

УДК 016:568.567.1

## ПРОБЛЕМА ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

П.Н. Коновалов<sup>1</sup>, В.Ю. Конюхов<sup>2</sup>, Е.Ю. Копылова<sup>3</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В статье выделены основные виды и проблемы промышленных отходов, их влияние на окружающую среду и здоровье человека. Также были рассмотрены пути решения утилизации и переработки отходов, которые возникают в процессе производства.

*Ключевые слова:* промышленные отходы; утилизация; переработка; вторичное сырье; токсичные отходы.

## PROBLEM OF INDUSTRIAL WASTE RECYCLING AND UTILIZATION

V. Konyukhov, P. Konovalov, E. Kopylova

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074

The article focuses upon the main types and problems of industrial wastes, their impact on the environment and human health. The authors consider the ways of waste processing and recycling solutions.

*Keywords:* industrial waste; recycling; processing; secondary raw materials; toxic waste.

Промышленные отходы – это одна из важнейших проблем современности, поскольку производство немислимо без большинства технологических процессов, отходы вырабатываются практически на каждой стадии промышленного процесса, которые в свою очередь сопровождаются негативными воздействиями на окружающую среду.

Промышленные отходы могут быть разных видов: по происхождению, состоянию, составу, классу токсичности (рисунок).

Только в России ежегодно образуется около 7 млрд тонн отходов [1, стр. 83]. Захоронение на свалках все еще считается наиболее экономичным методом удаления вредных промышленных отходов. Влияние свалок на окружающую среду должно быть сведено к минимуму путем правильных расположения, устройства, функционирования, обращения с фильтрами и постоянного замера параметров таких объектов. Правила устройства свалок требуют наличия подкладки, системы сбора фильтрата, системы регулирования стоков, винилового покрытия и организации постоянного замера параметров. Каждая заполненная свалка должна иметь специальное верхнее покрытие, засыпанное слоем земли [2].

Еще одним методом утилизации отходов является термообработка. Основные виды термообработки отходов – это сжигание и пиролиз. В обоих процессах используются высокие температуры. Процесс сжигания осуществляется в присутствии достаточного количества кислорода.

Побочными продуктами сжигания являются в основном вода, углекислый газ и зола; негорючие материалы, в том числе кислоты, оксиды металлов и другие неорганические соединения, собираются в золе или уносятся дымовым газом. Пиролиз представляет собой горение в среде, где кислорода мало. Из молекул органических отходов в результате пиролиза образуются менее сложные частицы, молекулы простых органических соединений и зола; продукты пиролиза могут использоваться как сырье для химических производств и топлива.

---

<sup>1</sup> Коновалов Петр Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры физики, тел.: 89027667087  
Konovalov Peter, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of Physics Department, tel.: 89027667087

<sup>2</sup> Конюхов Владимир Юрьевич, кандидат технических наук, профессор кафедры управления промышленными предприятиями, тел.: 89025107663  
Konyukhov Vladimir, Candidate of Engineering Sciences, Professor of Enterprises Management Department, tel.: 89025107663

<sup>3</sup> Копылова Елена Юрьевна, студентка Института экономики, управления и права, группа УПб-12-1,  
e-mail: Lenna-94@inbox.ru  
Kopylova Elena, a student of Economics, Management and Law Institute, e-mail: Lenna-94@inbox.ru



**Классификация промышленных отходов**

Такой вид переработки позволяет снизить затраты на соответствующие ресурсы. Однако нельзя забывать о том, что сжигание отходов в мусоросжигательных печах не дешевым способом утилизации, поскольку такой процесс предполагает предварительную сортировку мусора. При сжигании происходит безвозвратная потеря ценного химического сырья и загрязнение окружающей среды вредными веществами дымовых газов.

Говоря о токсичных отходах, стоит отметить, что существует несколько технологий термообработки, способных обезвреживать ядовитые отходы. Высокотемпературные процессы проводятся во вращающихся мусоросжигательных печах, печах для обжига клинкера, печах с подачей жидких отходов, судовых и мобильных печах.

Низкотемпературные процессы осуществляются в топках с псевдоожиженным слоем, многотопочных печах, реакторах с расплавом солей и установках с окислением влажным воздухом. Сжигание органических отходов может резко уменьшить вероятность загрязнения грунтовых вод; кроме того, вырабатываемая при этом энергия может быть ценным побочным продуктом. Главная экологическая проблема при термическом уничтожении опасных отходов – возможные выбросы веществ-загрязнителей воздуха. Для уменьшения выброса загрязнителей используются устройства для улавливания и нейтрализации вредных продуктов сгорания, а также других вредных веществ [3].

Отходы, образующиеся в ходе производственного процесса, являются неблагоприятным явлением также для самих предприятий, так как на них налагаются высокие платежи за образование отходов, а это в свою очередь приводит к увеличению себестоимости продукции, нехватки места для размещения отходов и прочим проблемам.

Главным недостатком, который сложился на российском рынке, является нарушение баланса между спросом и предложением на вторичное сырье. Средний коэффициент использования отходов в качестве вторичного сырья в России можно оценить примерно в одну треть, что в 2–2,5 раза ниже, чем в более развитых странах. Эта ситуация имеет двойные последствия: во-первых, промышленность несет значительные потери материально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), содержащихся в отходах, во-вторых, продолжается интенсивное накопление неиспользуемых отходов в окружающей среде – каждый год примерно 60–70% от их возникшего объема, или, в абсолютных показателях, – 2–2,5 млрд тонн в год. Промышленные предприятия накопили сырье в больших объемах и желают продать его, однако сегодня не так много предприятий в России, которые желают приобретать такое сырье [4].

В мировой практике особое внимание уделяется обращению с отходами, поскольку ресурсы исчерпаемы и решение проблемы заключается в использовании вторичных ресурсов. Первичные ресурсы могут быть использованы, в случае восполнения недостающих компонентов у вторичного сырья. Такая модель использования ресурсов позволяет существенно сократить затраты на производство и снижает негативное воздействие на окружающую среду.

Если проанализировать итоги развития российской экономики в последние годы, то становится очевидным, что механизм нерационального ресурсопотребления не только не остановлен, но и увеличил обороты, поскольку спад в выпуске продукции опережает сокращение потребления сырья и материалов. Вместе с тем прогресс науки и техники позволяет все более рационально использовать

материальные ресурсы. Одним из важнейших направлений ресурсосберегающей деятельности является эффективное использование отходов производства.

Сегодня научно-технический прогресс даёт возможность более эффективно использовать отходы производства. Комплексная система управления рациональным использованием вторичного сырья – одно из решений данной проблемы. Несмотря на это, в силу различных, как правило, организационных и экономических причин в промышленности происходит накопление значительных масс отходов, прежде всего твердых, поскольку газообразные и жидкие выбрасываются в окружающую среду и распыляются в ней.

Работы по утилизации, переработке и захоронению отходов являются неотложной проблемой любого предприятия. Для этого нужно обратить внимание на решение задач по разработке и реализации комплексной программы, направленной на рациональное использование отходов, грамотную утилизацию, безопасное накопление, обезвреживание и складирование отходов.

Для рационального использования подразумевает ряд мероприятий следующего характера:

1) научно-технический, включающий использование техники высокого качества для сбора и переработки вторичного сырья;

2) экономический, который включает внутрихозяйственное планирование образования, использования, сбора и реализации отходов. Определение цен на ресурсы, продукты и их переработку, материальное стимулирование их рационального применения, анализ и полный учет результатов работы с вторсырьем;

3) правовой аспект, подразумевающий вопросы упорядочения договорных отношений между потребителями и поставщиками;

4) экологический. Использование вторичного сырья, исходя из параметров защиты окружающей среды [5].

#### **Библиографический список**

1. Зайцев В.А. Промышленная экология: учеб. пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 382 с.

2. Куксов С. В., Осипова Л.А., Щербакова Е.Н. Полигоны твердых бытовых и промышленных отходов // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2005. – № 3.

3. Конюхов В.Ю., Илюшкина Е.С. Problems and solutions of rational use of technogenic waste: материалы конф.// International Conference on European Science and Technology. – Мюнхен, Германия, 2013. – С. 577–582.

4. Что таят в себе промышленные отходы? [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.intergreen.ru/docs/waste\\_inside.html](http://www.intergreen.ru/docs/waste_inside.html)

5. Илюшкина Е.С., Конюхов В.Ю.: Классификация экологических инноваций // Вестник ИрГТУ. – 2012. – № 7. – С. 181–187.