

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 504.03+628.5

DOI: 10.17673/Vestnik.2017.02.10

Н.Г. ЧУМАЧЕНКО

В.В. ТЮРНИКОВ

Е.В. ПЕТРОВА

РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ

ECOLOGICAL PROBLEMS SOLUTION DURING EXTRACTION AND PROCESSING OF RAW MATERIALS

Приведены сведения по антропогенному воздействию на природную среду при открытой добыче и первичной переработке минерального сырья: карбонатных пород, глин, песков и др. Определены основные источники загрязнений. Установлено, что существенное воздействие оказывают техногенные образования, занимающие значительные территории и изменяющие рельеф местности. Определена основная задача для снижения экологической напряженности на территориях карьерных выработок, а именно уменьшение или полное устранение техногенных образований. Рекомендовано проводить мониторинг состояния среды с целью прогнозирования и возможного управления экологическими процессами. Самым результативным вариантом решения проблемы является внедрение результатов выполненных исследований по применению техногенных образований в производстве различных строительных материалов.

Ключевые слова: минеральное сырье, породные отвалы, антропогенное воздействие, техногенные образования, производство строительных материалов

Основная группа строительных материалов производится из минерального сырья. К таким материалам относятся: керамические материалы (керамический кирпич, керамические блоки, клинкерная керамика, керамическая плитка, керамическая черепица, керамзитовый гравий и др.); минеральные вяжущие (гипсовые, известковые, магнезиальные, цементные и др.); стекло и стеклоизделия; силикатный кирпич; заполнители для бетонов и др. Производства этих материалов ориентируются на природное сырье. Это прежде всего горные породы осадочного происхождения: глины, известняки, пески, бокситы и т.д.

При открытой добыче природного сырья внешние породные отвалы занимают значительные территории – более половины площади нарушенных земель. Если не проводится предварительная «эваку-

The article briefs on human impact on the environment during raw materials open mining and primary processing: carbonate rocks, clays, sands, etc. The main sources of pollution are revealed. It is found that man-made mineral formations which consume great territories and change relief make the principal impact. The main task for environmental load decrease on quarrying areas is determined: reducing or elimination of man-made formations. The authors recommend to monitor the state of natural environment for the purpose of ecological processes prediction and management. The integration of research results into different construction materials production is the most effective variant of problem solution.

Keywords: raw materials, waste dumps, human impact, man-made mineral formations, construction materials production

ация» почвенного слоя, то отчуждение таких земель наносит значительный экологический и экономический ущерб [1, 2]. Такая ситуация возникает практически на каждом месторождении. В качестве примера на рис. 1 показана разработка формовочных песков Балашеевского месторождения Самарской области, а на рис. 2 – границы этого месторождения.

Техногенные образования, образующиеся во время добычи, транспортирования и первичной переработки исходного природного минерального сырья, занимают значительные территории и оказывают на природную среду антропогенное воздействие. К числу основных загрязнений относятся большие объемы вскрышных пород, пылеобразование. Такое воздействие приводит к загрязнению природной среды, изменяет рельеф, оказывает влияние на микроклимат, растительность.



Рис. 1. Разработка формовочных песков Балашеевского месторождения Самарской области



Рис. 2. Границы Балашеевского месторождения формовочных песков

- – координаты (град.): долгота 48.091, широта 53.295. Ортофотоплан: 2001 г.
 - – площадь месторождения, м²: 1119569,84
 - – площадь предполагаемого отвала, м²: 290781,78
- Масштаб 1:10000

Об объеме вскрышных пород на Балашеевском месторождении формовочных песков можно судить по схеме на рис. 3.

Соотношение объемов используемых формовочных песков различных марок и вскрышных пород представлено на рис. 4.

Вскрытая мощность горизонта I-а изменяется от 0,1 до 29,8 м, средняя мощность 13,21 м. Наибольшие мощности наблюдаются в северной половине месторождения. Горизонт I-а сложен в основном мелкозернистыми тощими песками марки Т016Б, с подчиненными прослоями мелкозернистых полужирных пе-

сков марки П016, а также мелкозернистых кварцевых песков, марки К016Б; последние залегают чаще всего в подошве горизонта I-а. Местами в горизонте I-а встречаются прослой разнозернистых кварцевых песков марок КРКА, КРОБ, КРС.

Тощие мелкозернистые пески составляют около 45 % общей массы песков, полужирные мелкозернистые – 25 %, кварцевые мелкозернистые и разнозернистые вместе – 30 %.

Промышленная ценность описываемых песков теряется из-за значительного количества прослоев песчаников и их обломков.

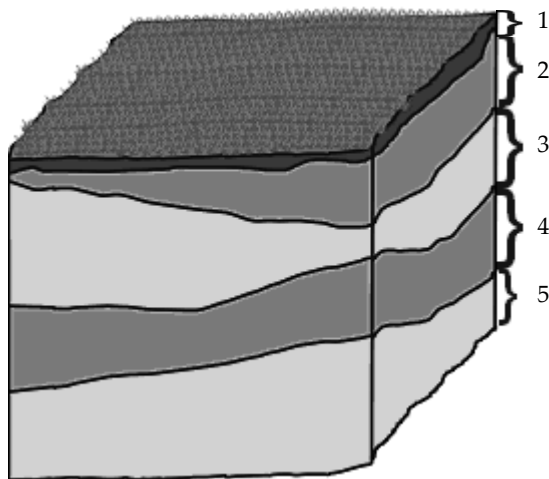


Рис. 3. Схема расположения промышленных и вскрышных горизонтов Балашеевского месторождения формовочных песков:

- 1 – почвенно-растительный слой, пески, суглинки и супеси. Мощность изменяется от 0,1 до 1,0 м;
- 2 – I-а – горизонт представляет собой вскрышу мощностью 3,36-24,34 м;
- 3 – I – промышленный горизонт мелкозернистых и среднезернистых кварцевых песков мощностью 10,71-17,02 м;
- 4 – II-а – горизонт представляет собой промежуточную вскрышу мощностью 0,7-22,0 м;
- 5 – II – промышленный горизонт крупнозернистых кварцевых песков мощностью 4,5-36,8 м

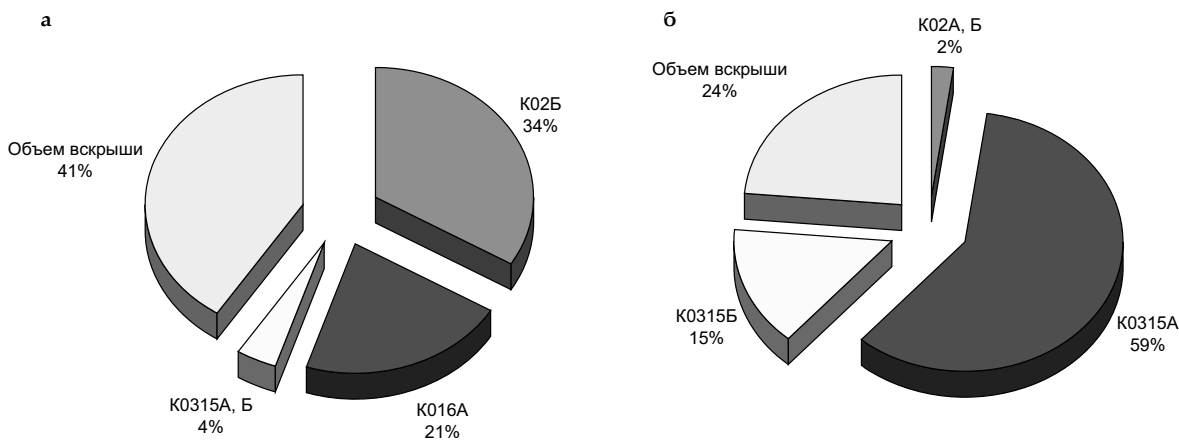


Рис. 4. Диаграммы соотношения используемых формовочных песков с вскрышными породами I промышленного горизонта (а) и II промышленного горизонта (б)

Вскрытая мощность горизонта II-а изменяется от 0,7 до 22,0 м, средняя – 10,11 м. Наблюдается постепенное уменьшение мощности горизонта II-а с юга на север. Горизонт II-а неоднороден. Его слагают в основном тощие мелкозернистые пески марок T016A, Б (в равном соотношении), которые вскрыты всеми выработками. В подчиненном количестве встречаются невыдержанные прослои крупнозернистых песков марок T0315A, Б и K0315A, Б, а также кварцевых мелкозернистых песков марок K016A, Б, тощих разнозернистых песков марки T02Б. Редко встречаются кварцевые разнозернистые пески марок КРК, КРО, кварцевые среднезернистые пески марок K02A, Б.

Ориентировочно пески марки T016 составляют 40 % общей массы горизонта II-а, пески марок T0315, K0315 – по 12 %, марки T02 – 8 %, тощие разнозернистые (некондиционные) – 8 % и пески марок КР и K02 вместе – 8 %.

В связи с неоднородностью литологического состава пески горизонта характеризуются пестротой качественных показателей, которые приведены только для преобладающих марок песка.

Большая часть вскрышных пород и отходов обогащения размещена во внутреннем отвале на территории Балашеевского месторождения формовочных песков. Местоположение внутреннего отвала представлено на рис. 1 и 2. Его площадь, по данным ОАО «Самара-Информспутник», составляет 290781,78 м².

Отсутствует разделение отвальной массы на виды, которые представляют:

- основной объем – вскрышными породами горизонтов I-а и II-а;
- отходами обогащения.

Вскрышные породы на площади запасов промышленных категорий А+В+С1 по I-а горизонту составляют 15788,9 тыс.м³ и по II-а горизонту (промежуточная вскрыша) – 16499,4 тыс.м³. Общий объем вскрышных пород на этой площади составляет 32288,3 тыс.м³.

Практически такая ситуация в большей или меньшей степени складывается на каждом разрабатываемом карьере. Так, на территории Самарской области геологами открыто более 100 месторождений сырья для производства строительных материалов, которое разрабатывается карьерами. Наибольший объем по численности падает на месторождения кирпично-черепичного сырья, а на втором месте – месторождения осадочных карбонатных пород. При активной эксплуатации природного минерального сырья объем техногенных образований вокруг месторождений постоянно увеличивается.

В [3] подробно рассмотрены основные виды загрязнений, возникающих в результате карьерных разработок, и выявлены основные экологические проблемы и предложены варианты решения.

Основной задачей для снижения экологической напряженности на территориях карьерных выработок является уменьшение или полное устранение

техногенных образований. Положительное решение этой задачи заключается, прежде всего, в использовании их в самой материалоемкой отрасли – производстве строительных материалов [4-17].

Учитывая важность вовлечения в производство строительных материалов некондиционного сырья, по заказу министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Самарской области сотрудниками кафедры строительных материалов Самарского государственного архитектурно-строительного университета в 2003-2008 гг. были выполнены работы по двум темам: «Формирование местной сырьевой базы на основе отходов стройиндустрии с ревизией отвалов и захоронений эксплуатируемых и неэксплуатируемых месторождений Самарской области» и «Реабилитация природного минерального сырья – неэксплуатируемых месторождений кирпичных глин – для производства керамического кирпича и месторождений керамзитовых глин – для производства пористых алюмосиликатных заполнителей».

Объектами исследований по теме: «Формирование местной сырьевой базы на основе отходов стройиндустрии с ревизией отвалов и захоронений эксплуатируемых и неэксплуатируемых месторождений Самарской области» стали: в 2003-2004 гг. отвалы Сокского карьера карбонатных пород (известняков и доломитов), отвалы Сызранского сланцеперерабатывающего предприятия; в 2005-2006 гг. – отвалы Троекурово-Губинского карьера карбонатных пород и Балашеевского месторождения формовочных песков; в 2008 г. – отвалы Первомайского месторождения битуминозных песчаников и Водинского месторождения серы [18].

В 2007-2008 гг. была выполнена работа по теме: «Реабилитация природного минерального сырья – неэксплуатируемых месторождений кирпичных глин – для производства керамического кирпича и месторождений керамзитовых глин – для производства пористых алюмосиликатных заполнителей». Были исследованы: Воздвиженское месторождение кирпичных глин (Красноармейский р-н); Ерзовское месторождение кирпичных глин (Кинель-Черкасский р-н); Тимашевское месторождение керамзитовых глин (Кинель-Черкасский р-н) и Подъем-Михайловское месторождение керамзитовых глин (Волжский р-н).

Целью перечисленных работ стало исследование возможности использования техногенных образований, находящихся в виде отвалов и различных захоронений, в качестве основного и корректирующего компонента при изготовлении материалов общестроительного и специального назначения; расширение сырьевой базы стройиндустрии за счет вовлечения техногенного сырья и номенклатуры строительных материалов.

В процессе выполнения работы сотрудниками Самарского государственного архитектурно-строительного университета была произведена оценка площадей и объемов техногенных образований. Прове-

дена оценка свойств отходов в отвалах и захоронениях. Проанализированы и обобщены известные технологические решения по использованию отходов и подобных им материалов в производстве строительных материалов. Подготовлены сведения по исследуемым объектам в каталог отходов и захоронений добывающих и перерабатывающих производств. Определены основные направления использования отходов в производстве строительных материалов. Отработаны технологические параметры производства строительных материалов из отходов. Выявлены отходы, пригодные к утилизации без предварительной переработки, а также отходы, требующие предварительную переработку с целью утилизации. Разработаны рекомендации и технологические схемы по использованию отходов в производстве различных строительных материалов [18].

Близкие минеральный и химический составы природного и техногенного сырья, а также единое направление использования позволяют рассматривать эти две группы сырья как единую сырьевую базу стройиндустрии [19-21].

Выводы:

1. При карьерной добыче, транспортировании и первичной переработке природного сырья образуются техногенные образования, которые занимают значительные территории и оказывают на природную среду антропогенное воздействие.
2. Для решения экологических проблем, возникающих при карьерной добыче минерального строительного сырья, и снижения экологической напряженности необходимо:
 - осуществлять мониторинг состояния среды с целью прогнозирования и возможного управления экологическими процессами;
 - предусматривать меры для сокращения площадей под техногенными образованиями;
 - активно внедрять результаты выполненных исследований по применению техногенных образований в производстве различных строительных материалов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология. М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2002. 415 с.
2. Анистратов Ю.И. Карьерное поле // Горная энциклопедия. Т. 2. М.: Советская энциклопедия, 1986. 565 с.
3. Баранова М.Н., Чумаченко Н.Г., Тюриков В.В. Геоэкологические проблемы при карьерной добыче минерального сырья для производства строительных материалов // Градостроительство и архитектура. 2014. № 1 (14). С. 80 – 85. DOI: 10.17673/Vestnik.2014.01.14

4. Долгарев А.В. Вторичные сырьевые ресурсы в производстве строительных материалов: справочное пособие. М.: Стройиздат, 1990. 456 с.

5. Доманин А.Б. Экономика и рациональное природопользование на рубеже веков // Вестн.Моск.ун-та. Сер.6. Экономика. 2000. № 3. С. 54-59.

6. Ксинтарис В.Н., Рекитар Я.А. Использование вторичного сырья и отходов в производстве. Отечественный и зарубежный опыт, эффективность и тенденции. М.: Экономика, 1983. 167 с.

7. Легкие бетоны на основе отходов промышленности: учеб. пособие / Б.С. Комиссаренко, А.Г. Чикноворьян, А.В. Чиликин, А.М. Афанасьев; под ред. Б.С. Комиссаренко; СГАСУ. Самара, 1991. 80 с.

8. Мардакова Э.И. Многокомпонентные цементы из местного минерального сырья: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Казань: КазАСА, 1995. 23 с.

9. Арбузова Т.Б., Чумаченко Н.Г. Проблемы стройиндустрии и возможные варианты решений // Известия вузов. Строительство. 1995. № 3. С. 37-40.

10. Арбузова Т.Б., Коренькова С.Ф., Чумаченко Н.Г. Проблемы современного строительного материаловедения // Строительные материалы. 1995. № 12. С. 21-23.

11. Арбузова Т.Б., Шабанов В.А., Коренькова С.Ф., Чумаченко Н.Г. Стройматериалы из промышленных отходов. Самара: Кн. изд-во, 1993. 96 с.

12. Арбузова Т.Б., Чумаченко Н.Г. Принципы формирования местной сырьевой базы стройиндустрии // Известия вузов. Строительство. 1994. № 12. С.87-90.

13. Соломатов В.И., Коренькова С.Ф., Чумаченко Н.Г. Новый подход к проблеме утилизации отходов в стройиндустрии // Строительные материалы XXI века. 2000. № 1. С. 28-29.

14. Чумаченко Н.Г. Критерии оценки промышленных отходов с целью использования их в стройиндустрии // Экология и здоровье человека: Труды VIII Всероссийского конгресса. Самара, 2001. С. 201-203.

15. Чумаченко Н.Г. Природная и техногенная сырьевая база стройиндустрии // Гидротехника и гидроэнергетика: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовки специалистов: сборник трудов Международной научно-технической конференции / СамГАСА. Самара, 2002. С. 187-192.

16. Чумаченко Н.Г., Тюриков В.В., Сейкин А.И., Баннова С.Е. Возможности использования горелых пород в строительстве // Экология и промышленность России. 2015. Т.19. № 11. С. 3-9.

17. Чумаченко Н.Г., Линева А.И. Комплексное использование отходов карбонатных пород при производстве строительных материалов // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре. Образование. Наука. Практика: материалы 66-й Всероссийской науч.-техн. конф. по итогам НИР университета. Ч. I / СГАСУ. Самара, 2009. С. 172.

18. Формирование местной сырьевой базы на основе отходов стройиндустрии с ревизией отвалов и захоронений эксплуатируемых и неэксплуатируемых месторождений Самарской области: отчет о НИР (заключит.): договор 5-1, ч. I / СГАСУ; рук. Н.Г. Чумаченко. Самара, 2004. 264 с.

19. Чумаченко Н.Г., Тюриков В.В., Кириллов Д.В., Бондарева Е.В., Сейкин А.И. Возможности расширения сырьевой базы за счет ревизии отвалов и захоронений эксплуатируемых и неэксплуатируемых месторождений (на примере Самарской области) // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре. Образование. Наука. Практика: материалы 66-й Всероссийской науч.-техн. конф. по итогам НИР. Ч. I / СГАСУ. Самара, 2009. С. 170 – 171.

Об авторах:

ЧУМАЧЕНКО Наталья Генриховна

доктор технических наук, заведующая кафедрой производства строительных материалов, изделий и конструкций Самарский государственный технический университет
Архитектурно-строительный институт
443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194, тел. (846) 242-37-02
E-mail: uvarovang@mail.ru

ТЮРИКОВ Владимир Викторович

кандидат технических наук, доцент кафедры производства строительных материалов, изделий и конструкций Самарский государственный технический университет
Архитектурно-строительный институт
443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194, тел. (846) 242-37-02
E-mail: uvarovang@mail.ru

ПЕТРОВА Екатерина Валериевна

ассистент кафедры производства строительных материалов, изделий и конструкций Самарский государственный технический университет
Архитектурно-строительный институт
443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194, тел. (846) 242-37-02
E-mail: evkamenнова@mail.ru

20. Чумаченко Н.Г. Возможности использования отходов строительства в стройиндустрии // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: материалы 72-й Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР / СГАСУ. Самара, 2015. С. 6-8.

CHUMACHENKO Natalya G.

Doctor of Engineering Science, Head of the Production of Building Materials and Engineering Structures Chair Samara State Technical University
Institute of Architecture and Civil Engineering
443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194, tel. (846) 242-37-02
E-mail: uvarovang@mail.ru

TURNIKOV Vladimir V.

PhD in Engineering Science, Associate Professor of the Production of Building Materials and Engineering Structures Chair Samara State Technical University
Institute of Architecture and Civil Engineering
443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194, tel. (846) 242-37-02
E-mail: uvarovang@mail.ru

PETROVA Ekaterina V.

Assistant of the Production of Building Materials and Engineering Structures Chair Samara State Technical University
Institute of Architecture and Civil Engineering
443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194, tel. (846) 242-37-02
E-mail: evkamenнова@mail.ru

Для цитирования: Чумаченко Н.Г., Тюриков В.В., Петрова Е.В. Решение экологических проблем при добыче и переработке природного сырья // Градостроительство и архитектура. 2017. Т.7, №2. С. 64-69. DOI: 10.17673/Vestnik.2017.02.10.

For citation: Chumachenko N.G., Turnikov V.V., Petrova E.V. Ecological problems solution during extraction and processing of raw materials // Urban Construction and Architecture. 2017. V.7, 2. Pp. 64-69. DOI: 10.17673/Vestnik.2017.02.10.