: CUP, 1992. 230p.
9. Elashkina N. V. Formirovanie uchebnoj kompetencii v usloviyah distancionnogo obucheniya studentov inoyazychnomu obshcheniyu (nachal'nyj ehtap yazykovogo vuza): dis. ... kand. ped. nauk : 13.00.02 Ulan-Udeh, 2006. 199 p.
10. Hatch E. Introduction. In E. Hatch (ed.), // Second Language Acquisition. Rowley, Ma.: Newbury House, 1978. P. 401–435.
11. Hymes D. On Communicative Competence / D. Hymes; in J. B. Pride and J. Holmes (eds.). New York: Harmondsworth: Penguin, 1972. P. 269–293.
12. Little D. Learner Autonomy. Definitions, Issues and Problems. Dublin: Authentic Books for Language Teachers. Authentic Language Learning Resources. 1991. 395 p.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Елашкина Наталья Викторовна,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры иностранных языков для технических специальностей № 2
Институт прикладной лингвистики и межкультурной коммуникации,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: Nat.Yelashkina@gmail.com

Natalya V. Yelashkina,
Cand. Sci. (Pedagogics),
Associate Professor of Foreign Languages for Engineering Specialties Department № 2,
Institute of Linguistics and Intercultural Communication,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia
e-mail: Nat.Yelashkina@gmail.com

УДК81

Сопоставительный анализ морфологических особенностей русского и узбекского языков

© И.В. Зайкова, Ж.К. Тайранова
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В статье проведен сравнительно-сопоставительный анализ морфологических особенностей русского и узбекского языков. Изучены классификации частей речи в двух языках. Установлено, что они имеют сходство в распределении частей речи по классам (имя существительное и прилагательное, числительное и т.д.), а также различие в количестве именных частей речи (например, таклиды в узбекском языке) и в определении части речи по внешним признакам (окончания, суффиксы). В результате анализа употребления имени существительного, прилагательного и числительного выявлен ряд существенных различий: зависимость/независимость от рода, числа, падежа, наличие краткой формы.

Ключевые слова: части речи, морфологические особенности, имя существительное, имя прилагательное, таклиды

Comparative Analysis of Morphological Features of Russian and Uzbek Languages

© Irina V. Zaykova, Zhamilya K. Tayranova
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article represents a comparative analysis of the morphological peculiarities in the Russian and Uzbek languages. It also regards classification of parts of speech in both languages. It is established they have similarities in the distribution of parts of speech into classes (noun and adjective, numeral, etc.). They also have differences in the number of nominal parts of speech (taklids in the Uzbek language) and determining a part of speech according to its external signs. As the result, the analysis shows that the use of nouns, adjectives and numerals has a few significant differences like the dependence / independence on gender, number and case, the presence of the short form.

Keywords: parts of speech, morphological peculiarities, noun, adjective, taklids

В современном языкознании все большую популярность приобретает сопоставительное изучение языков, расширяется и углубляется типология и сравнение языков, имеющих различную структуру[1] [1]. Это область, которая расширяет интересы языкознания, открывает новый простор в вопросе исследования взаимоотношения языка и культуры, языка и национального сознания. Контрастивная лингвистика притягивает внимание представителей различных наук: этнологов, культурологов, психологов, историков и т.д.[2].

В России исследования в данной области занимают особое место (Л.В. Щерба (1948 г.), Е.Д. Поливанов (1934 г.), А.И. Смирницкий (1953 г.), В.Н. Ярцева (1960 г.), В.Д. Аракин (1969 г.), Д.Т. Сафиуллин (1989 г.), Е.В. Федорчук (2001 г.)). Это объясняется многими факторами. К ним относятся интерес к исследованию особенностей языка и культуры народов, тенденция к описанию национальной картины мира носителей разных языков, групповых, социальных, гендерных, возрастных и других особенностей языка, а также потребность в преподавании русского языка в иноязычной аудитории [4]. Следует отметить, что первые публикации появились еще в 80-е гг. прошлого столетия[3]: Как показал анализ, в современном языкознании достаточно подробно разработаны теоретические основы сопоставитель-

[1] Сопоставительное изучение двух, реже нескольких языков для выявления их сходств и различий на всех уровнях языковой структуры называется контрастивной лингвистикой [2].
[2] Наблюдения над отличиями чужого (иностранного) языка по сравнению с родным были описаны еще в грамматиках различных стран, а также в работах по типологическому сравнению неродственных языков [3].
[3] «Вопросы изучения русского языка в сопоставлении с другими языками» (1986), «Актуальные проблемы русской морфологии» (1988) и «Обзор работ зарубежных лингвистов по русской морфологии» (1990) вышли под ред. К. В. Горшковой и Е.В. Пертухиной, «Системно-семантические связи языковых единиц» были опубликованы (1992) под ред. К.В. Горшковой и Е.В. Клобукова.

ного анализа языков, в частности, немецкого и русского, французского и русского (Л.В. Щерба (1948 г.), К.А. Ганшина и М.Н. Петерсон, В.М. Брега (1986 г.)).

Актуальность данного исследования определяется необходимостью сравнительно-сопоставительного анализа морфологических особенностей русского и узбекского языков. Цель данного исследования заключается в том, чтобы изучить некоторые морфологические особенности данной пары языков.

Прежде всего, следует отметить, что данные языки входят в разные группы языков. Русский относится к категории славянских индоевропейских языков, а узбекский к тюркской группе алтайских языков. Поэтому сложно представить какие-либо сходства данной пары языков. Вместе с тем, как показывают исследования [5–7] при сопоставлении данных языков можно обнаружить неожиданные сходства и не менее интересные отличия.

Неоспорим тот факт, что части речи являются наиболее общими и необходимыми категориями в грамматике каждого языка. Грамматическое описание практически любого языка начинается с выяснения вопроса о частях речи [5]. В этой связи вопрос о классификации частей речи всегда находился и продолжает находиться в центре внимания лингвистов. Анализ научных работ [5, 7, 8] позволяет представить распределение частей речи в узбекском и русском языках. Как удалось установить, в русском и узбекском языках слова разделяются на знаменательные и вспомогательные части речи [5]. Кроме того, распределение по классам, т.е. частям речи происходит аналогично в двух языках. Вместе с тем, выявлены некоторые несовпадения относительно знаменательных частей речи (рисунок).

Сходства и различия в классификациях русского и узбекского языков

Как показано в схеме, в русском и узбекском языках наблюдаются деление на имена существительные, имена прилагательные, числительные, местоимения, глаголы и наречия. Вместе с тем, в отличие от русского, в узбекском языке отсутствует категория состояния[4], но присутствуют таклиды[5].

Для дальнейшего выявления сходств и различий морфологических особенностей русского и узбекского языков были рассмотрены три грамматические категории данной пары языков, а именно имя существительное, прилагательное и числительное. Результаты проведенного исследования показаны в таблице.

[4] Категория состояния – знаменательная часть речи, которая обозначает динамическое состояние и выражает это значение в категориях аналитического времени, наклонения и безличности [9].
[5] Таклиды (слова подражания) – особая группа слов в узбекском языке, стоящих между знаменательными и служебными частями речи [7].

Сравнительная характеристика морфологических особенностей русского и узбекского языков

Русский язык	Узбекский язык
1. Имя существительное обозначает лицо, предметы, явления, события и т. д.	
имеет в исходной форме: падеж, число, морфологические показатели, которые указывают на отношение к определенной категории	таких показателей не имеет
относится к одному из трех грамматических родов, изменяется по числам и падежам	грамматический род отсутствует
2. Имя прилагательное обозначает признаки предметов	
имеет в исходной форме, т.е. в именительном падеже единственного числа морфологические показатели определенной категории (например, окончания -ый, -ой, -ий выражают грамматические значения мужского рода единственного числа, именительного падежа)	такие морфемные показатели отсутствуют
согласуется с определяемым им словом, т.е. имеет окончания, выражающие грамматическую форму рода, числа и падежа (черный карандаш, черная ручка, черное платье). Род, число, падеж зависят от рода числа падежа существительного с которым оно согласуется. В функции сказуемого согласуется с подлежащим в роде и числе (этот карандаш черный)	не согласуется с определяемыми словами, не зависит от числа и падежа определяемого слова, примыкает к определяемому слову, сохраняя во всех падежах единственного и множественного числа свою исходную форму (qora qalam, qora ruchka). В функции сказуемого согласуется с подлежащим в 1-м и 2-м лице единственного и множественного числа настоящего времени (men sog'man – я здоров, sen sog'san – ты здоров), а в 3-м не подвергается никаким изменениям
качественное прилагательное имеет полную и краткую формы, в предложении обычно выполняет функцию сказуемого (кот красив – красивый кот)	качественное прилагательное не подвергается никаким изменениям, но в зависимости от места в предложении может выполнять функцию определения /сказуемого (og'ir chemodan – chemodan og'ir)
3. Имя числительное обозначает количество предметов или же называет порядок предметов по счету	
имеет свои специфические особенности (например, числительное «один» изменяется по родам, числам и падежам, как прилагательное, два различается только в именительном падеже; «два» сочетается с существительным мужского и среднего рода, а «две» с существительным женского рода, в косвенных падежах родовое различие теряется и т.д.)	особенности отсутствуют, при сочетании с существительным примыкает к нему
порядковое числительное является зависимым словом, согласуется с существительными в роде, числе и падеже (шестой этаж, шестая комната)	порядковое числительное не согласуется с определяемым существительным, лишь примыкает к нему (oltinchi qavat (шестой этаж), oltinchi xona (шестая комната)

Несмотря на сходство в плане категориального значения, употребление данных частей речи в двух языках имеет ряд существенных различий, а именно:

1) отсутствие в узбекском языке, в отличие от русского, падежа, числа и грамматического рода у имени существительного;

2) в отличие от русского языка имя прилагательное в узбекском является независимой частью речи;

3) наличие краткой формы у имен прилагательных в русском языке, в узбекском таковой нет;

4) в отличие от русского языка имя числительное в узбекском языке не имеет никаких особенностей, оно просто примыкает к существительному;

5) порядковое числительное русского языка, также как и прилагательное, является зависимым словом, в узбекском языке данный вид числительного имеет диаметрально противоположные характеристики.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы. С точки зрения классификации частей речи распределение по классам в русском и узбекском языке идентично относительно имени существительного, прилагательного, числительного, местоимения, глагола и наречия. Вместе с тем установлено, что в узбекском языке отсутствует категория состояния как в русском, но присутствует особая группа слов, находящаяся между знаменательными и служебными частями речи (таклиды), которой в русском не существует. Наблюдаются также отличия в употреблении частей речи в данной паре языков (зависимость/независимость от рода, числа, падежа, наличие краткой формы).

Выявленные особенности могут служить основой для дальнейших исследований данной пары языков.

Библиографический список

1. Гак В.Г. О контрастивной лингвистике // Русский филологический портал [Электронный ресурс]. URL: http://www.philology.ru/linguistics1/gak-89.htm (16.01.2019).

2. Раджабова Р.Р. Сопоставительный анализ лексических единиц таджикского и узбекского языков : дис. канд. филол. наук : 10.02.20. Душанбе, 2007. 153 с.

3. Контрастивная лингвистика // Лингвистический энциклопедический словарь [Электронный ресурс]. URL: http://tapemark.narod.ru/les/239a.html (16.01.2019).

4. Стернин И.А. Сопоставление как лингвистическая методология [Электронный ресурс]. URL: http://sterninia.ru (20.01.2019).

5. Хамраева Ё.Н. Классификация частей речи в русском и узбекском языках [Электронный ресурс] // Публикация научных статей. URL: http://sci-article.ru (10.01.2019).

6. Юланова Н.Д. Основные черты типологического контраста грамматических и словообразовательных систем русского и узбекского языков [Электронный ресурс] // Молодой ученый. URL: https://moluch.ru (11.01.2019).

7. Хамраева Ё.Н. Отличительные особенности звукоподражательных слов в русском и узбекском языках [Электронный ресурс] // Грамота. URL: http://www.gramota.net/materials/2/2014/2-1/49.html (10.01.2019)

8. Исмоили А. О философии узбекского языка: методология [Электронный ресурс]. URL: http://abai.kz/post/12599 (10.01.2019).

9. Словарь лингвистических терминов методология [Электронный ресурс]. URL: https://lingvistics_dictionary.academic.ru/ (10.01.2019).

Сведения об авторах / Information about the Authors

Зайкова Ирина Викторовна,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры иностранных языков для гуманитарных специальностей,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: irazaykova@mail.ru
Irina V. Zaykova,
Cand. Sci. (Pedagogics),
Associate Professor of Foreign Languages for Humanities Department,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia
e-mail: irazaykova@mail.ru

Тайранова Жамила Куанеш Кизи,
магистрант, Институт экономики, управления и права,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: tayranova@bk.ru
Zhamilya K. Tayranova,
Postgraduate of Economics, Management and Law Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia
e-mail: tayranova@bk.ru

УДК 331.1

Взаимосвязь стиля руководства и социально-психологического климата в коллективе (на примере ООО «Ирктехвент»)

© Е.Г. Копалкина
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В статье анализируется взаимосвязь стиля руководства и социально-психологического климата в коллективе на примере изучения четырех отделов корпоративных продаж ООО «Ирктехвент», по результатам которого были сделаны основные выводы и сформулированы практические рекомендации. Для исследования лидерских качеств руководителей были использованы методики А.Л. Журавлева, Е.П. Ильина, Р. Бейлза – К. Шнейера (модификации Т.В. Бендас), Е. Жарикова, Е. Крушельницкого, для изучения социально-психологического климата – А.Ф. Фидлера, К.Э. Сишора. Раскрываются методологические подходы изучению взаимосвязи стиля руководства и социально-психологического климата в коллективе, подчеркивается сложность определения понятия социально-психологического климата, которая состоит в том, что одни и те же явления раскрываются через разные понятия, и, наоборот, в одинаковые понятия исследователи вкладывают различное содержание.

Ключевые слова: стиль руководства, социально-психологический климат, лидерские качества, ситуативный подход, поведенческий подход

The Relationship of Leadership Style and Socio-Psychological Climate in the Team (In the Case of OOO Irktehvent)

© Evgenia G. Kopalkina
National research Irkutsk state technical University, Irkutsk, Russia

The article analyzes the relationship between leadership style and the socio-psychological climate in a team in the case of four corporate sales departments of Irktekhvent LLC, the results of which made the main conclusions and formulated practical recommendations. To study the leadership qualities of managers, the methods of A.L. Zhuravleva, E.P. Ilina, R. Beylza and K. Schneier (modifications by T.V. Bendas), E. Zharikova, E. Krushelnytsky were used, but to study the socio-psychological climate the methods of A.F. Fiedler, K.E. Sishora. The article reveals the methodological approaches to the study of the relationship of leadership style and the socio-psychological climate in a team, emphasizes the difficulty of defining the concept of a socio-psychological climate. The difficulty lies in the fact that the same phenomena are revealed through different concepts, and, conversely, researchers put different content into the same concepts.

Keywords: leadership style, socio-psychological climate, leadership qualities, situational approach, behavioral approach

Роль человека в системе управления радикально меняется в современных рыночных условиях, превращаясь в важнейший ресурс организации. Приоритетными задачами управления являются обеспечить условия для наибольшего раскрытия возможностей и способностей человека и получить максимальную трудовую отдачу в соответствии со стратегией развития организации. Возрастают требования к уровню социально-психологической включенности работника в свою трудовую деятельность, психологической совместимости коллектива, в котором он трудится, уровню сплоченности коллектива и согласованности совместных усилий и действий. Благоприятный социально-психологический климат в коллективе, его формирование усилиями руководителей выступает в современной организации важнейшим фактором выживаемости в жесткой конкурентной борьбе, а также главным фактором роста производительности, качества обслуживания, качества производимой продукции, коммерческого успеха и эффективности организации в целом. «Социально-психологический климат влияет на ряд показателей эффективности трудовой деятельности, в частности: работоспособность человека, качество труда, трудовую мотивацию, уровень профессиональной компетентности, эмоциональной устойчивости, склонности ставить интересы группы и деловое общение в приоритет» [1, с. 52].

Западные и отечественные исследователи обратились к активному изучению социально-психологического климата в коллективе, взаимосвязи со стилем руководства еще в 70-е гг. XX века. Наиболее известными исследователями в области психологических основ

организации и управления являются К. Левин, Р. Тагиури, Литвин, Стрингер, Джоханненссон, М. Вудкок, Д. Фрэнсис, М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури, стили руководства (лидерства) в качестве предмета исследования раскрываются в научных работах К. Левина, Д. МакГрегора. Р. Лайкерта, Р. Блейка и Д. Мутона, Ф. Фидлера, Т. Митчела и Г. Хауса, П. Херси и К. Бланшара, В. Врума и Ф. Йеттона.

Понятие *социально-психологического климата* относится к числу понятий, наиболее часто употребляемых в научной литературе, и одновременно не имеющих четкого определения. Сложность в изучении данного понятия состоит в том, что одни и те же явления раскрываются через разные понятия, и, наоборот, в одинаковые понятия исследователи вкладывают различное содержание. На протяжении развития мировой и отечественной научной мысли под социально-психологическим климатом понимались такие понятия, как «социальная атмосфера», «климат организации», «психологический климат», «климат менеджмента», «климат работы», «среда организации», «мораль организации», «культура организации», «морально-психологический климат» [2, с. 95]. Не вдаваясь в подробности изучения соотношения данных понятий, мы лишь выделим общие для разных определений признаки социально-психологического климата:

1. характеризует *устойчивую* систему взаимодействий и отношений между членами организации;
2. *эмоционально окрашен* психологическими связями коллектива, возникающих на основе их близости, симпатий, совпадения характеров, интересов и склонностей;
3. представляет собой не статичное, а *динамичное* образование;
4. выражает *интегральную* характеристику состояния коллектива;
5. *влияет* на трудовое поведение работника, на его удовлетворенность трудом и своей организацией, на организационные процессы и эффективность деятельности организации в целом.

Социально-психологический климат *включает в себя* отношения работников к труду и их отношения друг к другу, которые в свою очередь делятся на отношения между коллегами по работе и отношения в системе руководства-подчинения [3, с. 91]. Основными *эмпирическими показателями климата* в коллективе являются: уровень текучести кадров; производительность труда; качество продукции; количество прогулов и опозданий; количество претензий, жалоб, поступающих от коллег и клиентов; выполнение работы в срок или с опозданием; аккуратность или небрежность в обращении с оборудованием; частота перерывов в работе.

Важнейшим фактором, влияющим на социально-психологический климат, помимо глобальной и локальной макросреды, физического микроклимата, характера выполняемой деятельности, психологической совместимости коллектива, организации совместной деятельности, характера коммуникаций, является *стиль руководства* [4, с. 59].

Понятие «стиль руководства» также имеет множество разных определений: под ним понимают и «общую характеристику способов, с помощью которых происходит взаимодействие руководителей и подчиненных» [5] а также форму (манеру, характер и т.д.) исполнения этих методов (способов) [6], и «исключительно базовую характеристику поведения лидера в отношении подчиненных» [7], и «привычную манеру, в которой лидер общается со своими подчиненными, с целью направить их усилия на благо организации» [8]. Обобщая разные формулировки и определения понятия стиля руководства, можно отметить между ними общее: все они характеризуют поведение руководителя в системе отношений «руководитель-подчиненные». Действительно, стиль руководства является одним из важнейших факторов воздействия на подчиненных, от *поведения руководителя* [9, с. 46], его личностных качеств, умений и последовательности действий зависит и эффективность деятельности организации. В том или ином стиле руководства проявляется степень делегирования своих полномочий; тип власти, который использует руководитель; ориентация на работу или на отношения с подчиненными.

Безусловно, социально-психологический климат в коллективе зависит не только от руководителя и его стиля руководства, но и от самого коллектива, его характеристик и усилий, более того, в каждом конкретном случае стиль руководства определяется такими факторами, как способности и личные качества подчиненных, степень развитости коллектива, структура цели и задач, решаемых коллективом, объем властных полномочий руководителя, возможности использовать вознаграждения и санкции в отношении к подчиненным. Эффек-

тивным стиль руководства считается тот, который меняется в зависимости от ситуации, ни один стиль руководства в отдельности не может считаться самым эффективным. Поэтому эффективные руководители – это те, кто может вести себя по-разному – в зависимости от требований реальности [10, с. 199]. Управление должно быть адекватным, соответствующим особенностям организации, ее состоянию, перспективам развития, особенностям персонала.

Методологические подходы к изучению взаимосвязи стиля руководства и социально-психологического климата в коллективе можно разделить на два основных: поведенческий и ситуационный. Поведенческий подход представлен в работах К. Левина, Д. МакГрегора. Р. Лайкерта, Р. Блейка и Д. Мутона, а ситуационный подход – в работах Ф. Фидлера, Т. Митчела и Г. Хауса, П. Херси и К. Бланшара, В. Врума и Ф. Йеттона.

Особенностью поведенческого подхода состоит в классификациях стилей руководства, в которых раскрываются личностные особенности и поведения руководителя с подчиненными. Самой популярной и устоявшейся, несмотря на попытки терминологически изменить, является классификация К. Левина: авторитарный, демократический и попустительский. Теория МакГрегора исходит из предположения того, что подчиненные ведут себя так, как вынуждают их вести себя их руководители. Если руководитель доверяет подчиненным и верит в то, что они справятся с поставленными задачами (теория Y), то он на подсознательном уровне управляет ими так, чтобы улучшить их деятельность. Но если действия руководства отличаются неуверенностью, недоверием (теория X), то, как следствие это приводит к ограничению степени свободы подчиненных, их автономии в организации, и в конечном итоге тормозит достижение поставленных корпоративных целей. Р. Лайкерт в своих работах пытался объяснить разницу в производительности у подчиненных через стиль руководства, он разделил руководителей на два основных типа: руководитель, сосредоточенный на работе (задаче), ее своевременном и качественном выполнении, разработке системы вознаграждений для повышения производительности труда, и руководитель, сосредоточенный на человеке, социально-психологическом климате в коллективе, который заботится о повышении производительности труда путем совершенствования человеческих отношений. При этом руководитель будет всегда ориентирован либо на работу, либо на человека. Результаты его исследований показали, что стиль руководства, сосредоточенный на человеке, почти во всех случаях способствовал повышению уровня производительности труда. Р. Блейк и Д. Мутон в своих исследованиях пришли к выводу, что только такой тип руководителя, который одинаково бережно относится как к людям, так и к возглавляемому им производству, является эффективным. Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что поведенческий подход лишь показывает, каким должен быть руководитель и на что в первую очередь должно быть направлено его внимание (на дело, либо на человека), но не показывает устойчивого соотношения между стилем руководства, социально-психологическим климатом и уровнем производительности коллектива.

Основоположники *ситуативного подхода* исходят из того, что руководители должны выбирать стиль руководства сообразно ситуации, поскольку не существует какого-то одного оптимального стиля лидерства. Ситуацию определяют такие факторы, как потребности и личные качества подчиненных, характер задания, требования и воздействия среды, а также имеющаяся у руководителя информация. Представители этого подхода пытались определить, какие стили поведения более всего соответствуют определенным ситуациям. Ф. Фидлер выделил три основных фактора, влияющих на поведение менеджера в коллективе: отношения «руководитель – последователи», структурированность работы, и должностные полномочия. Данные три фактора дают восемь типов ситуаций. Стиль руководства, ориентированные на человеческие отношения, по мнению Фидлера, наиболее эффективны в умеренно благоприятных для руководителя ситуациях. В большинстве случаев исполнители в целом склонны делать то, чего хочет от них руководитель, если им объяснить, для чего это делается и предоставить возможность выполнить его желание. Теория Т. Митчела и Г. Хауса носит название «путь – цель». Согласно этому подходу, руководитель может побуждать подчиненных к достижению целей организации, воздействуя на пути достижения этих целей, например, увеличивая личную выгоду достижения подчиненными цели данной работы или объясняя средства ее достижения, убирая помехи и ловушки и увеличивая возможности для личной удовлетворенности на пути к выгоде. Таким образом, работники удовлетворены и производительны тогда, когда имеется жесткая связь между их усилиями и результатами

работы, а также между результатами и вознаграждением за нее. Поль Херси и Кен Бланшар разработали теорию жизненного цикла, согласно которой самые эффективные стили лидерства зависят от «зрелости» исполнителей, под которой понимается способность нести ответственность за свое поведение, желание достигнуть поставленной цели, а также образование и опыт в отношении конкретной задачи, которую необходимо выполнить. Еще одной ситуативной моделью руководства стала модель, разработанная Виктором Врумом и Филиппом Йеттоном. Согласно точке зрения авторов модели, имеется пять стилей руководства, которые может использовать руководитель в зависимости от того, в какой степени подчиненным разрешается участвовать в принятии решений. Эти пять стилей представляют континуум, начиная с автократического стиля принятия решений (AI и AII), затем идет консультативный (CI и CII), и, наконец, завершается полным участием (GII).

Эмпирическое изучение взаимосвязи стиля руководства и социально-психологического климата проводилось на базе ООО «ИркТехВент» в г. Ангарск Иркутской области с участием сотрудников отдела корпоративных продаж в количестве 20-ти человек. Отдел корпоративных продаж состоит из 4 групп, в каждой из которых работают руководитель и 4 менеджера по продажам. *Целью изучения* является проанализировать взаимосвязь стиля руководства и социально-психологического климата в каждой группе отдела корпоративных продаж. Для поставленной цели необходимо решение *следующих задач*:

1. Определить стили лидерства у руководителей четырех групп отдела корпоративных продаж;
2. Раскрыть соответствие стиля руководства и их ориентации на задачу или взаимоотношения в коллективе;
3. Изучить характеристики социально-психологического климата в четырех группах (атмосфера в коллективе, удовлетворенность трудом, коллективом, уровень конфликтности в отношениях);
4. Определить взаимосвязь стили руководства и особенности социально-психологического климата в разных рабочих группах отдела корпоративных продаж компании.

В исследовании применялись следующие методики [11] – методика «Диагностика стилей руководства» (А.Л. Журавлев), «Диагностика склонности к определенному стилю руководства» (Е.П. Ильин), определяющая склонность человека к тому или иному стилю руководства, методика изучения лидерского стиля Р. Бейлза – К. Шнейера (модификация Т.В. Бендас), методика «Диагностика лидерских способностей (Е. Жариков, Е. Крушельницкий). Эти методики были предназначены четырем изучаемым руководителям. В первых двух методиках директивный, коллегиальный и либеральный стили руководства (А.Л. Журавлев) соответствуют автократическому, демократическому и либеральному (Е.П. Ильин). Для удобства обработки данных и представления результатов мы присвоили каждой группе порядковый номер от одного до четырех, соответствующие номера так же получили руководители этих групп.

Результаты руководителей I-IV, полученные при помощи методики А.Л. Журавлева, представлены на рис. 1.

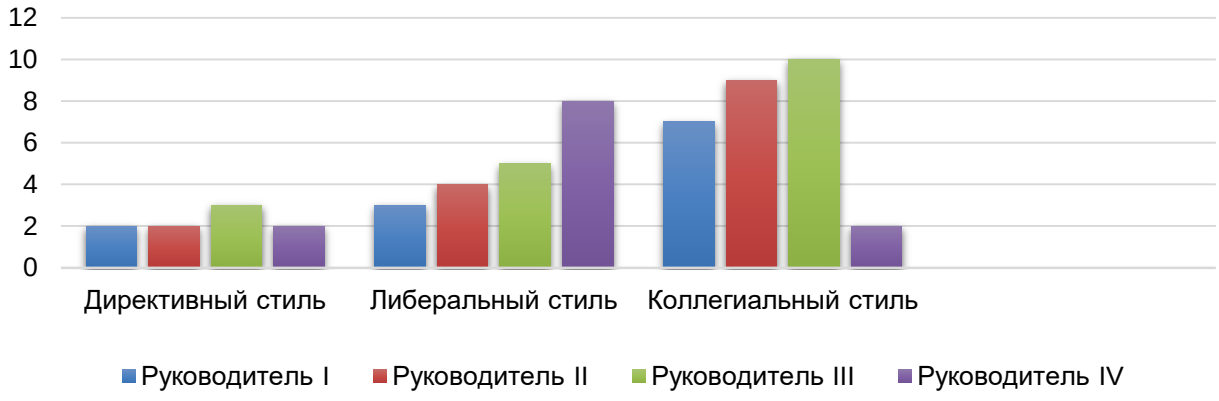


Рис. 1. Уровни выраженности стилей лидерства у руководителей I–V (по методике А.Л. Журавлева)

На рис 1. видно, что у руководителя группы I высокую степень выраженности имеет коллегиальный стиль руководства, директивный и либеральный стили выражены слабо. Руководитель группы II обладает слабовыраженными директивным и либеральным стилями руководства, коллегиальный стиль имеет высокую степень выраженности. Руководитель группы III обладает менее выраженными либеральным и коллегиальным стилями руководства, директивный стиль более выражен. Руководитель группы IV обладает низко выраженым директивным и коллегиальным стилями руководства, либеральный стиль имеет высокую степень выраженности, что позволяет судить о преобладании либерального стиля руководства.

Результаты руководителей I-IV, полученные при помощи методики Е.П. Ильина представлены на рис. 2.

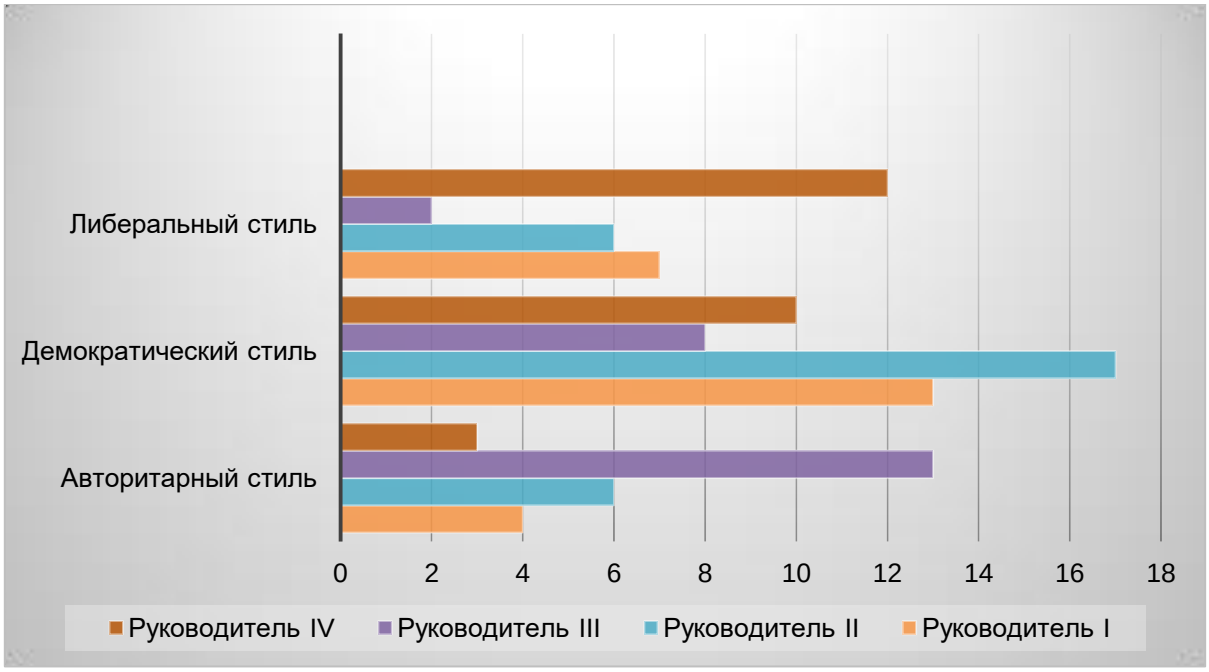


Рис. 2. Уровни выраженности стилей руководства у руководителя I-IV (по методике Е.П. Ильина)

Результаты, представленные на рис. 2. говорят о том, что руководитель группы I обладает выраженным демократическим стилем руководства, средную степень выраженности имеет либеральный стиль, авторитарный стиль менее выражен, что говорит о демократически-либеральном стиле. Полученный результат в соотношении с результатом методики А.Л. Журавлева позволяет делать вывод о преобладании демократического стиля руководства. У руководителя группы II менее выражены авторитарный и либеральный стили лидерства, более высокую степень выраженности имеет демократический стиль руководства. Сравнение данного результата с результатом методики А.Л. Журавлева позволяет судить о преобладании демократического стиля руководства у руководителя II. Наиболее высокую выраженность у руководителя группы III имеет авторитарный стиль лидерства, средняя выраженность демократического стиля руководства, менее выражен либеральный стиль. Соотношение этого результата с результатом методики А.Л. Журавлева позволяет говорить о преобладании авторитарного стиля руководства у руководителя группы III. У руководителя группы IV более выражены демократический и либеральный стиль руководства, менее выражен авторитарный стиль, что позволяет говорить о либерально-демократическом стиле руководства. Сопоставление данного результата с результатом методики А.Л. Журавлева позволяет судить о преобладании либерального стиля руководства у руководителя IV.

Для исследования лидерских качеств руководителей нами была использована методика Е. Жарикова, Е. Крушельницкого. Результаты методики Е. Жарикова, Е. Крушельницкого представлены на рис. 3.

Рис. 3. Распределение уровней выраженности лидерских качеств руководителей

Из рис. 3 видно, что руководители I и II имеют средний ближе к высокому уровень выраженности лидерских способностей, руководитель III обладает высокой выраженностью лидерских качеств. Более низкий уровень лидерских способностей можно зафиксировать у руководителя IV.

В ходе проведения исследования по методикам Е. Жарикова, Е. Крушельницкого, А.Л. Журавлева, Е.П. Ильина выяснилось, что у двух руководителей преобладает демократический стиль руководства, у третьего – авторитарный и у четвертого руководителя доминирует либеральный стиль руководства. Действительно, те руководители, для которых характерен демократический (коллегиальный) стиль руководства, отличаются тем, что они уделяют много времени и сил на подготовку и помощь своим подчиненным в организации качества взаимодействия менеджера и корпоративных клиентов, например, отправляются вместе на первую деловую встречу менеджера с потенциальным клиентом, подробно разъясняя своему подчиненному насколько важно первое впечатление от имиджа менеджера, с которым консультируется корпоративный клиент, от уровня его осведомленности об услугах компании, поскольку от его умений и знаний мотивировать клиента зависит коммерческий успех сделки как самого подчиненного, так и непосредственного руководителя и организации в целом. Большую роль во взаимоотношениях с подчиненными играет организация вертикальных коммуникаций, которые осуществляются зачастую по внутренней электронной почте, где каждый менеджер может задать лично вопрос своему руководителю. Кроме этого, руководитель занимается организацией обучения, социально-психологическими и профессиональными тренингами для своих подчиненных, достойно разрешает конфликтные ситуации «менеджер-клиент», справедливо применяя санкции и вознаграждения. Несмотря на то, что изучаемые руководители с демократическим стилем руководства во многом делегируют свои полномочия подчиненным менеджерам, все-таки ключевые позиции остаются у самого руководителя.

Тот руководитель, у которого был определен методиками директивный стиль руководства, сосредоточил власть и ответственность в своих руках, что проявляется в том, что ему нужен только результат, то есть подписание клиентом коммерческого договора, не вдаваясь в подробности какими путями добился этого менеджер, и, не вникая особо в те проблемы, с которыми сталкиваются его подчиненные. Главное, на чем останавливается его внимание, это выполнение месячного плана заключенных договоров и отсутствие конфликтных ситуаций с клиентами, многие инициативы своих подчиненных менеджеров им не поддерживаются из-за искренней веры в то, что принимать управленческие решения может только он.

Четвертый руководитель в своей управленческой деятельности не сильно проявляется, поскольку в большей степени свои полномочия делегирует подчиненным менеджерам, предоставляя возможности самоуправления в желаемом для группы режиме, и это сказывается на сроках, заработке, количестве договоров и конфликтных ситуаций, социально-психологическом климате в группе.

Для изучения лидерского стиля нами была использована методика Р. Бейлза, К.

Шнейера (модификация Т.В. Бендас). Результаты методики Р. Бейлза, К. Шнейера представлены на рис. 4.

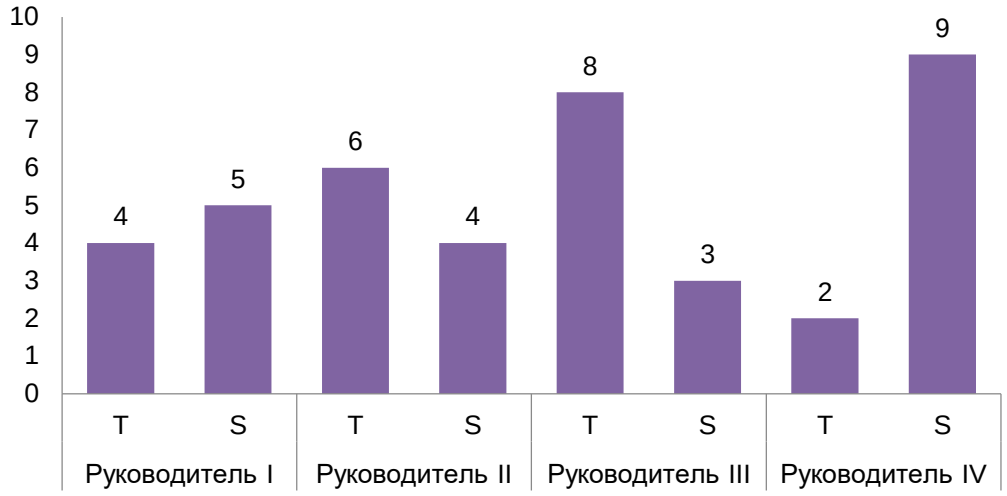


Рис. 4. Распределение показателей стиля лидерства

Из рис. 4 видно, что у демократических (руководители I и II) руководителей со средним T (у одного – 4, второго – 6) и средним S (у одного – 5, второго – 4) преобладает в равной степени и ориентация на задачу и на взаимоотношения, для директивного руководителя (руководитель III) с высоким T (8) и низким S (3) характерна ориентация больше на задачу, чем на взаимоотношения, а либеральный руководитель (руководитель IV) с низким T (2) и высоким S (9) ориентируется больше на взаимоотношения, чем на задачу.

Для изучения социально-психологического климата в коллективе применялись две методики, такие как методика оценки психологической атмосферы в коллективе по А.Ф. Фидлеру и методика определения индекса групповой сплоченности Сишора [6].

Для изучения психологического климата в группах испытуемых нами была использована методика А.Ф. Фидлера. Результаты методики А.Ф. Фидлера представлены на рис. 5.

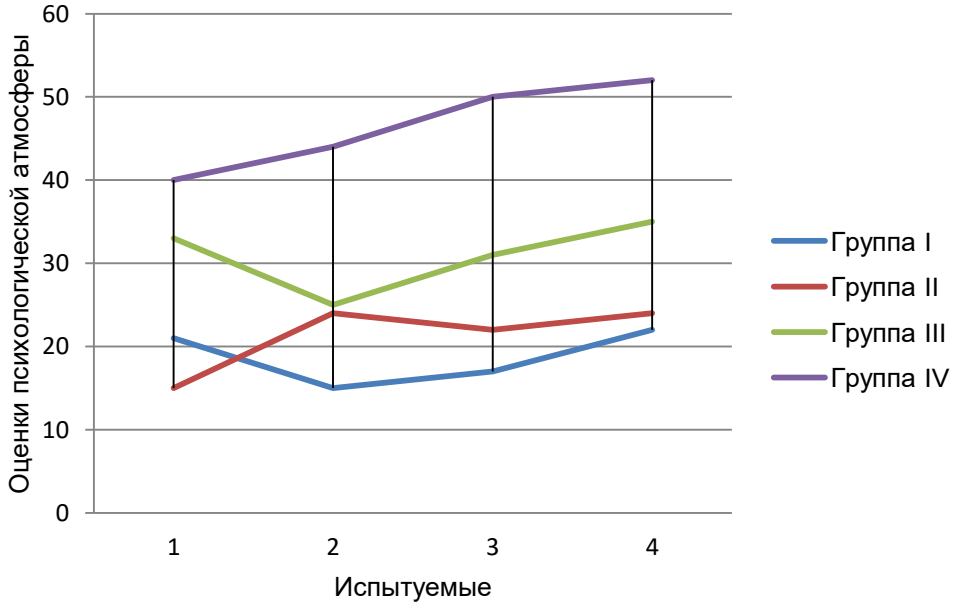


Рис. 5 Профили оценки психологической атмосферы

Из рис. 5 видно, что наиболее благоприятные оценки психологической атмосферы обнаружены в группе I, аналогичная картина наблюдается в группе II. Группа III имеет более низкие оценки психологического климата чем первые две группы. Наиболее низкие оценки психологического климата зафиксированы в группе IV.

Результаты методики оценки психологической атмосферы в коллективе по А.Ф. Фиддлеру показали, что выше среднего и высокие баллы по всем противоположным по смыслу пары слов, с помощью которых менеджеры описывали атмосферу в своей группе – у тех руководителей, в поведении которых преобладает демократический стиль руководства. В группе руководителя директивного стиля руководства преобладают средние и выше среднего баллы по следующим характеристикам: дружелюбие, продуктивность, успешность, сотрудничество, а по другим (согласие, удовлетворенность, теплота, взаимная поддержка, увлеченность, занимательность) – ниже среднего и низкие баллы. Взаимоотношения группы руководителя либерального стиля руководства характеризуются средней и высокой степенью увлеченности, занимательности, – ниже среднего и низкой степенью продуктивности, успешности, сотрудничества, теплоты, взаимной поддержки, удовлетворенности, дружелюбия, согласие, удовлетворенности.

Для изучения уровня сплоченности исследуемых групп нами была использована методика Сишора. Результаты методики Сишора представлены на рис. 6.

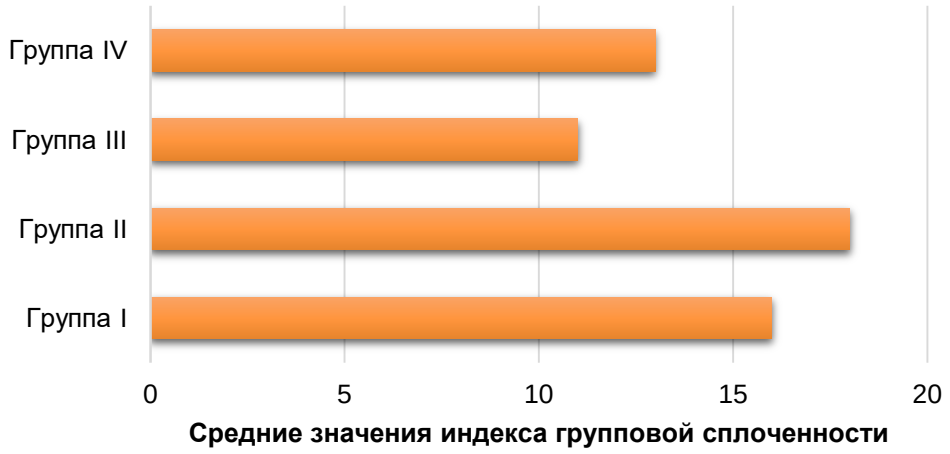


Рис. 6. Профили оценки психологической атмосферы

Из рис. 6 видно, что более высокие средние значения индекса групповой сплоченности представлены в группа I и II, группы III и IV обладают более низким уровнем групповой сплоченности.

Согласно методике определения индекса групповой сплоченности Сишора под групповой сплоченностью понимается важнейший параметр, показывающий степень интеграции группы, ее сплочения в единое целое. Групповую сплоченность мы определяли не путем расчета соответствующих социометрических индексов, а сделали это с помощью 5 вопросов с несколькими вариантами ответов на каждый. Ответы нами кодировались в баллах согласно приведенным в скобках значениям. В двух группах с руководителем демократического стиля руководства индекс групповой сплоченности был выше, чем в группе с директивным и в группе с либеральным руководителями. Именно в первых двух группах менеджеры чувствую себя ее членами, частью коллектива, и, если бы представилась возможность покинуть группу, они, судя по ответам, скорее всего, остались бы в ней, возможно, из-за того, что они считают, что взаимоотношения между ними намного лучше, чем в других группах, также они оценивают взаимоотношения с руководством и отношение к делу.

Используемые методики предназначены были изучить психологический климат на эмоциональном уровне, сложившиеся в коллективе взаимоотношения, характер делового сотрудничества, отношение к значимым явлениям жизни. Психологический климат складывается за счет «психологической атмосферы», под которой понимается групповое эмоциональное состояние, которое создается ситуативными эмоциональными состояниями коллектива. В группах с демократическим стилем руководства менеджеры поставили высокие баллы следующим характеристикам их психологического климата в группе: бодрое и жизнерадостное настроение, взаимное расположение, одобрение и поддержка, взаимные симпатии, одобрение и поддержка. В той группе, которой управляет директивный руководитель, менеджеры отметили, что группа подразделяется на «привилегированных» и «пренебрегаемых»,

присутствует подавленное и пессимистическое настроение. Менеджеры последней группы, там, где руководитель либерального стиля руководства, отмечают то, что каждый в группе думает только о собственных интересах, поднять на общее дело практически невозможно, каждый считает свое мнение главным и нетерпим к мнениям другого, преобладает конфликтность в отношениях, агрессивность, зависть и злорадство.

В своем исследовании мы исходили из того, что социально-психологический климат это, прежде всего результат совместной деятельности людей, их межличностного взаимодействия, он проявляется в таких групповых эффектах, как настроение и мнение коллектива, индивидуальное самочувствие и оценка условий жизни и работы личности в коллективе, эти эффекты выражаются во взаимоотношениях, связанных с процессом труда и решение общих задач коллектива. Основными выводами проведенного исследования являются:

1. Для руководителя с преобладающим либеральным стилем руководства характерна меньшая степень выраженности, как лидерских качеств в целом (прежде всего коммуникабельных и организаторских), так и склонность к лидерству в целом.
2. Все исследуемые нами руководители вне зависимости от преобладающего стиля руководства, демонстрируют постоянство преобладающего стиля лидерства в различных ситуациях делового и межличностного взаимодействия.
3. У руководителя с демократическим стилем в равной степени преобладает и ориентация на работу (задачу) и на людей (взаимоотношения), для авторитарного руководителя характерна ориентация на дело (задачу), а у либерального руководителя – из всех в большей степени на людей (взаимоотношения).
4. Среди рассматриваемых нами групп наиболее благоприятный социально-психологический климат зафиксирован в группе, руководитель которой склонен к демократическому стилю управления.

Таким образом, психологические особенности руководителя и его стиль руководства способствуют или мешают формированию чувства общности коллектива, влияют на его психологический настрой, на взаимоотношения между собой.

На основе сделанных выводов были сформулированы следующие рекомендации руководству ООО «ИркТехВент»:

1. В целях сохранения коллектива в четвертой группе лучше отстранить руководителя с либеральным стилем руководства, сделав отбор нового руководителя из подчиненных ему менеджеров.
2. Необходимо систематически отслеживать состояние социально-психологического климата в каждой из изучаемых групп, поощрять тех руководителей, которые заботятся о своем коллективе, и наказывать тех, кто игнорирует интересы и потребности менеджеров.
3. Рекомендуется использовать стиль руководства, соответствующий конкретной производственной ситуации и особенностям социально-психологического климата в коллективе, при неудачах оценивать в первую очередь обстоятельства, в которых действовал менеджер, а не его личные качества.
4. Рекомендуется меры по повышению эффективности труда отдельных менеджеров дополнять определенными действиями по укреплению солидарности членов всего трудового коллектива.

Библиографический список

1. Зародина В.В. Социально-психологический климат в трудовом коллективе: его особенности и влияние на эффективность труда сотрудников // Человеческий капитал. 2018. № 3 (111). С. 41–52.

2. Филкина Л.Ю. Роль и факторы формирования социально-психологического климата в организации // Молодежь и наука. 2016. № 2. С. 95.

3. Хабарова А.С. Факторы, формирующие социально-психологический климат организации // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2018. № 2–2. С. 90–92.

4. Князютенкова С.А., Ковалин А.С. Исследование взаимосвязи стиля руководства с социально-психологическим климатов в коллективе // Вестник научных конференций. 2017. № 3–3 (19). С. 57–59.

5. Веснин В.Р. Практический менеджмент: пособие по кадровой работе. М.: ЮристЪ, 2001. 496 с.

6. Психология и этика делового общения / Под ред. В.Н. Лавриненко. М.: Юнити-Дана, 2005. 415 с.

7. Данилова Н.И. Современная типология лидерства в организации. // Социология и право.

2012. № 2. С. 10–23.

8. Карпов В.В. Стиль руководства в малых группах и его связь с мотивацией и социально-психологическим климатом // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2008. № 3. С. 9. Нечепоренко О.П. Стиль руководства как фактор социально-психологического климата коллектива и удовлетворенности работой // Вестник Омского университета. Серия: Психология. 2013. № 1. С. 45–52. 230–234.

10. Севрюкова В.В., Поворина Е.В. Влияние личностных качеств руководителя на социально-психологический климат в коллективе // Материалы Ивановских чтений. 2017. № 4-1 (16). С. 197–203.

11. Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. М.: Изд-во Института психотерапии, 2002. 490 с.

6. Методики изучения внутригрупповых отношений [Электронный ресурс]. URL: https://www.booksite.ru/fulltext/tes/ty2/psy/hol/ogy/ (18.01.2019 г.).

Сведения об авторах / Information about the Authors

Копалкина Евгения Геннадьевна,
кандидат философских наук,
доцент кафедры социологии и психологии,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: kopalkina2017@list.ru
Evgenia G. Kopalkina,
Cand. Sci. (Philosophy),
Associate Professor of Sociology and Psychology Department,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia
e-mail: kopalkina2017@list.ru

УДК 364.08

Исследование уровня социальной защищенности работников промышленных предприятий (на примере ООО «ИркТехВент»)

© Е.Г. Копалкина
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Представлены результаты эмпирического исследования уровня социальной защищенности работников ООО «ИркТехВент», зависящего от уровня информированности о доступных им социальных льготах, компенсаций и гарантий и от степени удовлетворенности различными сторонами своей трудовой жизни. В целом у работников ООО «ИркТехВент» обнаруживается недостаточный уровень социальной защищенности, который тесно связан с уровнем удовлетворенности трудом. Тем не менее, анализ выявил высокие значения таких составляющих удовлетворенности трудом, как удовлетворенность взаимоотношениями с сотрудниками, интерес к работе, условиями труда. В работе подчеркивается актуальность проблемы принятия дополнительных гарантий, льгот и компенсаций по социальной защите работников промышленных предприятий, а также качественно нового отношения к проблеме, в связи с тем, что работники промышленных предприятий зачастую работают во вредных, опасных и тяжелых физических условиях.

Ключевые слова: социальная защищенность, удовлетворенность трудом, промышленные предприятия, условия труда, социальные гарантии

Study of the Level of Social Security of Workers of Industrial Enterprises (In the Case of OOO Irktehvent)

© Evgenia G. Kopalkina
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article presents the results of an empirical study of the level of social protection of Irktekhvent LLC employees, which depends on the level of awareness of the social benefits available to them, compensation and guarantees and on the degree of satisfaction with various aspects of their working life. In general, the employees of LLC Irktekhvent show an inadequate level of social security, which is closely related to the level of job satisfaction studied by the method of A.V. Batrasheva. Nevertheless, the analysis revealed high values of such components of job satisfaction as satisfaction with relationships with employees, interest in work, and working conditions. The article emphasizes the urgency of the problem of accepting additional guarantees, benefits and compensations for the social protection of workers of industrial enterprises, as well as a qualitatively new attitude to the problem, due to the fact that industrial workers often work in harmful, dangerous and difficult physical conditions.

Keywords: social security, job satisfaction, industrial enterprises, working conditions, social guarantees

Социальная защита осуществляется со стороны работодателя как способ мотивации работников в целях повышения уровня производительности труда. Под социальной защитой традиционно понимается «комплекс мер, направленных на улучшение благосостояния работников той или иной организации» [5, с. 326]. В современных условиях социальная защита работников промышленных предприятий остается по большому счету все такой же низкой, поскольку многие работники «…не заинтересованы в социальном партнерстве, не имеют представления о коллективных договорах, профсоюзная организация в наше время играет не главную роль в трудовой деятельности государства. Многие работники согласны мириться с произволом работодателя, ссылаясь на незнание трудового законодательства» [2, с. 85].

На современном этапе развития российского общества необходимо качественно нового отношение к проблеме реализации социальной защиты работников промышленных предприятий, в связи с тем, что российские работники промышленных предприятий зачастую работают в антисанитарных, негигиенических и тяжелых физических условиях, возрастает значение повышения их уровня социальной и правовой защиты, а также и членов их семей, становится особенно актуальной проблема принятия дополнительных гарантий, льгот и компенсаций по их социальной защите. Обращение к данной проблеме обусловлено потребностью теоретического обобщения и систематизации существующей системы соци-

альной защиты на предприятии, закрепленной законодательством и гарантированной государством, а также изучения уровня социальной защищенности работников на конкретных предприятиях. «Успех рыночных преобразований во многом связан с решением проблем социальной защищенности населения России» [3, с. 77].

Понятие «социальная защищенность» в представлении многих исследователей является сложным и неоднозначным, в котором выделяются как «объективные (условия для удовлетворения основных жизненных потребностей, напрямую зависящих от социальной политики государства), так и субъективные критерии (самооценка человека, восприятие им своего социального статуса, состояние его психологического комфорта) [4, с. 49]. В данной работе под социальной защищенностью понимается «результат действия механизмов социальной защиты, когда лицо, оказавшееся в силу причин объективного или субъективного характера в неблагоприятном положении, располагает, по его собственному мнению, возможностью воспользоваться определенным минимумом гарантированных государством благ» [1, с. 45]. Иными словами, социальная защищенность отвечает на вопрос, насколько работники реально могут воспользоваться социальными льготами, компенсациями, гарантированными государством в условиях конкретного предприятия.

Базой эмпирического исследования, проведенного в январе-феврале 2019 г., является промышленное предприятие ООО «ИркТехВент», *основные направления работы* которого:

– услуги по изготовлению металлических изделий и конструкций;

– производство изделий из тонколистового металла по индивидуальным эскизам заказчика;

– плазменная резка металла;

– изготовление и монтаж вентиляционных систем;

– токарно-фрезерные работы по металлу любой сложности;

– услуги по изготовлению изделий на листогибочном прессе

Дополнительными направлениями ООО «ИркТехВент» являются:

– производство промышленного холодильного и вентиляционного оборудования;

– ремонт машин и оборудования;

– производство санитарно-технических работ, монтаж отопительных систем и систем кондиционирования воздуха;

– производство прочих строительно-монтажных работ;

– работы гидроизоляционные;

– торговля розничная скобяными изделиями, лакокрасочными материалами и стеклом в специализированных магазинах;

– торговля розничная металлическими и неметаллическими конструкциями в специализированных магазинах [7].

В исследовании всего участвовало 23 работника, из них 20 мужчин, 3 женщины, средний возраст опрашиваемых – 24-47 лет. Целью данного исследования является определить уровень социальной защищенности работников ООО «ИркТехВент». Для поставленной цели необходимо было решение следующих задач:

1. Определить уровень информированности работников о системе социальной защите, гарантированной работодателем и государством в силу особенностей их трудовой деятельности;

2. Изучить основные социально-трудовые проблемы, с которыми сталкиваются работники ООО «ИркТехВент»;

3. Раскрыть степень удовлетворенности работников ООО «ИркТехВент» различными сторонами своей трудовой жизни;

Результаты анкетирования показывают, что в ответах сотрудников, которые работают до 1 года и от 1 лет до 2 лет – нет большой разницы. На вопрос, при выборе места работы обращали ли вы на предоставляемые социальные гарантии и льготы, большая часть работников (78,26 %) при выборе места работы не обращали внимание на предоставляемые ООО «ИркТехВент» социальные гарантии и льготы, для 8,69 % работников социальные льготы и гарантии были одни из главных критериев выбора данного места работы, и 13,04 % затруднились ответить. На вопрос анкеты «Устраивает ли Вас заработная плата?» ответы респондентов распорядились следующим образом – наибольший процент получила альтернатива «скорее нет, чем да» (73,91 %), 4,34 % процентов из опрошенных затруднились с ответом, и

21,73 % работников устраивает получаемая заработная плата. На вопрос «Удовлетворяют вас условия вашего труда?» наибольший процент получил ответ «скорее да, чем нет» (60,86 %), при этом проблемой первоочередного решения для 69,56 % работников является «приобретение нового оборудования» (рис.1).

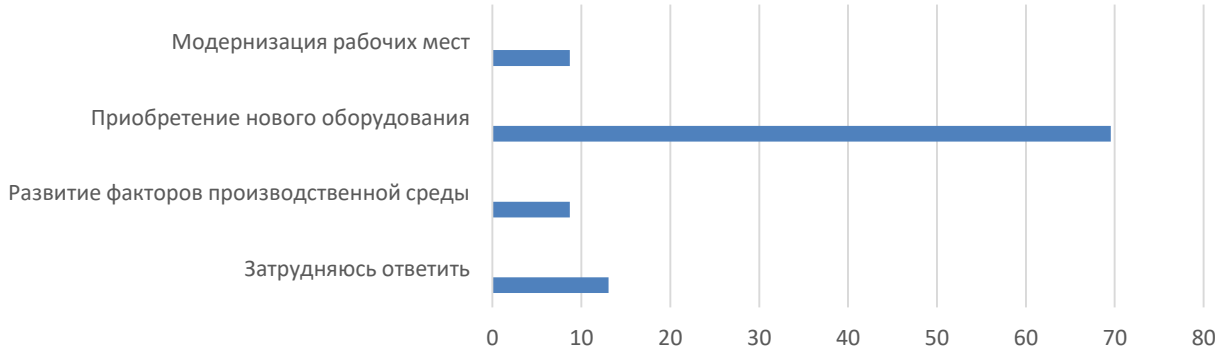


Рис. 1. Распределение ответов на вопрос «На ваш взгляд, какие проблемы требуют первоочередного решения?»

На вопрос анкеты «Оцените обеспеченность санитарно-бытовыми помещениями» ответы респондентов распорядились следующим образом: наибольший процент получил ответ «удовлетворительная» (73,91 %), далее «неудовлетворительная» (17,39 %), затруднились с выбором ответа – 8,69 %. Ответы на вопрос о том, «Как изменились условия вашего труда по сравнению с предыдущим годом?» показали, что условия «остались на прежнем уровне» (82,6 %).

На вопрос анкеты «Оцените степень удовлетворенности различными сторонами своей трудовой жизни» ответы респондентов распорядились следующим образом (см. рис. 2). Из рис. 2 видно, что наибольший процент получили ответ «соответствие работы личным способностям» (91,3 %), «отношения с коллегами» (82,6 %), «режим работы» (86,95 %).

Рис. 2. Распределение ответов на вопрос «Оцените степень удовлетворенности различными сторонами своей трудовой жизни»

На вопрос анкеты «В какой степени и как действует на Вашу трудовую активность следующие факторы?» наибольший процент получили ответ «материальное стимулирование» (91,30 %), «трудовой настрой коллектива» (69,56 %), «моральное стимулирование» (73,91 %), «боязнь потерять работу» (78,26 %), далее «общая ситуация в стране» (30,43 %), «элементы состязательности» (21,73 %). Также наибольший процент получили ответы «вы-

сокая заработная плата» (86,95 %), «благоприятные условия труда» (69,56 %), «возможность улучшить свои жилищно-бытовые условия» (82,6 %), «благоприятный психологический климат» (78,26 %) на вопрос «Выберите, пожалуйста, из ниже перечисленных характеристик работы 5 самых важных для Вас?»

На вопрос «Какую роль на ваш взгляд должно играть начальство в решении социальных и трудовых проблем сотрудников вашей организации?» ответы респондентов распорядились следующим образом (рис. 3): наибольший процент получили ответы «начальник должен помогать в проблемах, не зависящих от сотрудника, тех, которые можно решить лишь на высоком уровне управления» (78,26 %) и «начальник должен помогать в решении существенных проблем сотрудников, от решения которых напрямую зависят результативность работы» (73,91%).

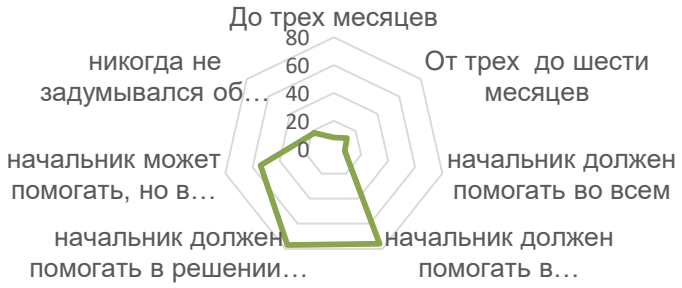


Рис. 3. Распределение ответов на вопрос «Какую роль на ваш взгляд должно играть начальство в решении социальных и трудовых проблем сотрудников вашей организации?»

На вопрос «Каким способом вы чаще всего решаете свои социально-трудовые проблемы?» ответы респондентов распорядились следующим образом – наибольший процент получили ответы «своими силами» (34,78 %) и «с помощью коллег» (30,43 %), далее идут ответы «с помощью родственников и близких друзей» (26,08 %), «с помощью начальства» (4,34 %), «затрудняюсь ответить» (4,34 %). Ответы на вопрос «Обращались ли вы когда-нибудь к начальству с просьбой помочь решить те или иные социально-трудовые проблемы?» следующие: наибольший процент получили ответ «да, часто обращался, но перестал, так как безрезультативно» (47,82 %) и «бывало, что помогает от случая к случаю» (21,73 %). На вопрос анкеты «Как часто пользуетесь медицинским и санаторно-курортным обеспечением?» ответы респондентов показывают, что наибольший процент получили противоположные ответы «медицинским – пользовался, а санаторно-курортным – нет» (43,47 %) и «лишь один раз» (21,73 %). По ответам на вопрос «Знаете ли, какие социальные компенсации и гарантии положены вам в случае инвалидности?» видно, что наибольший процент получили противоположные ответы «скорее да, чем нет» (47,82 %) и «скорее нет, чем да» (30,43 %). На вопрос о пенсиях «Знаете ли, какие виды и размер пенсий вам положены в случае выхода на пенсию?» ответы респондентов распорядились следующим образом – наибольший процент получил ответ «скорее нет, чем да» (56,52 %). На последний вопрос анкеты «Отметьте, пожалуйста, по шкале, ваш уровень социальной защищенности (в процентах) в данной организации» наибольший процент получили ответ «50 процентов» (26,08 %) и «60 процентов» (39,13 %).

Обобщая результаты проведенного эмпирического исследования, можно сделать *следующие выводы о том, что большая часть работников ООО «ИркТехВент»:*

– при выборе места работы не обращали внимание на предоставляемые ООО «ИркТехВент» социальные гарантии и льготы;

– большинство не устраивает получаемая заработная плата;

– чуть больше половины работников удовлетворены условиями своего труда;

– большая часть работников из тех проблем, которые требуют первоочередного решения на предприятии, выбрали проблему приобретения нового оборудования;

– на сегодняшний день считают обеспеченность санитарно-бытовыми помещениями» удовлетворительной;

– большинство считают, что условия труда по сравнению с предыдущим годом остались на прежнем уровне, не изменились;

– степень удовлетворенности различными сторонами своей трудовой жизни у работников разная, но в большей степени они удовлетворены жилищным обеспечением, отношениями с коллегами, режимом работы, а также считают, что их работа соответствует личным способностям;

– на трудовую активность исследуемых работников влияют различные факторы, но в большей степени – материальное стимулирование, трудовой настрой коллектива, моральное стимулирование;

– самыми важными характеристиками в работе у исследуемых специалистов являются – высокая заработная плата, благоприятные условия труда, возможность улучшить свои жилищно-бытовые условия, «благоприятный психологический климат.

Результаты были получены исходя из того, что для самой важной характеристики труда респонденты ставили цифру 1, для менее важной – 2, затем 3,4,5;

– считают, что начальство должно играть большую в решении социальных и трудовых проблем работников организации?», поскольку были получены ответы «начальник должен помогать в проблемах, не зависящих от сотрудника, тех, которые можно решить лишь на высоком уровне управления» и «начальник должен помогать в решении существенных проблем сотрудников, от решения которых напрямую зависят результативность работы»;

– существующие социально-трудовые проблемы работники чаще всего решают сами или с помощью коллег;

– поскольку большая часть работников часто обращались к начальству за помощью и поддержкой, но перестали, так как посчитали это безрезультативным делом.

– большинство работников больше пользуются медицинским и ни разу санаторно-курортным обеспечением, и немногие хоть один раз, но воспользовался санаторно-курортным обеспечением;

– «скорее да, чем да» знают, какие социальные компенсации и гарантии положены им в случае инвалидности, и «скорее нет, чем да» знают, какие виды и размер пенсий им положены в случае выхода на пенсию;

– на 50-60 % оценили свой уровень социальной защищенности (в процентах).

Уровень социальной защищенности работников на предприятии тесно связан с *уровнем удовлетворенности трудом*.

В исследовании по *методике определения удовлетворенности трудом А.В. Батрашева* [6] приняло участие также 23 работника ООО «ИркТехВент». Выявление уровня удовлетворенности трудом осуществлялось по следующим составляющим: интерес к выполняемой работе, достижения в профессиональной деятельности, взаимоотношения с коллегами и руководством, предпочтение выполняемой работы заработку, условия труда; определяется профессиональная ответственность работника и его уровень притязаний в профессиональной деятельности.

На рис. 4 представлены сводные результаты исследования уровня удовлетворенности трудом у работников ООО «ИркТехВент».

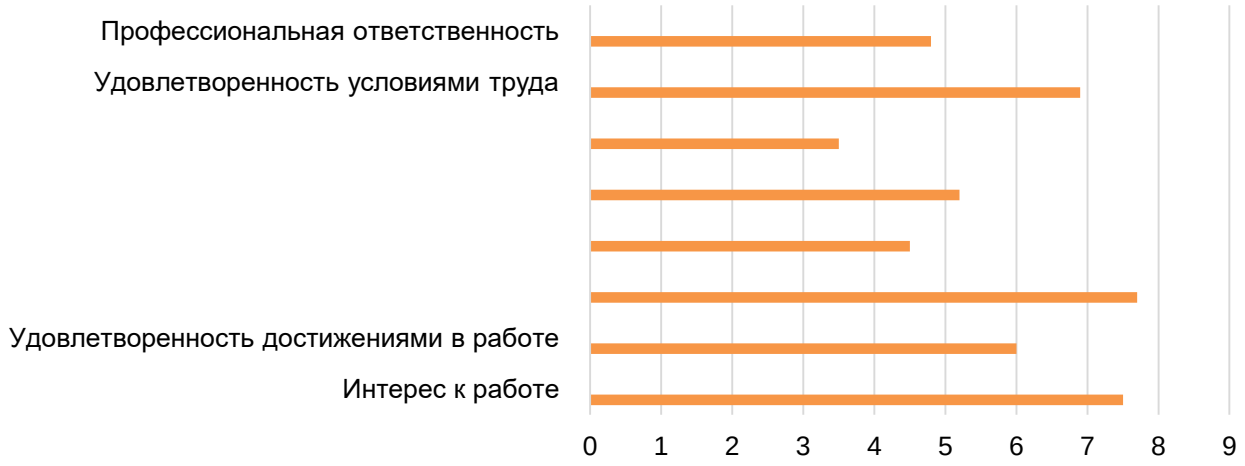


Рис. 4. Результаты исследования уровня удовлетворенности трудом по методике А.В. Батрашева

Высокие значения имеют следующие составляющие удовлетворенности трудом – удовлетворенность взаимоотношениями с сотрудниками, интерес к работе, условиями труда; более низкие значения имеют такие составляющие, как удовлетворенность достижениями в работе, взаимоотношениями с руководством, профессиональная ответственность и предпочтение выполняемой работы высокому заработку.

Проанализировав все полученные данные об уровне социальной защищенности работников ООО «ИркТехВент» с помощью анкеты и методики определения удовлетворенности трудом А.В. Батрашева, мы пришли к *следующим выводам и обобщениям*:

– обе методики взаимодополняют друг друга, поскольку позволили нам изучить уровень социальной защищенности работников ООО «ИркТехВент» по направлениям «уровень информированности о доступных им социальных льготах, компенсаций и гарантий», «качество трудовой жизни», «удовлетворенность трудом».

– по результатам обеих методик уровень социальной защищенности работников – *средний*: согласно анкетированию, в большей степени работники не осведомлены о доступных им социальных гарантиях и льготах, обладают разной степенью удовлетворенности различными сторонами своей трудовой жизни; по методике А.В. Батрашева у опрошенных работников невысокий уровень удовлетворенности трудом, поскольку средние показатели находятся в диапазоне 5-8 баллов, а итоговый (групповой) показатель имеет значение 53,8.

– по результатам обеих методик самые высокие баллы заняло направление «отношения с коллегами», чем «отношения с руководителем» и «отношение к труду и работе».

Библиографический список

1. Бурко В.А., Жмаева Ю.В. Социальная защищенность наемных работников как предмет социологического анализа // Современное общество: вопросы теории, методологии, методы социальных исследований. 2015. Т. 1. С. 43–50.
2. Злобин Р.Р. Социальная защищенность работников в условиях современного рынка труда. // Поволжский торгово-экономический журнал. 2013. № 1 (29). С. 80–86.
3. Круглов И.В Проблемы социальной защищенности населения в современных условиях. // Инновационная наука. 2016. № 8-1. С. 75–78.
4. Никонов В.А. Социальная защищенность: суть и значение. // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2016. № 3 (37). С. 46–51.
5. Прохоров В.М. Проблемы социальной защиты работников отечественных предприятий и пути их решения // Материалы Афанасьевских чтений. 2011. № 9. С. 326–332.
6. Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. М.: Изд-во Института психотерапии, 2002. 490 с.
7. ИркТехВент: официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: http://irktechvent.ru/ Официальный сайт ООО (30.03.2019).

Сведения об авторах / Information about the Authors

Копалкина Евгения Геннадьевна,
кандидат философских наук,
доцент кафедры социологии и психологии,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: kopalkina2017@list.ru
Evgenia G. Kopalkina,
Cand. Sci. (Philosophy),
Associate Professor of Sociology and Psychology Department,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: kopalkina2017@list.ru

УДК 81'373.46

Терминологическая номинация в машиностроении

© Е.А. Рябенков, Н.И. Мокрова
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Статья посвящена терминологической номинации в сфере машиностроения. На материале наименований некоторых видов немецких станков проведен анализ терминов и способов их словообразования в процессе технологического и исторического развития. При проведении исследования было выявлено, что в ходе прогресса в машиностроении усложнялись и словообразовательные модели для номинации терминов.

Ключевые слова: термин, номинация, способы словообразования, немецкий язык, машиностроение

Term Naming in Machinery

© Evgeniy A. Ryabenkov, Natalia I. Mokrova
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article is devoted to the term naming in machinery. On the basis of the names of certain types of German machines, the authors analyze the terms and methods of their word-formation in the process of technological and historical development. As a result of the linguistic analysis it was revealed that during the progress in mechanical engineering word-building patterns for term naming became more complicated.

Keywords: term, naming, word-building, German, machinery

В условиях современного научно-технического прогресса большое внимание лингвистов уделяется изучению терминов [1–3]. С открытием новых явлений и изобретений возникает необходимость их номинации. Процесс номинации представляет собой определенную теоретическую деятельность по созданию терминов и внедрению их в речь и в терминосистемы.

В данной статье представлен анализ процесса номинации терминов для обозначения различных видов станков в сфере машиностроения в немецком языке по мере их появления и эволюции. В ходе исследования были рассмотрены наименования оборудования немецкого машиностроения (станки, прессы и т. п.), которые были разбиты на группы по определенным лексическим и условно хронологическим признакам. В большинстве работ термины рассматриваются в определенный отрезок времени (синхронный срез), в то время как в представленной статье проводится анализ в диахроническом аспекте. Цель статьи – показать, как с развитием технологий развивается и язык.

Развитие языка всегда начинается с простых и лаконичных слов, точно также, как и развитие технологий: от простого к сложному. Так, во времена примитивной обработки металлов, кожи или древа для обозначения инструмента использовались односоставные формы слов, состоящие из одной корневой морфемы. Например: *der Hämmer* – молот, *der Meißel* – долото, *die Säge* – пила, *die Axt* – топор.

Спустя некоторое время, когда индустриальное развитие пошло очень быстрым темпом, механизмы стали узкоспециализированными. Потребовалось дать им более точное название, которое бы соответствовало назначению оборудования, что и вызвало появление терминов с двумя и более основами. В этот период преимущественным способом терминологической номинации является словосложение. Сложные слова встречаются в каждом языке, но немецкий язык, в котором такой способ номинации, как словосложение, развился до необычайных масштабов, особо выделяется на их фоне [3, с. 45].

В эпоху индустриализации ручной труд человека перенимают на себя машины. Таким образом, наиболее частотным способом словообразования является словосложение двух основ, одна из которых *-maschine*, занимающая преимущественно конечную позицию. Данные сложные слова подразумевают механизм, машину, станок, агрегат, служащий для выполнения какой-либо деятельности. Эту группу можно разделить на подгруппы, в которых критерием для их классификации является принадлежность к определенной части речи начального компонента сложного слова.

Наиболее распространенная модель такой номинации – «глагол + *-maschine*». Это можно объяснить тем, что машины предназначены для выполнения определенных действий, которые как раз и обозначаются глаголами. Примером таких образований служат следующие слова:

die Webmaschine – ткацкий станок (weben – ткать);

die Hobelmaschine – строгальный станок (hobeln – строгать);

die Drehmaschine – токарный станок (drehen – вращать);

die Bohrmaschine – сверлильный станок (bohren – сверлить);

die Schleifmaschine – шлифовальный станок (schleifen – шлифовать).

Реже встречается модель «существительное + - *maschine*», например:

die Dampfmaschine – паровая машина (der Dampf – пар);

die Kraftmaschine – силовая установка (die Kraft – сила) [4, с. 234].

С развитием технологий машины усовершенствовались и их спектр возможностей увеличился. Появились станки, способные выполнять последовательность действий автоматически, поэтому для номинации отдельного оборудования стало употребляться слово *der Automat*, которое послужило одной из составляющих сложного термина. Например, *der Drehautomat* – автоматический токарный станок. Следует отметить, что данное слово в качестве одной из основ сложного термина не получило в машиностроении широкого применения. Существует лишь несколько наименований с лексемой *der Automat*, которые представляют собой аттрибутивные словосочетания. Например:

der Einspindel-Drehautomat – одношпиндельный токарный автомат;

der Schraubenspiegel-Drehautomat – болтоподрезной токарный автомат;

der Mehrwerkstück-Drehautomat – многоместный токарный автомат [5, с. 678].

В зависимости от свойств механизма в конце сложного слова может стоять, например, *die Presse* (пресс). Среди терминов машиностроения встречаются такие слова, как:

die Spindelpresse – винтовой пресс;

die mechanische Presse – механический пресс;

die hydraulische Presse – гидравлический пресс [4, с. 457].

Кроме двусоставных слов в немецком станкостроении часто употребляются трехсоставные и даже четырехсоставные слова, благодаря чему появляется возможность точнее описать появляющееся в ходе технического прогресса оборудование более узкого либо, наоборот, более широкого спектра действия. Так, следует обратить внимание на следующие слова:

die Tiefbohrmaschinen – станок для глубокого сверления (tief + bohren + Maschine);

die Rundschleifmaschine – круглошлифовальный станок (rund + schleifen + Maschine);

die Universalfräsmaschine – универсально-фрезерный станок (universell + fräsen + Maschine);

die Flachbettdrehmaschine – машина для плоской печати (flach + Bett + drehen + Maschine);

die Wasserstrahlschneidemaschine – гидрорезка (Wasser + Strahl + schneiden + Maschine) [6, с. 230].

В современном мире из-за сложности и высокотехнологичности оборудования, постоянно растущего числа особенностей и возможностей наименование, которое дают станкам производители, все чаще становится более общедоступным, «обрастает» интернациональными словами, аббревиатурами, что упрощает ориентацию среди множества групп подобных устройств. Например, для упрощения обозначения свойств станков и оборудования нередко используют заимствования, в основном англицизмы, такие как:

HSC – High Speed Cutting;

CNC – Computer Numerical Control и т. п.

Часто подобные аббревиатуры входят в состав целых словосочетаний, обозначающих названия различных видов станков. Такие многокомпонентные термины являются очень характерными для машиностроения в настоящее время. Например:

CNC – gesteuerte Mehrspindel-Drehautomaten – токарные многошпиндельные станки с числовым программным управлением;

HSC-contra 5-Achsen-Simultanbearbeitung – пятикоординатный станок для высокоскоростной обработки.

Результаты проведенного анализа показали, что существует зависимость между наименованиями оборудования и свойствами, которыми это оборудование обладает. Названия станков в немецком языке отображают их специализацию. Было выявлено, что подавляющее большинство наименований образованы от слияния физического свойства, производимого станком (гибка, вращение и т. д.) и непосредственно самого обозначения станка / машины.

Благодаря тому, что современное станкостроение не стоит на месте, каждый год появляются все новые и новые технологические решения, которые позволяют усовершенствовать старое и изобретать новое, приходится «придумывать» новые слова или словосочетания для того, чтобы дать более точное описание созданного оборудования. К уже известным названиям групп станков добавляются новые слова, обозначающие новые свойства, или используются заимствования из других языков, что упрощает поиск более точных формулировок.

На заре обработки металла и прочих материалов для обозначения инструментов и оборудования использовались лаконичные однокомпонентные слова. Таким образом, с развитием технологий наименования оборудования принимают все более и более сложные формы, а с развитием общей глобализации и принятием интернационального языка все чаще используются иностранные аббревиатуры и англицизмы.

Библиографический список

1. Головин Б.Н., Кобрин Р.Ю. Лингвистические основы учения о терминах. М.: Высшая школа, 1987. 345 с.
2. Лейчик В.М. Терминоведение: предмет, методы, структура. М.: ЛКИ, 2007. 240 с.
3. Степанова М.Д. Словообразование современного немецкого языка. М.: Букинист, 1995. 376 с.
4. Taschenbuch der Werkzeugmaschinen. Berlin: Carl Hanser Verlag, 2015. 733 s.
5. Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau. Bonn: Springer, 2005. 1031 s.
6. Weck M. Werkzeugmaschinen, Maschinenarten und Anwendungsbereiche. Stuttgart: Franz Steiner Verlag, 2005. 537 s.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Рябенков Евгений Алексеевич,
студент группы ММб-16-2,
Институт авиамашиностроения и транспорта,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: irksunbeam@gmail.com
Evgeniy A. Ryabenkov,
Student,
Aircraft and Mechanic Engineering Institute
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: irksunbeam@gmail.com

Мокрова Наталья Игоревна,
кандидат филологических наук,
доцент кафедры иностранных языков для технических специальностей № 2,
Институт лингвистики и межкультурной коммуникации,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: mokrovan@rambler.ru
Natalia I. Mokrova,
Cand. Sci. (Philology),
Associate Professor of Foreign Languages Department for Engineering Specialties № 2,
Institute of Linguistics and Intercultural Communication,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: mokrovan@rambler.ru

УДК 31

Отношение к спортивному питанию спортсменов города Иркутска

© А.О. Трошина
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

В данной статье приведены результаты социологического опроса, проведенного в г. Иркутске среди профессиональных спортсменов, тренеров, посетителей фитнес-клубов с разной продолжительностью занятий спортом по выявлению потребительских предпочтений спортивного питания. В рамках данного исследования проведен сбор первичной социологической информации, подготовка данной информации к обработке, анализ обработанной информации и формирование выводов.

Ключевые слова: спорт, спортивное питание, респондент, Иркутск

Attitude to sports nutrition of athletes of Irkutsk city

© Alyona O. Troshina
Irkutsk national research technical university, Irkutsk, Russia

The article presents the results of a sociological survey conducted in Irkutsk among professional athletes, coaches, visitors of fitness clubs with different duration of physical exercise to identify consumer's preferences for sports nutrition. As part of this study, primary sociological information was collected, this information was prepared for processing, analysis of the processed information and the formation of conclusions.

Keywords: sport, sports nutrition, respondent, Irkutsk

На сегодняшний день большое внимание приковано к спортивному питанию. Практически каждый спортсмен, независимо от продолжительности занятий спортом, от уровня подготовленности хотя бы один раз в своей жизни вводил в рацион спортивное питание. Но насколько оно полезно? Чем руководствуются потребители? Какие преследуют цели?

Несомненно, ключевую роль в спортивных показателях организма играют здоровый образ жизни, отсутствие вредных привычек, а также полноценное и сбалансированное питание. Спортивное питание – это всего лишь добавки, которые при правильном подходе к их подбору, верному выбору схемы их потребления окажутся весьма полезными [1].

Для ответа на выше поставленные вопросы нами был проведен опрос в форме анонимного анкетирования, в котором приняло участие более 100 респондентов – тренерский состав, профессиональные спортсмены, посетители фитнес-клубов.

Было выявлено, что интерес к употреблению спортивного питания в большей степени проявляют мужчины – 52%, 28% – женщины, 20% воздерживаются от применения.

Возрастные категории респондентов распределились следующим образом (рис. 1).

Из диаграммы, представленной на рис. 1, видно, что 8% – респонденты в возрасте до 21 года, 71% – в возрасте от 21 до 40 лет, и 21% – в возрасте более 40 лет.

Социальный статус опрашиваемых также представлен в виде диаграммы (рис. 2).

Как видно на рис. 2, по социальному статусу респонденты в процентном соотношении распределились на следующие группы:

– тренерский состав, профессиональные спортсмены – 60%;
– офисные работники – 16%;
– работники сферы предоставления услуг – 11%;
– государственные служащие – 4%;
– иные категории занятости – 7%;
– студенты – 2%.

На вопрос о продолжительности занятий спортом респонденты дали следующие ответы: от 3 до 5 лет – 69%, более 5 лет – 19%, новички (до 1 года) – 12%.

Рис. 3 характеризует предпочтения респондентов в употреблении спортивного питания.

Анализ предпочтений в вопросах спортивного питания показал неоднозначное отношение тренерского состава (40%). Большая часть респондентов (80%) относится положи-

тельно к спортивным добавкам: ежедневно применяют, рекомендуют к использованию своим подопечным.

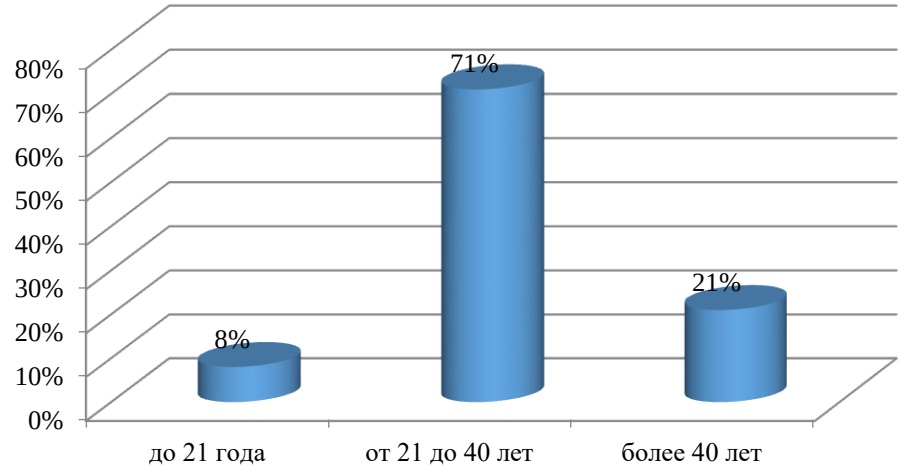


Рис. 1. Возраст респондентов

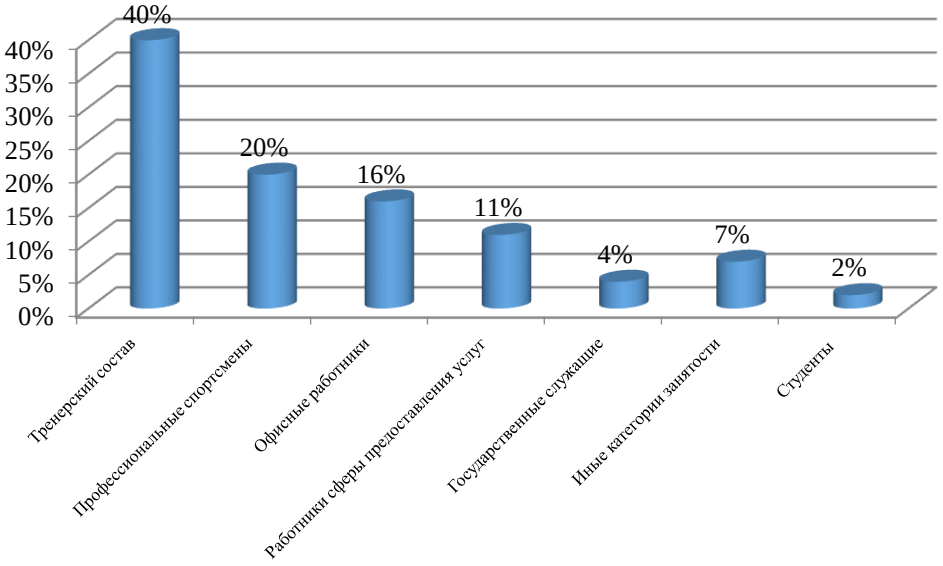


Рис. 2. Социальный статус респондентов

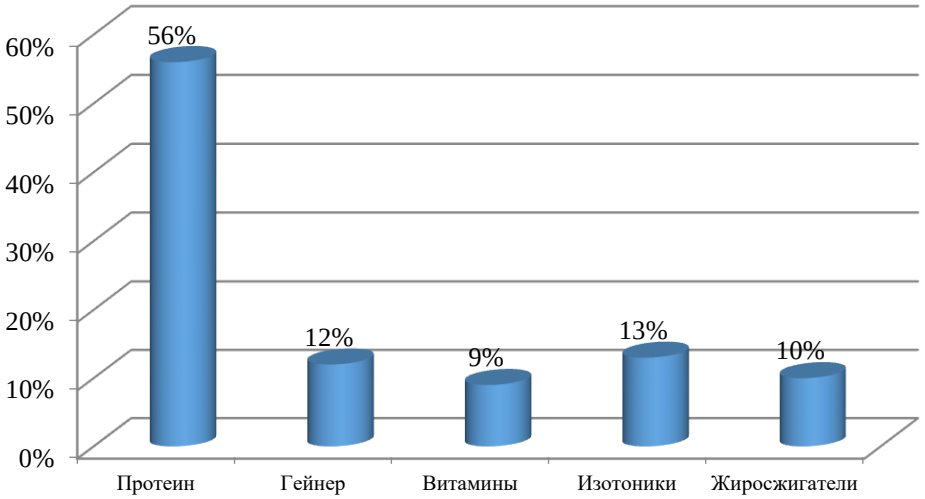


Рис. 3. Предпочтения респондентов в употреблении спортивного питания

Среди тренеров женского пола – инструкторов групповых программ, в возрасте от 24 до 32 (20%) наиболее популярными являются гейнеры, так как они представляют собой дополнительный источник энергии [2], на втором месте – протеины. Мужчины – инструкторы тренажерного зала, в возрасте от 21 года до 28 лет (60%), наоборот, делают упор на белок, употребляя протеины с целью наращивания мышечной массы. Выделяется еще одна группа, куда входят как мужчины, так и женщины разной возрастной категории, которые предполагают, что спортивное питание не несет ничего полезного (20%), достаточно употреблять здоровую еду. Еще 20% – профессиональные спортсмены от 24 до 34 лет, выступающие на соревнованиях по бодибилдингу и др., охотно вводят в свой рацион спортивное питание (протеины, гейнеры, аминокислоты, витамины) для достижения наилучших результатов. Как правило, их спортивная деятельность является основным источником доходов (участие в рекламных акциях, различных мероприятиях и пр.).

Среди мужчин, отдающих предпочтение тренажерному залу, работе с большим весом (95%), распространен в первую очередь протеин. Остальные 5% мужчин – клиентов фитнес-клубов, предпочитают оздоровительные и расслабляющие программы, такие как йога, воздерживаются от употребления спортивного питания. Женщины, занимающиеся в тренажерном зале на групповых занятиях, отдающие предпочтение силовым и кардиотренировкам (80%), как правило, используют изотоники, которые предназначены для восполнения дефицита микроэлементов, витаминов, а также гейнеры, обеспечивающие большой прилив энергии и сил за счет легкоусвояемых углеводов, протеины.

Помимо протеинов и гейнеров особую популярность среди женщин в возрасте от 31 до 50 лет имеет L-карнитин, представляющий собой аминокислоту, с помощью которой происходит активное жиросжигание. Его употребление дает моментальный эффект за счет активного обезвоживания организма. По отзывам респондентов было установлено, что прекращение применения L-карнитина приводит к эффекту плато, т.е. быстрому возврату веса и объемов [3].

Воздерживаются от применения спортивного питания 20% клиентов клуба, которые, как правило, посещают занятия оздоровительного характера, не требующие взрывной силы, выносливости, например, йога, пилатес, стретчинг.

При выборе вида спортивного питания, а также того или иного производителя люди руководствуются разными убеждениями: прислушаются к рекомендациям тренера, к советам продавца, осуществляют самоизучение в интернете, в журналах, полагаются на советы друга.

Как известно, все необходимо потреблять в меру, придерживаться общих рекомендаций и не превышать рекомендованных дозировок. Например, неправильное потребление гейнера спортсменом может привести к переизбытку углеводов в организме, которые спровоцируют не только рост мышечной массы (к слову, гейнеры используют спортсмены, которые находятся на наборе массы), но и увеличение жировой прослойки, особенно это вероятно у лиц, которые, употребляя гейнеры, выполняют низкоинтенсивные тренировки [4].

Особое внимание к применению сывороточного протеина должны обратить лица с заболеваниями органов мочевыводящей системы, они могут его принимать только с разрешения нефролога [5].

Также высокие дозировки аминокислот (способны моментально восполнять дефицит нутриентов с целью предотвращения катаболизма) могут спровоцировать болезни печени и почек.

Итак, благодаря опросу мы выяснили, что практически все лица, употребляющие спортивное питание, так или иначе интересовались побочными эффектами, изучали правила приема. В этом им помогали тренеры (44%), продавцы магазинов (27%), статьи в интернет/журналах (25%), советы друзей – 2%, а также консультации с врачами (2%) (рис. 4).

В заключении еще раз напомним, что спортивные добавки всего лишь добавки к уже выстроенному графику питания и тренировок. Ни в коем случае нельзя полностью заменять обычные натуральные продукты спортивным питанием. Проведенное исследование потребительских мотиваций и предпочтений подтверждает необходимость и актуальность введения обязательной консультации с врачом перед употреблением спортивного питания, проведения мероприятий ознакомительного характера среди членов спортивных клубов.

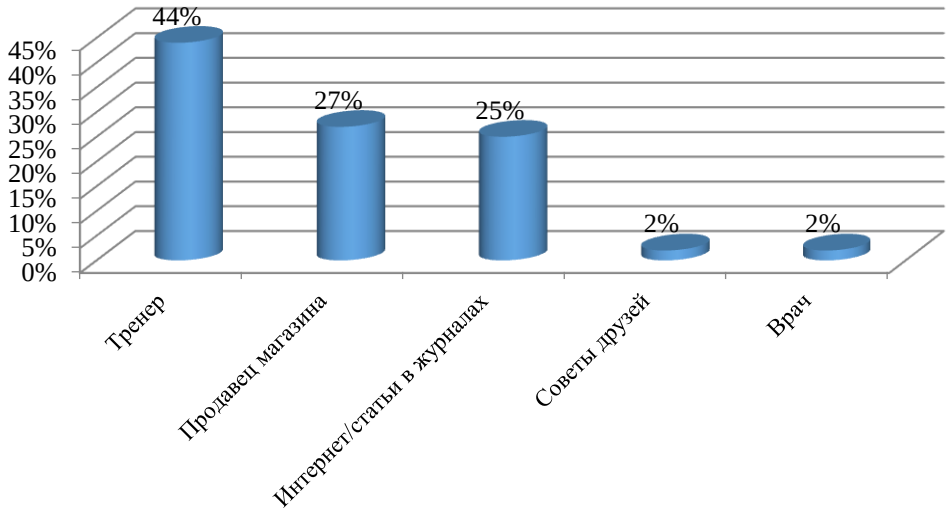


Рис. 4. Источник информации использования спортивного питания

Библиографический список

1. Клейнер С., Гринвуд-Робинсон М. Спортивное питание победителей. 4-е изд. / пер. с англ. М.: Эксмо, 2016. 384 с.

2. Costill D.L., Mikker J.M. Nutrition for endurance sport: carbohydrate and fluid balance // International journal of sports medicine. 1980. Vol. 1. No. 1. P. 2–14.

3. Sobal J., Marquart L.F. Vitamin/mineral supplement use among athletes: a review of the literature // International journal of sport nutrition. 1994. Vol. 4. No. 4. P. 320–334.

4. Rodriguez NR., Di Marco N.M., Langley S. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance // Medicine and science in sports and exercise. 2009. Vol. 41. No. 3. P. 709–731.

5. Maughan R.J., King D.S., Lea T. Dietary supplements // Journal of sports sciences. 2004. Vol. 22. No. 1. P. 95–113.

Сведения об авторе / Information about the Author

Трошина Алена Олеговна,
аналитик,
отдел организации научной деятельности молодых ученых и студентов,
магистрант,
Институт экономики, управления и права,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: ynd2@istu.edu
Alyona O. Troshina,
Analyst,
The Department of Organization of Scientific Activity
of Young Scientists and Students,
A postgraduate student of magister,
Economics, Management and Law Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: ynd2@istu.edu

УДК 821.81'271

Вежливые формы отказа в английском языке (на материале романа Ш. Бронте «Джейн Эйр»)

© А.П. Циркунова, Е.Д. Ю
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Рассматривается выражение вежливого отказа в английском языке при помощи различных языковых оборотов. Среди выявленных речевых приемов, выражающих отказ, наиболее употребительными выступают модальные глаголы, вопросительные конструкции, сослагательное наклонение, речевые клише типа *thank you*, *I'm afraid*; объяснение причины. На примерах из романа Ш. Бронте «Джейн Эйр» показаны типы отрицательных конструкций: прямое, скрытое и двойное отрицание. Приводятся некоторые сравнения с русским языком. Актуальность дальнейших исследований данной проблематики для обеспечения эффективной коммуникации очевидна.

Ключевые слова: вежливые формы отказа; отрицательный ответ; модальные глаголы; отказ в просьбе

Polite forms of refusal in the Eenglish language (on base of the novel by Ch. Brontë «Jane Eyre»)

© Anastasia P. Tsirkunova, Elena D. Yu
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

The article dwells upon the expression of a polite refusal in the English language by various language means. Among those of wide usage, there are modal verbs, interrogative sentences, the subjunctive mood, speech clichés like '*Thank you'*, '*I'm afraid'* and explanations of reasons. Examples from the novel by Ch. Brontë «Jane Eyre» illustrate the types of negative constructions: direct, hidden, and double negative. Some comparisons (including cultural) with the Russian language are given. The relevance of further research on this issue to ensure the effective communication is obvious.

Keywords: polite forms of refusal; negative answer; modal verbs; refusal of request

Человек – существо социальное, в процессе жизнедеятельности люди постоянно взаимодействуют друг с другом. Взаимодействие может происходить на разных уровнях, одним из которых является общение. Общение как одна из главных потребностей человека играет важную роль в его социализации, формировании индивидуальных черт характера, а умение общаться служит залогом личностного и профессионального роста. Общение, столь важное для социума, – это, в свою очередь, сложный процесс установления и развития контактов, связей между людьми [1]. Процесс общения включает разноплановые элементы и принимает разные формы, межкультурная интеракция изобилует многовекторными направлениями для рассмотрения коммуникации. В настоящее время коммуникативные процессы в обществе чрезвычайно активно развиваются, и особое внимание исследователей привлекают реализуемые коммуникативные стратегии, имеющие целью оптимизацию общения сторон [2].

Каждая разновидность общения опирается на определенный набор языкового материала, способов и каналов связи, при этом все большую и особую значимость приобретают гуманитарные аспекты. Интерес лингвистов к указанной проблеме не случаен, поскольку общение предъявляет к коммуникантам целый ряд требований стилистического, эмоционального и поведенческого (этического) характера.

С точки зрения этики общения разнообразие лингвистического оформления иллокутивных речевых актов в разных культурах обусловлено как отличиями в языковых системах различных языков (т.е. собственно лингвистическими причинами), так и различными системами этикета, традициями вежливости (т.е. социальными факторами) [2].

Для достижения эффективного речевого общения в разных сферах деятельности роль вежливого общения бесспорна, человек должен стремиться дать корректный ответ на любой вопрос, любую просьбу. В данной же статье рассматривается проблема вежливого отказа в эффективной коммуникации.

Лингвистическое оформление иллокутивного акта «отказ». Важной составляющей не только общения, но и взаимоотношений в целом является *просьба*. Как правило, человеку проще выразить согласие с просьбой партнера, чем несогласие, поскольку положительный ответ не влечет за собой риска вызвать у собеседника отрицательные эмоции, неприятие своей позиции. Однако в мире, где люди постоянно спешат и не находят времени на полноценное общение, заменяя его гаджетами и технологиями, у человека не всегда есть возможность дать положительный ответ на просьбу собеседника, и мы все чаще сталкиваемся с отказами в просьбе.

Отказ с позиций речевого этикета является сложным речевым действием. Способность давать корректный отрицательный ответ – это социальный навык, и воспитанные люди стремятся овладеть им. Человек, отказывающий в просьбе, испытывает при этом некоторую неловкость. В то же время недостаточно решительный отказ может привести к ситуации, когда кто-то навязывает вам свое мнение, свою волю. Если же формулировать отказ однозначно, это невежливо, возникает вероятность кого-то задеть или обидеть. Поэтому коммуникант может прибегнуть к его смягчению с тем, чтобы отказ сочетал в себе убедительность и вежливость. При этом способы смягчения в разных культурах могут быть весьма отличными друг от друга.

Отмечено, что в зависимости от группы общения русский человек ведет себя поразному. К примеру, вежливое общение проявляется во взаимоотношениях с близкими людьми и обусловлено любовью или родственными связями. По отношению к «чужим» русские часто допускают невежливость и грубость. Оформление категорий вежливости в английском языке несколько отличается от принятых в нашей культуре образцов. Англичанин, например, не будет выпытывать у собеседника причину отказа, если она не была приведена. Известное всему миру выражение «английская вежливость» подчеркивает общую тенденцию интерактивного поведения англичан. Западная культура пропитана уважительностью, учтивостью и вежливостью, а, следовательно, язык и его носители также репрезентируют этот факт [3].

Изучение вежливых форм отказа в английском языке проведено на примерах из романа Ш. Бронте «Джен Эйр». Однако отметим, что практический материал – это, прежде всего, отражение реалий середины XIX века. В дополнение примем во внимание, что исследование языковых и речевых аспектов может быть связано с индивидуально-авторскими проявлениями. Тем не менее интересной представляется диалогическая лингвистика, переданная автором.

Анализ материала показал, что в английском языке *модальность* (как отношение говорящего к действительности) является главным способом проявления вежливости, так как для реализации тактичного общения англичане употребляют:

– модальные глаголы (*should, must, have to*, и т.д.);
– вопросительные конструкции с глаголами *would, should, could*;
– конструкции пассивного залога;
– сослагательное наклонения при помощи словосочетаний с *would* [4, 5].

Так, в главах 1–27 данные способы выражения вежливости встречаются 11 раз, например:

– If you had such, would you like to go to them? – No, I should not like to belong to poor people [7, p. 26].
– But are your relatives so very poor? Are they working people? – I cannot tell; Aunt Reed says if I have any, they must be a beggarly set: I should not like to go a begging [7, p. 27].
– Can you tell me where he is? – I cannot. I have never seen him [7, p. 116].
– Do you forgive me, Jane? – I cannot tell till I have thought it all over. If, on reflection, I find I have fallen into no great absurdity, I shall try to forgive you; but it was not right [7, p. 201].
– The last time, Jane! What! Don't you think you can live with me, and see me daily, and yet, if you still love me, be always cold and distant? – No, sir; that I am certain I could not; and therefore I see there is but one way: but you will be furious if I mention it [7, p. 301].
– Would I forgive him for the selfish idea, and prove my pardon by a reconciling kiss? – No: I would rather be excused [7, p. 271].

Англичане активно употребляют модальные глаголы. Выражения с модальным глаголом *can* встречаются чаще других. Подобное количество модальных единиц в речи не свойственно русскому языку. Русские выражаются категоричнее согласно своим традициям и нормам поведения [3]. Еще один пример: начальная фраза *Извини(-те) ...*русской формы отказа передается английским клише *I'm afraid...*[7]. Формулировка и интонация отказа полностью подчиняются содержанию просьбы:

> *– Is it all over? Have you cried your grief away? – I am afraid I never shall do that* [7, p. 72].

И при положительной реакции, и при отказе на просьбу английский этикет не признает категоричных форм [3]. Зачастую мы не можем с помощью английского языка передать, например, такие негативные восклицания: *Это абсолютно исключено! Нет и ещё раз нет! Я наотрез отказываюсь! Даже и не подумаю! Нет, и точка!* Но всегда можно найти эквивалент и к ним: *I refuse point blank; On no account; Not for the world; Improbable!* И даже просто используя словосочетание *thank you,* мы показываем уважение к собеседнику:

> *– Will it please you to dine with me today? – he asked, as we re-entered the gates. – No, thank you, sir* [7, p. 268].
> *– Would you like to drink, or could you eat anything? – No, thank you, Bessie* [7, p. 21].

Словосочетание *thank you* стоит после слов *Yes* или *No,* далее следует имя или обращение *(sir)*. Конструкция доказывает убедительность и вежливость отвечающего [7]. В своем романе Ш. Бронте использовала данное словосочетание больше 4 раз на протяжении 27 глав.

Отказ является одной из форм отрицательных конструкций. Известно три типа отрицательных конструкций: прямое, скрытое и двойное отрицание [6].

Конструкция с *прямым отрицанием* может замещать эмоционально окрашенное слово конструкции утвердительной; в таких случаях подбирается его более нейтральный синоним, а значение подразумеваемого выводится из контекста, поскольку его нельзя однозначно определить путем замены синонимичным оборотом или путем «механической» подстановки слова с противоположным значением [6]:

> *She can't help watching TV for hours. (= She is a TV-addict)*.
> *We are not on friendly speaking terms with them (= we are enemies).*

За глаголами мышления (*think, feel, guess, reckon*) и глаголами говорения (*say, mention, point out*) можно также «спрятать» отрицательные ответы. В книге такой прием встречается 10 раз:

> *– Perhaps you may – who knows? Have you any relations besides Mrs. Reed? – I think not, sir* [7, p. 26].
> *– Nor any traditions of one? no legends or ghost stories? – I believe not. And yet it is said the Rochesters have been rather a violent than a quiet race in their time: perhaps, though, that is the reason they rest tranquilly in their graves now* [7, p. 107].
> *– You don't turn sick at the sight of blood? – I think I shall not: I have never been tried yet* [7, p. 207].
> *– To get her out of my bride's way, who might otherwise walk over her rather too emphatically? There's sense in the suggestion; not a doubt of it. Adele, as you say, must go to school; and you, of course, must march straight to the devil? – I hope not, sir; but I must seek another situation somewhere* [7, p. 223].
> *– But is there anything the matter, Jane, that you come to meet me at such an hour? Is there anything wrong? – No, but I thought you would never come. I could not bear to wait in the house for you, especially with this rain and wind* [7, p. 276].
> *– When you go in tell your master that a person wishes to speak to him, but do not give my name. – I don't think he will see you – she answered; – he refuses everybody* [7, p. 27].
> *– But are you sure you are not in the position of those conquerors whose triumphs have cost them too dear? Would not such another ruin you? – I think not; and if I were, it does not much signify; I shall never be called upon to contend for such another. The event of the*

conflict is decisive: my way is now clear; I thank God for it! – So saying, he returned to his papers and his silence [7, p. 391].

– How are you tonight, Helen? Have you coughed much today? – Not quite so much, I think, ma'am [7, p. 73].

Упомянутый прием помогает смягчить ответ. Отвечающий на просьбу или вопрос не проявляет грубость и неуважение к собеседнику. Исходя из примеров можно заметить, что глагол *think* встречается чаще других глаголов говорения и мышления. При его употреблении в ответе на просьбу или вопрос мы показываем своему собеседнику, что мы думаем над его предложением.

Скрытое отрицание может выражаться «неявно» в утвердительных предложениях путем замены прямого отрицания, например, наречия негативного значения, типа *hardly, barely, scarcely*, наречиями минимизирующего значения (*few, little*) или соответствующими глаголами типа *fail, lack,* причастиями и пр. [6]:

He barely touched his drink (= He drank nothing)

The author failed to mention these facts. (= The author did not mention these facts)

Также может появляться *двойное отрицание*, например, когда слова с предлогами или отрицательными приставками употребляются в отрицательном предложении [6]:

Our new director doesn't look unfriendly, he is not likely to be devoid of human weaknesses. (= He looks friendly and human) [6].

В русском языке имеются сходные средства для смягчения отрицания, например, *не-безынтересная новость = интересная*. Однако при выражении негативного отношения или оценки для русского языка более характерна прямота (*Я не могу не смотреть = я смотрю*).

Проявлением вежливости является также *объяснение причины* отказа. Рассмотрим данное утверждение в следующих примерах:

– Did she not, then, adopt you of her own accord? – No, ma'am; she was sorry to have to do it: but my uncle, as I have often heard the servants say, got her to promise before he died that she would always keep me [7, p. 72].

– May I go up and speak to her? – Oh no, child! It is not likely; and now it is time for you to come in; you'll catch the fever if you stop out when the dew is falling [7, p. 81].

– Is there a flood? – he cried. – No, sir, – I answered; – but there has been a fire: get up, do; you are quenched now; I will fetch you a candle [7, p. 150].

– Do you expect him back to-night? – No – nor tomorrow either; I should think he is very likely to stay a week or more: when these fine, fashionable people get together, they are so surrounded by elegance and gaiety, so well provided with all that can please and entertain, they are in no hurry to separate [7, p. 158].

– Oh, I wish I might go to them! Do you think Mr. Rochester will send for us by-and-bye, after dinner? – No, indeed, I don't; Mr. Rochester has something else to think about. Never mind the ladies to-night; perhaps you will see them tomorrow: here is your dinner [7, p. 167].

– Why did you not come and speak to me in the room? – I did not wish to disturb you, as you seemed engaged, sir [7, p. 179].

– At all events you will come back: you will not be induced under any pretext to take up a permanent residence with her? – Oh, no! I shall certainly return if all be well [7, p. 222].

– Jane, you don't like my narrative; you look almost sick – shall I defer the rest to another day? – No, sir, finish it now; I pity you – I do earnestly pity you [7, p. 304].

– Your real name you will not give? – No: I fear discovery above all things; and whatever disclosure would lead to it, I avoid [7, p. 344].

– And you will not marry me! You adhere to that resolution? – No. St. John, I will not marry you. I adhere to my resolution [7, p. 407].

Последний описанный прием является самым частым в книге Ш. Бронте: в главах 1–35 находим 16 примеров вежливого отказа с объяснением причины. Если ответ на просьбу является односложным, это может быть воспринято как отказ в грубой форме. Например, если бы на предложение *May I go up and speak to her?* ответили *No*, была бы вероятность

задеть или обидеть человека, но объяснение причины смягчает данный ответ. Так собеседник не чувствует недопонимания и с легкостью воспринимает отказ.

Таким образом, в русском языке частотность и целенаправленное употребление аналогичных средств для смягчения прямоты высказывания в значительной мере отличны от их функционирования в английском языке. Англичане чаще дают вежливый отрицательный ответ. Они могут скрывать негативное отношение через множество речевых оборотов. Подобные языковые проявления обусловлены прежде всего национально-культурным своеобразием и языковыми традициями. Способность давать корректный отрицательный ответ – заложенный, приобретаемый и совершенствующийся социальный навык. Вежливость необходимо воспитывать с детства. Читая книги, в которых уделяется внимание вежливому общению, человек учится корректно выражать свои мысли и быть приятными собеседником.

Авторами настоящей статьи показано, что в русле эффективной коммуникации и диалогической лингвистики проблемы успешного взаимодействия выступают актуальными и перспективными направлениями исследований речевых актов, в том числе такого иллокутивного акта, как *отказ*, который не должен спровоцировать конфликт, а напротив, быть вежливым и безобидным.

Использование результатов исследования может быть полезно для дальнейшего изучения речевых жанров и непрямой коммуникации; этикета; в практической деятельности преподавателей, занимающихся проблемами общения; в практике преподавания русского языка, в том числе и как иностранного. Умение успешно реализовывать данные коммуникативные смыслы, оперировать ими необходимо для понимания и интерпретации художественных и публицистических текстов, а также в переводческой деятельности.

Библиографический список

1. Языкознание. Большой энциклопедический словарь: 2-е изд. / гл. ред. В.Н. Ярцева. М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. 687 с.

2. Драбкина И.В. Стратегии вежливости, применяющиеся для выражения просьбы и отказа в деловом письме (на материале пособий по деловой корреспонденции) // Культура и язык: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Самара, 11–12 марта 2003 г.). Самара: Изд-во Самарского гос. ун-та, 2003. С. 159–169. [Электронный ресурс]. URL: http://engphil.samsu.ru/laniuscms/docs/pragmalingua/novosib.pdf (25.11.2018).

3. Ларина Т.В. Категория вежливости и стиль коммуникации. Сопоставление английских и русских лингвокультурных традиций. М.: Рукописные памятники Древней Руси, 2009. 507 с.

4. Ступин Л.П., Игнатьев К.С. Современный английский речевой этикет. Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. 143 с.

5. Формановская Н.И., Шевцова С.В. Речевой этикет. Русско-английские соответствия: справочник. М.: Высш. шк.,1990. 98 с.

6. Тер-Минасова С.Г., Городецкая Л.А. ABC's of Effective Communication. Азы вежливого общения [Электронный ресурс]. URL: http://eng.1september.ru/article.php?ID=200104701 (15.12.2018).

7. Brontë Ch. Jane Eyre. Popular Classics. London: Penguin Bookc, 1994. 447 p.

Сведения об авторах / Information about the Authors

Циркунова Анастасия Павловна,
студентка группы ДСб-17-2,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: Nastya.ts99@mail.ru
Anastasia P. Tsirkunova,
Student,
Institute of Architecture, Construction and Design
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: Nastya.ts99@mail.ru

Ю Елена Дюнеровна,
кандидат филологических наук,
доцент кафедры иностранных языков для технических специальностей № 1,
Институт лингвистики и межкультурной коммуникации,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: elenyu@yandex.ru
Elena D. Yu,
Cand. Sci. (Philological),
Associate Professor of the department of foreign languages for technical specialties no.1,
Institute of Linguistics and Intercultural Communication,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: elenyu@yandex.ru

УДК 81-119

Сравнительный анализ японского и китайского национальных характеров на примере исторических обычаев

© А.Ю. Юдин, Н.А. Корепина
Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

Представлена история развития национального характера как явления. Проведен сравнительный анализ исторических обычаев японской и китайской наций. Выявлены смежные черты национального поведения представителей данных стран и отношение к определенным ситуациям. Представлены некоторые исторические особенности поведения этих наций.

Ключевые слова: национальный характер, Япония, Китай, анализ, история, отношение, традиции

Comparative analysis of Japanese and Chinese national characters illustrated by an example of historical customs

© Anton Yu. Yudin, Natalia A. Korepina
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian

The work presents a comparative analysis of some historical customs of Japanese and Chinese nations. The history of the development of the national character as a phenomenon is presented. The adjacent features of the national behavior of representatives of these nations and attitudes towards certain situations are revealed. Some historical features of the behavior of these nations are presented.

Key words: national character, Japan, China, analysis, history, attitude, traditions

Согласно исследованиям фонда ООН в области народонаселения, численность жителей Земли в 2014 г. достигла 7,2 млрд человек. Каждый человек проживает на территории одного из множества существующих государств и, как следствие, является гражданином страны, носителем национальных традиций и норм поведения. На протяжении всей истории развития государства у людей одной нации формируются своеобразие быта, образ мыслей, представления об окружающем мире и многие другие факторы, выражающие особенности мировосприятия, отличающие людей данной нации от людей другой нации, что позволяет говорить о существовании национального характера.

На уровне обыденного сознания существование национального характера воспринимается как данность, как нечто естественное, не подлежащее сомнению. Более определенное осознание наличия национальных характеров приходит чаще всего во время пребывания в инокультурной среде. Столкновение с непохожим, непонятным, а главное, отличным от своего вызывает естественный интерес. Различия в поведении, бытовых привычках, реакции на определенные явления, отношении к тем или иным ситуациям — все это и есть проявления некоего характера, которым и объясняются эти различия [4].

Национальный характер относится к этнопсихологическим явлениям. Этнопсихология как отдельная отрасль наук существует с XVIII в. В ее развитии принимали участие философы, мыслители, ученые всего мира. В их число входят: итальянский философ Джамбаттиста Вико, французский философ Шарль Луи Монтескье, английский философ Дэвид Юм, немецкий философ Готфрид Гердер, немецкий философ Иммануиил Кант. Развитие этнопсихологии позволило более широко взглянуть на национальный характер. Однако стоит отметить, что все философы изучали поведение представителей разных наций, но это изучение не было направлено на изучение национального характера. Первый свой упорядоченный вид этнопсихология, которая в то время называлась «психологией народов», получила благодаря двум немецким ученым – филологу Х. Штейнталю и философу М. Лацарусу. Новая наука нашла поддержку в работах немецкого ученого В. Вундта, создавшего десятитомный труд «Психология народов». В России сторонником «психологии народов» как отдельной научной дисциплины являлся А.А. Потебня, который считал, что психология народов показывает возможность различия национальных особенностей и строения языков как следствие законов жизни нации [6].

Национальным характером как явлением ученые заинтересовались в XX в. Изучением занялись психологи, социологи, историки, филологи, антропологи. Явление как проблема изучалось в лабораториях ученых, его подвергали проверке, рассматривали с самых разных точек зрения, изыскивали различные подходы и методы, и наконец, поставили под сомнение сам факт существования национальных характеров. Новый уровень в изучении национального характера приходится на конец 1930-х гг., где основным рубежом стала Вторая мировая война. В это время интерес к данной проблеме стал явным. В силу политических причин появилось множество методов исследования национальных характеров на расстоянии, например, через современные документы, которые использовались как исторические источники при воспроизведении картины прошлого. Внимание исследователей привлекли произведения литературы, художественные фильмы, газетные статьи, заметки путешественников, выступления политических деятелей. Задачи, поставленные государством, выполнялись исследователями, которые создавали упрощенные описания народов, делая это не с научными, а с военными и государственными целями. Данный метод изучения – по современным источникам – представлялся на то момент довольно объективным, но должного развития не получил. Более популярными являлись разного рода интервью и тесты, использовавшие принципы изучения психологии человека применительно к той или иной нации [5].

В западной науке чаще всего стараются избежать определения «национальный характер», так как оно не вписывается в рамки политической корректности и современной глобализации общества. Вместо него используются более абстрактные определения − «национальная идентичность», «национальная принадлежность».

Несмотря на терминологическую неустойчивость и отсутствие единства в определении понятия национального характера, интерес к проблеме сохраняется на протяжении многих веков.

В нашей работе за основное определение взято представление Д.В. Ольшанского о национальном характере, который представляется автору совокупностью наиболее устойчивых особенностей восприятия окружающего мира для выбранной нации [5].

В данной работе рассмотрены национальные характеры жителей Китая и Японии на примере некоторых традиций и обычаев.

В работе приведен сравнительный анализ особенностей восприятия японской и китайской наций. Эти государства на протяжении всей истории своего развития непрерывно взаимодействовали друг с другом в культурной, политической и других сферах.

Китайский национальный характер переживал качественные изменения. В XX в. в Китае произошло большое количество знаковых событий, которые дали толчок для большинства изменений: революции, голод, производственный скачок, пошаговый переход от монархии к коммунизму и рыночной экономике.

Китайцы строят свое общество иерархично по принципу иерархии, где «старший» (или начальник) имеет больший вес в диалоге, что уходит своими корнями в китайское конфуцианство. Конфуцианство – учение школы ученых-интеллектуалов, одна из древнейших философских систем Дальнего Востока [2]. Это учение истолковало государственную и божественную власти в семейно-родственных категориях, таких как: государство – одна семья, государь – Сын Неба и одновременно отец и мать народа. Конфуцианство рассматривало отца, как небо. Почтительность сына была возведена в обязательный показатель уважения [4].

В средневековом Китае конфуцианство заняло место официальной государственной идеологии. А с конца XIX в. его развитие так или иначе связано с попытками ассимиляции западных идей.

Конфуцианство было официальной идеологией в Китае до 1912 г. и духовно доминировало до 1949 г. После событий кампании «критики Линь Бяо и Конфуция» это учение успешно реанимируется и в Китае, как носитель национальных идей.

Помимо вышеперечисленного, Конфуций в своих трудах обозначил важность коллективного начала над личным. Это можно отчетливо увидеть в китайской пословице: «在路上走在一起爱彼此，做同样的事情羡慕对方» (Zài lùshàng zǒu zài yīqǐ ài bǐcǐ, zuò tóngyàng de shìqíng xiànmù duìfāng), которую можно перевести как: *идущие вместе по дороге любят друг друга, занимающиеся одним делом завидуют друг другу*.

Направляя внимание на современных китайцев можно увидеть, что эта черта также ушла со временем. Более того, Конфуций выдвинул множество закономерностей, на которых должны были строиться китайское общество и внутрисемейные отношения [4].

Известной чертой китайцев можно считать формальность. Эта черта выработалась во времена старых империй, когда законы власти необходимо было выполнять беспрекословно. За время становления Китая в период истории, именуемый *временами императорских династий*, у данного государства было множество правителей, таких как: Цинь, Хань, Суй, Тан, Сун, Юань, Мин и другие. Все эти правители правили в строгости на своих землях. Нельзя не упомянуть о захвате Китая монголами, которые только усугубили послушность китайской нации [3].

Помимо формальности стоит отметить, что у китайцев очень развито чувство долга и развита мораль. Обычаи китайцев перекочевали в нынешнее время, поэтому они имеют большой вес в поведении этой нации. Так, например, каждый представитель нации должен иметь детей, что следует из Конфуцианства, должен любить пышные празднества, принимать гостей со всеми почестями.

Говоря о Японии, можно увидеть стабильную страну, которая прошла сквозь мировые катаклизмы и внутренние кризисы. Она пережила раздробленность XIV–XV вв., войну за объединение государства в XVI в., изоляцию от христианства, падение сёгуната (имеется в виду Сегунат Токугава, который является феодальным военным правительством Японии XVII–XIX вв.), стремительный рост милитаризма, который перерос в империализм, а также сильный рост в экономике, включающий в себя кратковременный кризис. Все это, несомненно, оставило свой след в национальном характере японцев.

Японская нация не только сохранила множество старых традиций, но и приобрела новые: традиционный японский костюм, национальный интерьер, литературный японский язык, бережное и любовное отношение к природе, поклоны. Из приобретенных традиций стоит отметить ответственное отношение к гигиене тела, к курению в общественных местах, к посещению жилищ и к другим вещам. Все это – мелочи, но отношение к данным мелочам, позволяет сделать заключение об обратном [1].

Японцы трепетно относятся к своим обычаям и традициям, к своему прошлому и к памятникам тех времен. Они пытаются сохранить унаследованные, от своих прошлых поколений, черты и особенности уклада жизни. Япония в силу своего положения на планете, ассимилировала приходившие культурные особенности в соответствии со своими национальными целями. Представители данной нации перенимали у других то, что представляло для них интерес на конкретном этапе их исторического развития. Каждый элемент чужой культуры осваивался таким образом, чтобы можно было его приспособить к японским условиям.

Характерной чертой японцев, как отдельной нации, является их самоотдача любимому делу, работе и то, как они делают свою работу или дела – с самоотверженностью. Такое отношение к труду можно увидеть в следующих пословицах: «あなたは曲げません、あなたはまっすぐになりません» (Anata wa magemasen, anata wa massugu ni narimasen), которые можно перевести, как: *не будешь гнуться, не выпрямишься*, «いつも働く人の必要はありません» (Itsumo hatarakuhito no hitsuyō wa arimasen), а также: *не бывает нужды у того, кто всё время трудиться*. Для представителей обсуждаемой нации характерно потратить выходной на безустанную работу. Каждый из них считает, что время, потраченное на сверхурочную работу, идёт на благо их Родины [1].

В завершении стоит отметить, что японцы стремятся к порядку в межличностных отношениях, к покорности к вышестоящему. Формальность в Японии является основным качеством. Yj нельзя не упомянуть их законопослушность. Этот качество является отголоском прошлых императорских режимов, когда власть имеющие люди относились строго к неисполнению законов.

В результате анализа можно сделать следующие выводы:

1. Китайский и японский национальные характеры имеют смежные стороны, такие как:

– большое значение мнения старших;
– учтивое и вежливое поведение в соответствующих ситуациях;
– длительное сохранение старого уклада и традиций

2. Китайцы относятся более свободно к своим нынешним традициям, чем японцы и, как следствие, их реакция будет менее агрессивной при контакте с другой нацией.

Каждая нация проживает свою историю и каждая стремится к пониманию другой нации. Глобализация культур ускоряет этот процесс, поэтому национальный характер как фактор возникновения конфликтов всегда будет требовать дальнейшего изучения.

Библиографический список

1. Пронников В.А., Ладанов И.Д. Японцы (этнопсихологические очерки). 2-е изд., перераб. и доп. М.: Главная редакция восточной литературы издательства «Наука», 1985. 348 с.

2. Хаматова А.А., Курилова К.А. О национально-культурной специфике речевого и неречевого поведения китайцев // Известия Восточного института. 1994. № 1. С. 149–156.
URL: https://cyberleninka.ru/article/n/o-natsionalno-kulturnoy-spetsifike-rechevogo-i-nerechevogo-povedeniya-kitaytsev (12.11.2018).

3. Коновалова Ю.О., Симакова М.В., Соловьева Д.П. Китайский национальный характер и этнические стереотипы // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2014. № 2 (25). С. 110–114.
URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kitayskiy-natsionalnyy-harakter-i-etnicheskie-stereotipy (дата обращения: 12.11.2018).

4. Духовная культура Китая: энциклопедия: в 5 т. Т. 1. Философия / ред. тома М.Л. Титаренко. М.: Восточная лит., 2006. С. 280–283. 727 с.

5. Большунова Н.Я. Проблема характера: традиции и современность: монография. Новосибирск: Изд-во Новосибирского государственного педагогич. ун-та, 2011. 235 с.

6. Павловская А.В. Проблемы изучения национального характера [Электронный ресурс] // Национальные менталитеты: их изучение в контексте глобализации и взаимодействия культур. URL: http://national-mentalities.ru/history/teoriya/pavlovskaya_a_v_problemy_izucheniya_nacionalnogo_haraktera (12.11.2018).

Сведения об авторах / Information about the Authors

Юдин Антон Юрьевич,
студент группы ЭПб-17-1,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: kkrilian@yandex.ru
Anton Yu. Yudin,
Student,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: kkrilian@yandex.ru

Корепина Наталья Алексеевна,
кандидат филологических наук,
доцент кафедры иностранных языков для технических специальностей № 2,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,
e-mail: cosmir@yandex.ru
Natalia A. Korepina,
Cand. Sci. (Philology),
Assosiate Professor of foreign languages department for technical specialties № 2,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: cosmir@yandex.ru

Молодежный вестник ИрГТУ

Сетевое издание

Том 9, № 2 2019

Редакторы
О.А. Терновская, Ф.А. Посысоева
Ответственный за выпуск Л.В. Шешукова
Верстка Н.В. Сафарян

Выход в свет 26.06.2019
ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83