

Организационное решение для определения оптимальной продолжительности возведения группы жилых зданий при использовании метода подъёма этажей

© Е. А. Петров, В. С. Толстикова

*Иркутский национальный исследовательский университет,
г. Иркутск, Российская Федерация*

Аннотация. Строительство – это отрасль материального производства, направленная на выпуск готовой продукции (здания, сооружения и другие недвижимые объекты) и оказание услуг (производственно-технологическая комплектация, монтаж и пусконаладка оборудования, отдельные ремонтные работы и т. п.). Его основной целью является создание продукта, который должен принести прибыль. Важным критерием оценки предполагаемой успешности является срок получения продукта, т. е. время возведения объекта подрядчиком и получение прибыли от продажи или сдачи в аренду заказчиком. На сроки возведения влияют многие факторы, такие как выбор конструктивной схемы здания, методов строительства (поточный, последовательный, параллельный), выбор технологии монтажа конструкций и возведения здания, влияние погодных, климатических условий, плотность застройки, а также техногенные. Управление проектом – руководство и координация людскими и материальными ресурсами на протяжении жизненного цикла проекта путём применения системы современных методов и техники управления, учёта различных факторов и рисков для достижения определенных результатов. Таким образом, грамотное управление – неотъемлемая часть достижения положительного результата. Целью данной работы является определение нормативной продолжительности возведения группы жилых зданий, выполнение разработки и анализа организационных решений для сокращения сроков возведения, учет рисков, влияющих на увеличение продолжительности, и рассмотрение метода подъёма этажей в качестве решения по ускорению возведения зданий.

Ключевые слова: строительство, технология строительного производства, организация строительных процессов, ускорение возведения, повышение эффективности

Organizational solution for determining the optimal duration of the construction of a group of residential buildings using lift slab construction

© Efim A. Petrov, Victoria S. Tolstikova

*Irkutsk National Research University,
Irkutsk, Russian Federation*

Abstract. Construction is a branch of material production aimed at the production of finished construction products (buildings, structures and other immovable objects) and the provision of services (production and technological equipment, installation and commissioning of equipment, individual repair work, etc.). Its main goal is to create a product that should bring profit. An important criterion for assessing the expected success of the project is the time of receipt of the product, i.e. the term for the construction of the facility by the contractor and the receipt of profit from the sale or lease by the customer. The construction time is influenced by many factors, such as the choice of the structural scheme of the building, the choice of construction methods (flow, serial, parallel), the choice of technology for the installation of structures and the erection of the building, the influence of weather and climatic conditions, the influence of man-made conditions (building density, etc.). Project management is the management and coordination of human and material resources throughout the life cycle of the project by applying a system of modern management methods and techniques, taking into account various factors and risks to achieve certain results. Thus, competent management is an integral part of achieving a positive result. The purpose of the article is to determine the standard duration of the construction of a group of residential buildings, to develop and analyze organizational solutions to reduce the duration of construction, to take into account the risks that affect the increase in duration, and to consider the method of raising floors as a solution to speed up the construction of buildings.

Keywords: construction, construction technology, organization of construction processes, acceleration of construction, improvement of efficiency

Строительство «традиционным» способом. Нормативная продолжительность строительства может быть определена согласно СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Продолжительность определяется, исходя из назначения здания, конструктивной схемы, этажности и строительного объема.

Для анализа были выбраны многоэтажные жилые дома из монолитного железобетона этажностью 10, 14 и 18, представляющие собой жилой комплекс (рис. 1). Продолжительность возведения указана в табл. 1.

Используя разные методы строительства, продолжительность возведения всего жилого комплекса составляет от 900 дней для последовательного метода до 330 для параллельного метода (рис. 2).

Выбор определенного метода строительства зависит от возможностей подрядчика (материально-технической базы, количества и квалификации рабочих). Каждый из этих методов имеет свои плюсы и минусы.

По графикам видно, что внутренние отделочные работы и устройство инженерных сетей связано с монтажом кровли и созданием закрытого контура здания.

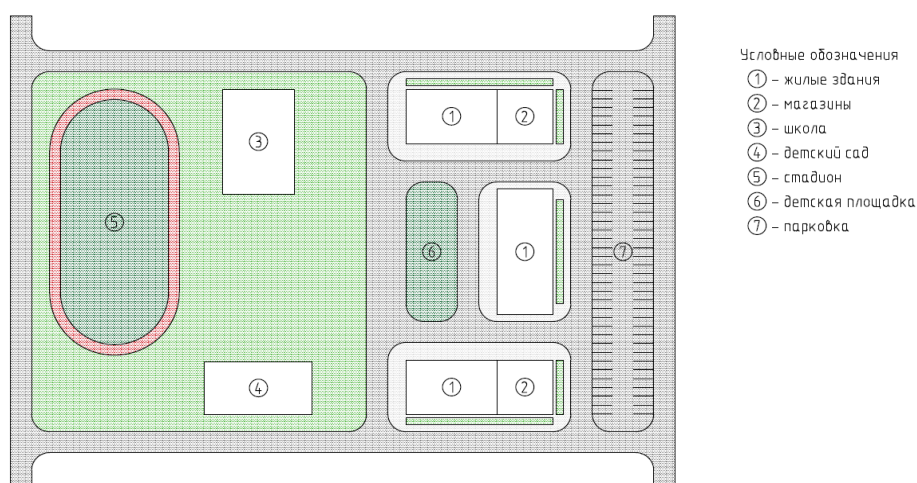
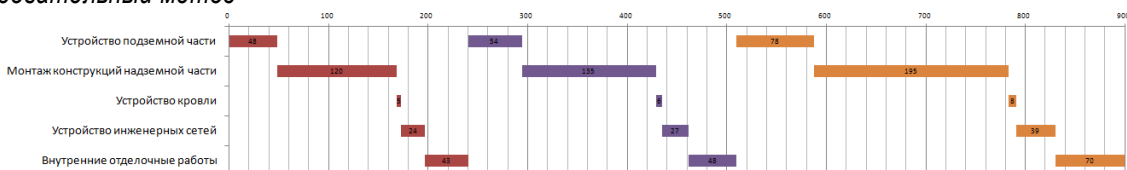
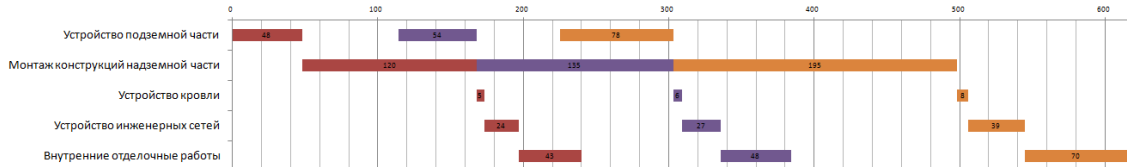


Рис. 1. Генплан

Последовательный метод



Поточный метод



Параллельный метод

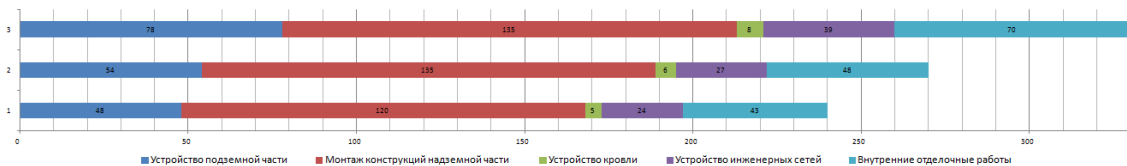


Рис. 2. Графики методов строительства

Таблица 1. Нормативная продолжительность строительства

Этажность здания	Продолжительность возведения, мес.
10	8
14	9
18	13

Ускорение строительства. В качестве способа ускорения строительства применим метод подъема этажей. В первую очередь возводится ядро жесткости здания – лестничная клетка с лифтовыми и технологическими шахтами. Затем на земле собирается из сборных элементов верхний этаж. При помощи домкратов этаж поднимается вверх. После этого можно смонтировать кровлю и приступить к внутренней отделке помещений, устройству коммуникаций, в то время как на земле производится сборка и подъем следующих (лежащих ниже) этажей. Данная технология позволяет возводить здания высотой порядка 20–30 этажей, что подходит для исходной задачи. На сборку и подъем одного этажа уходит 6 дней по объекту-аналогу.

Данный метод позволяет сократить продолжительность строительства до 444 дней

для последовательного метода, до 310 – для поточного и до 190 – для параллельного метода (рис. 4).

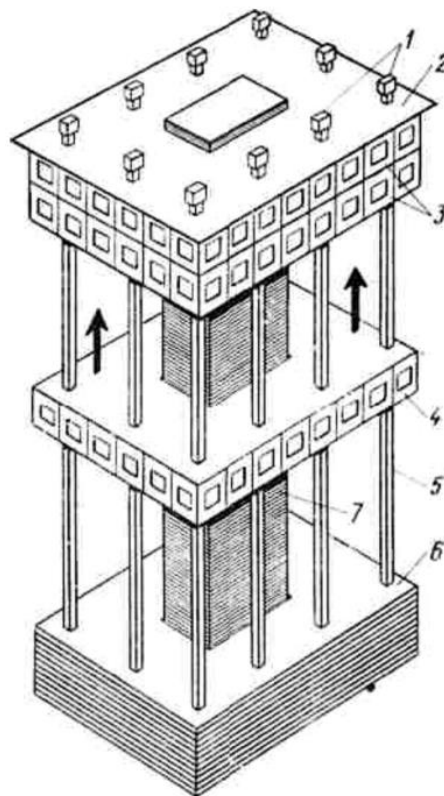
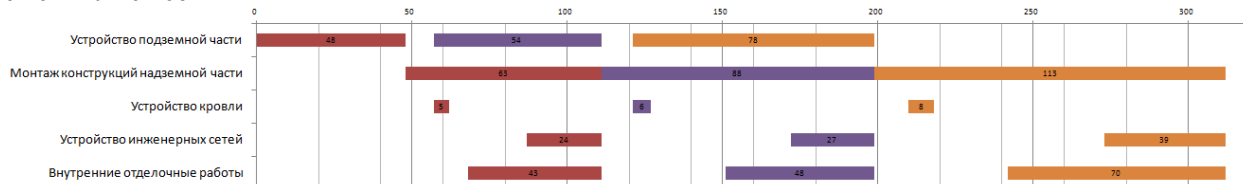


Рис. 3. Подъем этажей

Последовательный метод



Поточный метод



Параллельный метод

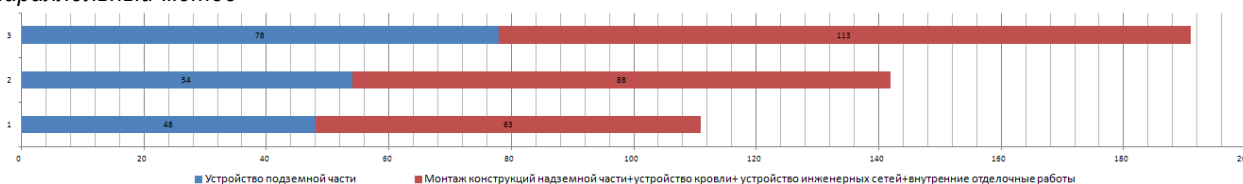
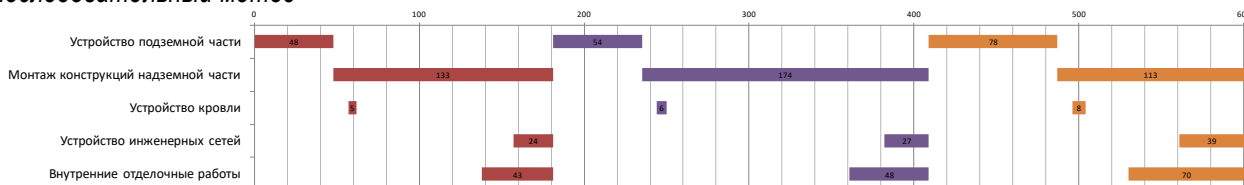
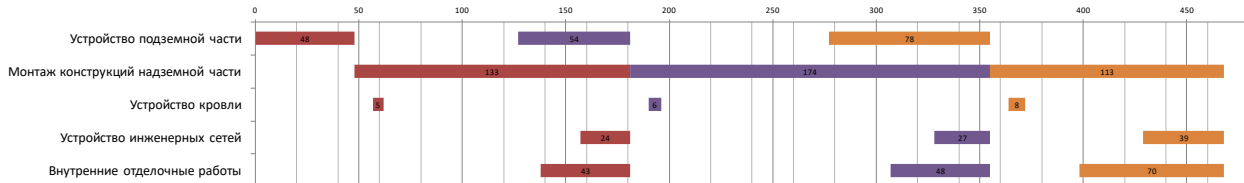


Рис. 4. Графики методов строительства

Последовательный метод



Поточный метод



Параллельный метод

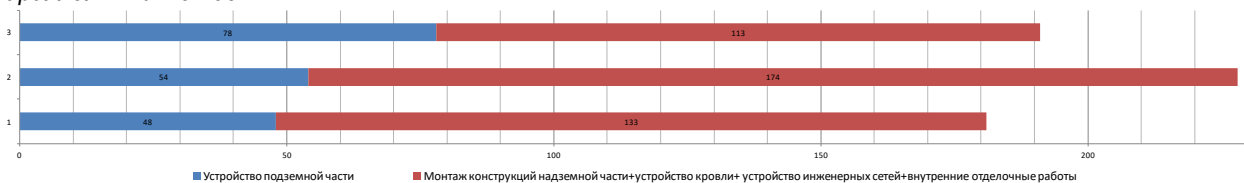


Рис. 5. Графики методов строительства

Таблица 2. Итоговые показатели

	Продолжительность, дни		
	Последовательный	Поточный	Параллельный
Исходный вариант	900	615	330
Метод подъёма этажей без учёта рисков	445	310	192
Метод подъёма этажей с учётом рисков	600	470	245

Проблемы метода ускорения. Однако возведение зданий методом подъёма этажей является достаточно сложным, поэтому необходимо учитывать определенные риски:

- при неравномерной работе домкратов возможен перекося поднимаемых этажей, заземление направляющих и приостановка монтажа;
- возможен выход из строя домкратов или повреждение системы управления подъёма;
- возможны задержки в поставке сборных элементов на строительную площадку ⇒ увеличение срока сборки этажа на земле;
- возможны приостановки работы из-за неблагоприятных погодных условий;
- если допустить ошибку при сборке этажа и обнаружить её после подъёма, то этаж придётся опускать обратно на землю и исправлять ошибку.

В качестве замедляющего фактора была рассмотрена совокупность всех рисков.

Предположим, что рабочие не имеют до-

статочного опыта с данным методом, так как его применение крайне редко. В каждый момент необходим контроль положения этажа, нельзя допускать перекося. Эта проблема может увеличить срок подъёма одного этажа на 3–4 дня.

Также необходимы квалифицированные специалисты для обслуживания гидро-домкратов, гидравлических линий и отладки их синхронной работы. В противном случае возможно увеличение срока возведения всего здания на несколько месяцев.

Так как этажи выполняются из сборных конструкций с заводов ЖБИ, возможны задержки в поставке. Они могут достигать месяца.

Заключение

Использование метода подъёма этажей является весьма выгодным для возведения многоэтажных зданий. Без учёта рисков он позволяет сократить время возведения на 50 % по сравнению с монолитным железобетон-

ным строительством. Также он даёт возможность сократить стоимость строительства на 7,5 %. С учётом рисков он позволяет сократить

время возведения на 30 % по сравнению с монолитным железобетонным строительством, а стоимость строительства на 7,5 %.

Список источников

1. Путин В. В. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ // Парламентская газета от 14 января 2005 г. № 5–6.
2. Воронцов В.С., Клименко В. Г., Олейник П. П., Шахпаронов В. В. и др. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. М.: Издательский центр «Академия», 1990.
3. Серов В. М. Организация и управление в строительстве. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 432 с.
4. Минц В. М. Рекомендации по возведению многоэтажных зданий методом подъема этажей и перекрытий. М.: Изд-во литературы по строительству, 1971. 64 с.
5. Минц В. М. Возведение многоэтажных зданий методом подъема этажей и перекрытий. М.: Изд-во литературы по строительству, 1972. 76 с.
6. Теличенко В. И., Терентьев О. М., Лapidус А. А. Технология возведения зданий и сооружений. М.: Изд-во «Высшая школа», 2008. 448 с.
7. Нестерова Н. А. Возведение зданий методом подъема перекрытий. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.magak.ru/architekt/spravka/43-2012-06-04-22-47-12> (28.02.2022).
8. Прохоров А. М. Большая советская энциклопедия. В 30-ти томах. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/090/476> (28.02.2022).
9. Иванов В. Д. Строительство методом подъема этажей в Советском Союзе. [Электронный ресурс]. URL: <https://dwgformat.ru/2019/11/12/stroitelstvo-metodom-podem-a-etazhej-v-sovetskom-sojuze/> (28.02.2022).
10. Минц В. М. Дом, который строили сверху вниз. [Электронный ресурс]. URL: <https://chanych-85.livejournal.com/126890.html> (28.02.2022).

Информация об авторах / Information about the Authors

Ефим Андреевич Петров,
студент группы СУЗ-16-1,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский
технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,
Российская Федерация,
motherlode46@gmail.ru

Efim A. Petrov,
Student,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk 664074,
Russian Federation,
motherlode46@gmail.ru

Виктория Сергеевна Толстикова,
старший преподаватель,
кафедра строительного производства,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский
технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,
Российская Федерация,
vika_0883@inbox.ru

Victoria S. Tolstikova,
Senior Lecturer,
Department of Construction Production,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk 664074,
Russian Federation,
vika_0883@inbox.ru