

## АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

К. В. Иванова, магистрант,  
А. В. Соколов, канд. биол. наук, доцент,  
fssf55@yandex.ru  
ФГБОУ ВО «Калининградский  
государственный  
технический университет»

В статье проанализированы объемы образования отходов на предприятиях по производству строительных материалов в Калининградской области, их динамика в зависимости от мощности производства и применяемого сырья. Полученные результаты дают основание полагать, что с увеличением мощности производства происходит снижение количества образуемых отходов. Отмеченное снижение обуславливается увеличением комплексности производства, в результате которого возможно значительно уменьшить образование отходов IV-V класса опасности (до 50 %) на предприятиях строительной индустрии в Калининградской области.

*Калининградская область, строительные материалы, производство, отходы, характеристика воздействия на окружающую среду*

В современных условиях производство строительных материалов является одним из важных направлений отечественной промышленности.

Любое производство является фактором воздействия на окружающую среду. При производстве строительных материалов наиболее сильными воздействиями на окружающую среду считаются: значительные объемы использования природных ресурсов, отходы производства и потребления, воздействие на атмосферу, водоотведение и водопотребление. В связи с большим количеством предприятий данной отрасли контроль в ряде случаев не ведется должным образом и наблюдается значительное воздействие на окружающую среду [1-3].

В связи с появлением все большего количества предприятий данного направления в Калининградской области за последние годы выбранная тема является актуальной для нашего региона.

Строительная индустрия – один из мощнейших факторов воздействия на окружающую среду. По объему твердых отходов в виде отвальных грунтов, образующихся отходов, остатков стройматериалов строительство занимает одно из первых мест [4, 5]. В связи с этим для исследования был выбран основной фактор воздействия на окружающую среду при производстве строительных материалов – образование отходов производства и потребления.

Целью данного исследования является анализ состояния системы обращения с отходами на предприятиях Калининградской области, специализирующихся на производстве строительных материалов.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

- анализ информации об объемах производства и применяемом сырье на типовых предприятиях строительной индустрии в Калининградской области;
- изучение данных об образовании отходов на предприятиях по производству строительных материалов в Калининградской области;

- выявление зависимости образования отходов производства и потребления от объема производства и применяемого сырья.

В Калининградской области производство строительных материалов находится на четвертом месте после машиностроения, судостроения и сборочного производства автомобилей и техники. Здесь осуществляют деятельность семь предприятий по выпуску стеновых материалов, 15 предприятий по производству товарного бетона, сборных и железобетонных изделий, две организации крупнопанельного домостроения, четыре предприятия по производству теплоизоляционных материалов, 26 организаций по производству оконных и дверных блоков, 15 – по добыче нерудных материалов, 11 – по производству сэндвич-панелей, металлочерепицы и других металлоконструкций [6, 7].

Введены в эксплуатацию новые предприятия: ООО «БалтКерамика» – завод по производству керамического кирпича мощностью 32,5 млн. шт. в год, ООО «Томас-Бетон» – современный завод по производству бетонных смесей мощностью 110 тыс. м<sup>3</sup> в год. В 2010 г. введён в эксплуатацию кирпичный завод ООО «Пятый элемент», мощностью 52,5 млн. шт., освоены карьеры по добыче инертных материалов «Желанное», «Белкино», «Белкинское», домостроительный комбинат ООО «ДСК XXI век» с новым современным производством (технологические линии по производству железобетонных изделий и конструкций для строительства объектов жилищного и промышленного строительства (железобетонные балки, ригели, стеновые блоки) мощностью 30 тыс. м<sup>3</sup> в год, железобетонных плит перекрытий пустотного настила 150 тыс. м<sup>2</sup> в год и др.) [7].

Для проведения исследования было выбрано пять типовых предприятий в области производства строительных материалов, по которым можно судить в целом о строительной индустрии Калининградской области.

Исследование проводилось на основании отчетных материалов, полученных непосредственно на предприятиях.

Выбранные предприятия в основном находятся в городе Калининграде: ОАО «Завод ЖБИ-2», ООО «БалтКерамика», ООО «Техносервис», ООО «Балтийская бетонная компания». Также был рассмотрен кирпичный завод «Пятый Элемент», располагающийся в Краснознаменском районе.

Основной вид деятельности рассматриваемых предприятий – производство строительных материалов. Условно можно разделить на предприятия, производящие кирпич, и предприятия, специализирующиеся на производстве бетона.

В сырьевом цикле предприятий наблюдаются как сходства, так и различия. Объединяет предприятия по производству строительных материалов потребность в схожем сырье, таком как вода, песок, цемент, гравий.

Среди отличий можно назвать, во-первых, потребность в глине для производства кирпича у предприятий ООО «Пятый элемент» и ООО «БалтКерамика».

Во-вторых, предприятие ООО «Техносервис» значительно отличается от других предприятий по производству бетона, так как выпускает автоклавный газобетон. Особенность этого строительного материала в том, что в его производстве используется кварцевый песок, содержащий диоксид кремния, который в процессе смешения с водой, известью, гипсом и алюминиевой пастой в качестве газообразователя вступает в реакцию с оксидами кальция и алюминия (цемент), образуя новые стойкие минералы.

ООО «БалтКерамика» также обладает отличием в сырьевом цикле предприятия от ООО «Пятый элемент», заключающееся в том, что помимо основной продукции завода – керамический кирпич – предприятие производит иные строительные материалы из гипса и цемента.

Каждое из рассмотренных предприятий является одним из крупнейших производителей строительных материалов в Калининградской области. В основном это современные молодые предприятия, начавшие свою работу в период с 2006 по 2014 г. За исключением ОАО «Завод ЖБИ-2», который функционирует с 1948 г. ООО «Балтийская бетонная компания» обладает мощностями трех бетоносмесительных установок. За счет

этого объем производства предприятия суммарно превосходит объемы производства всех анализируемых предприятий (табл. 1, рис. 1). Суммарный объем производства пяти предприятий составляет 2309 тыс. м<sup>3</sup>. В среднем объемы производства колеблются от 78 до 1403 тыс. м<sup>3</sup>.

Таблица 1 – Характеристика объемов производства на предприятиях строительной индустрии

Предприятие	ООО «Пятый элемент»	ООО «БалтКерамика»	ОАО «Завод ЖБИ-2»	ООО «Балтийская бетонная компания»	ООО «Техносервис»
Объем	55,3 млн. усл. шт. кирпича 108 тыс. м <sup>3</sup>	40 млн. усл. шт. кирпича 78 тыс. м <sup>3</sup>	420 тыс. м <sup>3</sup> бетона	1403 тыс. м <sup>3</sup> бетона	300 тыс. м <sup>3</sup> газобетона

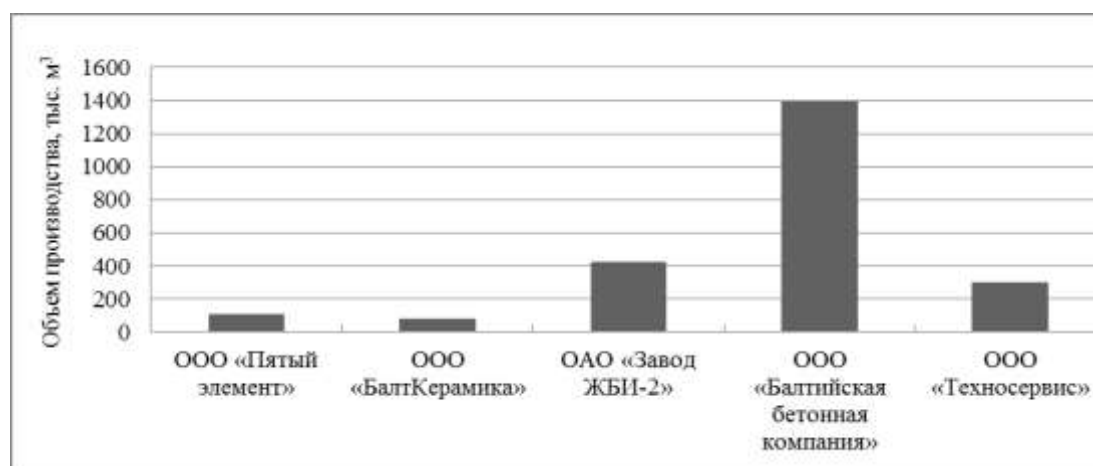


Рисунок 1 – Объемы производств анализируемых предприятий

Общий объем отходов производства и потребления на данных предприятиях составил 1373,1 т в год. В табл. 2 представлены объемы образования отходов производства и потребления на анализируемых предприятиях, распределенные по классам опасности. Так, наибольший объем отходов производства и потребления, образованный на анализируемых предприятиях, относится к IV–V классу опасности. Наибольший объем отходов V класса опасности на предприятии ООО «Пятый элемент» – 711,9 т. Преобладающий объем отходов IV класса опасности на предприятии ООО «БалтКерамика» – 153,5 т. Наиболее опасных отходов образовалось на данных предприятиях в значительно меньших объемах: от 0,003 т отходов I класса опасности на ООО «Балтийская бетонная компания» до 1,9 т отходов II класса опасности на ОАО «Завод ЖБИ-2».

В соответствии с производственными мощностями распределились объемы отходов. В целом образование отходов зависит от мощности производства. Наибольшее количество отходов наблюдалось у ООО «Пятый Элемент» – 762,4 т, у ОАО «Завод ЖБИ-2» – 283,1 т, ООО «БалтКерамика» – 279,2 т, наименьшее – ООО «Техносервис» – 34,7 т и ООО «Балтийская бетонная компания» – 13,7 т. Объем образования отходов усреднен за период 2011–2016 гг. и представлен на рис. 2.

Таблица 2 – Объемы образования отходов разного класса опасности на предприятиях строительной индустрии (т)

Класс опасности	Предприятия				
	ООО «Пятый элемент»	ООО «БалтКерамика»	ОАО «Завод ЖБИ-2»	ООО «Балтийская бетонная компания»	ООО «Техносервис»
I	0,05	0,07	0,01	0,003	0,004
II	1,05	0,4	1,9	0,4	-
III	7,8	2,2	3,5	0,7	0,2
IV	41,6	153,5	58,7	3,1	34,2
V	711,9	123	219,1	9,6	0,4

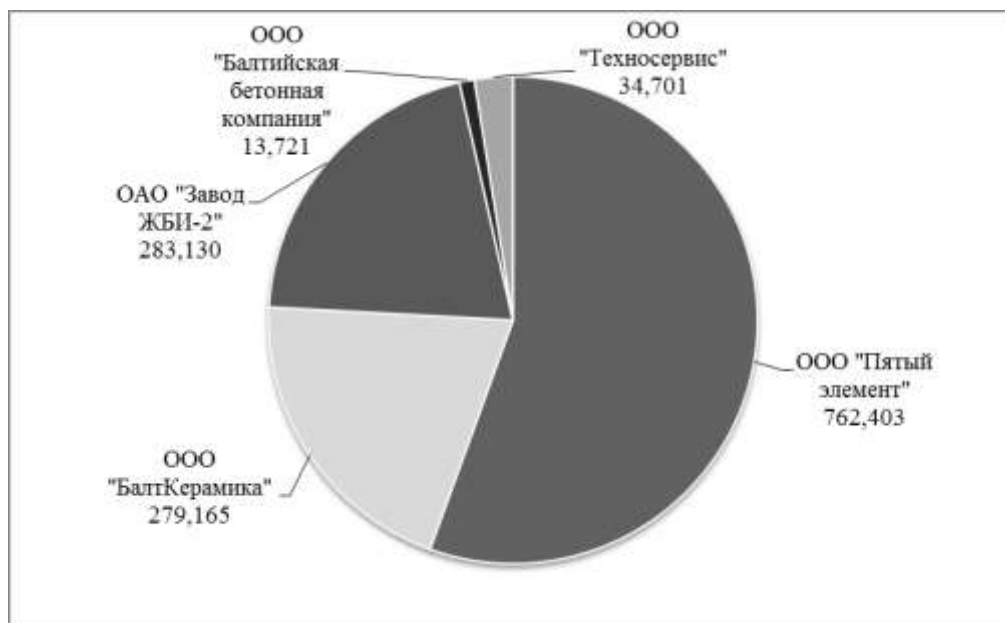


Рисунок 2 – Объемы образования отходов, 2011–2016 гг., т

С увеличением объема производства наблюдалось снижение объема образованных отходов (рис. 3). Коэффициент корреляции, равный 0,58, показывает, что есть зависимость между увеличением мощности производства и объемом отходов. При мощности производства в 500 тыс. м<sup>3</sup> объем отходов находился на уровне 300 т, тогда как при увеличении мощности производства до 1 млн. м<sup>3</sup> объем образуемых отходов уменьшился почти в три раза – до 100 т. Это можно объяснить тем, что при увеличении производства увеличиваются возможности предприятия. Например, появляется возможность ввода дополнительных расходов на снижение негативного воздействия предприятия на окружающую среду. С увеличением мощности производства увеличивается его комплексность, обновляется оборудование, совершенствуются технологические схемы.

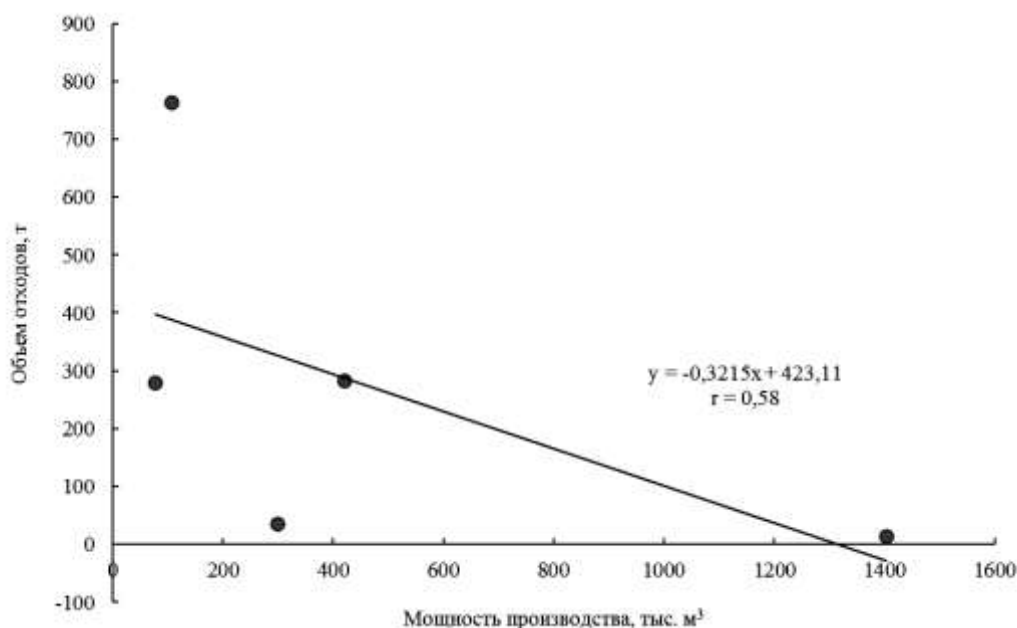


Рисунок 3 – Зависимость объема отходов от мощности производства

Согласно проведенному анализу, объемы образования отходов на анализируемых предприятиях изменяются в соответствии с мощностью производства и находятся в пределах от 13,7 до 762,4 т. Общий объем отходов производства и потребления, образованный на всех анализируемых предприятиях в среднем за год составил более 1300 т. В зависимости от технологий, применяемых в производственных циклах рассмотренных предприятий, наблюдалась разница в объемах образования отходов IV–V класса опасности. Меньший объем отходов IV–V класса опасности образовался на предприятиях, которые внедрили в свой производственный процесс повторное использование отходов, например, с помощью рециклинговых установок.

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

- образование отходов производства и потребления на анализируемых предприятиях включает в себя отходы всех классов опасности, в частности отходов I класса опасности образуется на уровне 0,02 %, II – от 0 до 0,7 %, III – от 0,5 до 1,02 %, IV – от 22,7 до 55 %, V – 1,02 до 93,4 %;

- по абсолютным величинам объемы образования отходов (от 13,7 до 762,4 т) сильно различаются в зависимости от объемов производства, применяемых сырья и технологий в производственных циклах;

- в целом наблюдается тенденция зависимости образования отходов от мощности производства: при повышении объемов производства снижается образование отходов на рассмотренных предприятиях.

Отходы IV–V классов опасности полностью соответствуют возможности вторичного использования. Согласно экспертной оценке, абсолютные величины отходов на анализируемых предприятиях могут быть существенно снижены. При внедрении элементов экологического менеджмента на предприятиях строительной отрасли Калининградской области объем ее вторичных отходов может снизиться до 50 %. Предприятиям по производству строительных материалов предлагается рассмотреть возможность передачи отходов с предприятий малой производственной мощности предприятиям большей мощности, в том числе вне рамок анализируемых предприятий; рассмотреть возможность создания специального предприятия по переработке вторичных отходов на базе наиболее мощных организаций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия развития промышленности строительных материалов на период до 2020 года и дальнейшую перспективу до 2030 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 10.05.2016 № 868-р. [Электронный ресурс]. – URL: <http://government.ru/media/files/RnBfAw072e3tmmykU2lrh1LI1HaHeG0q.pdf> (дата обращения: 07.04.2018).
2. Федяева, О. А. Промышленная экология: Конспект лекций: учеб. пособие / О. А. Федяева. – Омск: ОмГТУ, 2007. – 145 с.
3. Конюхов, А. В. Основы строительной экологии: учебное пособие / А. В. Конюхов, В. В. Коптяев. – Архангельск: АГТУ, 2005. – 65 с.
4. Попов, Л. Н. Строительные материалы и изделия: учебник / Л. Н. Попов, Н. Л. Попов. – Москва: ОАО «ЦПП», 2008. – 348 с.
5. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология: учебник / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. – Москва: Форум, 2011. – 207 с.
6. Стратегия социально-экономического развития Калининградской области на долгосрочную перспективу: постановление Правительства Калининградской области от 2.08.2012 № 583. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Microsoft Word. – URL: <https://gov39.ru/ekonomy/strategiya.php> (дата обращения: 07.04.2018).
7. Характеристика отраслей промышленности Калининградской области [Электронный ресурс]. – URL: <http://protown.ru/russia/obl/articles/8022.html> (дата обращения: 07.04.2018).

## THE ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF ENTERPRISES ON PRODUCTION OF CONSTRUCTION MATERIALS IN KALININGRAD REGION

K. V. Ivanova, graduate student,  
A. V. Sokolov, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,  
fssf55@yandex.ru  
Kaliningrad State Technical University

The article analyzes the volume of waste generation at the enterprises for the production of building materials in the Kaliningrad region, their dynamics depending on the production capacity and the raw materials used. The obtained results give grounds to believe that with the increase in production capacity there is a decrease in the amount of waste generated. The marked decrease is due to the increase in the complexity of production, as a result of which it is possible to significantly reduce the formation of IV-V hazard class waste (up to 50 %) at the enterprises of the construction industry in the Kaliningrad region.

*Kaliningradskaya oblast, building materials, production, waste, environmental impact characteristics*