

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ



УДК 691.215.1

DOI: 10.17673/Vestnik.2022.04.08

**Н. Г. ЧУМАЧЕНКО**  
**В. В. ТЮРНИКОВ**  
**М. Г. КАЛИНИНА**

### ОТВАЛЫ И ЗАХОРОНЕНИЯ ИЗ ОТХОДОВ СОКСКОГО КАРЬЕРА КАРБОНАТНЫХ ПОРОД

DUMPS AND LANDFILLS FROM OF CARBONATE ROCK WASTE  
OF THE RIVER SOK QUARRY

*Статья посвящена отходам, которые образуются при добыче, дроблении и сортировке карбонатной горной породы в целях получения готовой продукции – щебня. Приведены сведения по Сокскому месторождению карбонатных пород. В результате производства на Сокском карьероуправлении образуются две группы отходов: вскрышные породы и отвалы; доломитовая и известняковая мука. Объем вскрышных пород и отвалов постоянно увеличивается. Доломитовая и известняковая мука, образуемая при дроблении и сортировке горной породы, с включениями щебня направляется в отвалы высевок без разделения на виды. Большая часть отходов производства размещена в отвалах непосредственно на территории карьера. Отходы дробления размещаются вдоль левого берега р. Сок. Значительные объемы накопленных и постоянно образующихся отходов производства щебня ухудшают экологическую обстановку в данном районе. Для решения экологических проблем необходимо изучить отходы, образуемые при получении щебня, и разработать строительные материалы с использованием этих отходов.*

**Ключевые слова:** минеральное сырье, породные отвалы, карбонатные породы, высевки, техногенные образования, производство строительных материалов

Сокское месторождение карбонатных пород расположено в Красноглинском районе г. Самара, в восточных отрогах Жигулевских гор, на левом берегу р. Сок при впадении в р. Волгу, между 32–38 км железнодорожной ветки Самара – Красная Глинка, в 40 км севернее центра города [1].

*The article is devoted to wastes generated at extraction, crushing and sorting of carbonate rock in order to obtain the finished product which is crushed stone. The article presents the information of carbonate rocks on the river Sok deposit. As a result of production at the Sok quarry two groups of waste are formed: overburden rocks and waste dumps; dolomite and limestone meal. The volume of overburden rocks and dumps is constantly increasing. Dolomite and limestone meal formed by crushing and sorting of rocks, with inclusions of crushed stone are sent to the dumps of cuttings without dividing into types. Most of the production waste is placed in the dumps directly in the territory of the quarry. Crushing waste is placed along the left bank of the river Sok. Significant volumes of accumulated and constantly formed crushed stone production wastes are harmful for the local environment. To solve environmental problems, it is necessary to study these wastes and develop construction materials using these wastes.*

**Keywords:** mineral raw materials, rock dumps, carbonate rocks, cuttings, technogenic formations, production of building materials

Массив, к которому приурочено Сокское месторождение, характеризуется выраженным гористым рельефом и носит название Сокольных гор, являющихся продолжением Жигулевских гор. Вершины Сокольных гор достигают абсолютных отметок 250–280 м. Речная сеть

района месторождения представлена р. Волгой и ее левым притоком р. Сок [2].

Месторождение разведано в 1953, 1958, 1963 и 1975–1976 гг. Куйбышевской ГРЭ НВТГУ по заданию Сокского карьероуправления с целью обеспечения предприятия сырьевой базой.

Последняя детальная разведка и переоценка запасов Сокского месторождения была осуществлена в 1976–1978 гг. Известны данные по балансовым запасам на 01.01.1982 г. Анализ оставшихся запасов по Сокскому месторождению карбонатных пород был произведен геолого-маркшейдерской службой карьероуправления на 01.01.2001 г. Распределение запасов месторождения представлено в таблице.

Как видно из таблицы, общие запасы карбонатных пород с 1978 по 2001 гг. сократились в 2,4 раза. По данным на 2001 г. потери в бортах составляют более 46 % от добываемого объема.

Полезная толща месторождения представлена известняками и доломитами и их переходными разновидностями (известняки доломитизированные, доломиты известковистые, мука известково-доломитовая со щебнем карбонатных пород).

Верхняя часть полезной толщи состоит преимущественно из доломитов с подчиненными значениями известняков, в нижней части преобладают известняки и доломитизированные известняки, а доломиты залегают в виде прослоек небольшой мощности. Максимальная мощность полезной толщи достигает 112 м.

Минералогический состав ископаемого – кальцит и доломит. Петрографические различия представлены четырьмя основными группами [2]:

- доломиты кристаллические мелко- и микрозернистые;
- доломиты известковистые;
- известняки кристаллические;
- известняки органогенные и органогенно-обломочные.

По качеству породы Сокского карьероуправления подразделяются на четыре сорта.

Первый сорт – карбонатные породы с прочностью более 600 кг/см<sup>2</sup>, средняя плотность 2,5 г/см<sup>3</sup> и выше, морозостойкость не менее 50 циклов.

Второй сорт – карбонатные породы с прочностью не менее 400 кг/см<sup>2</sup>, средняя плотность 2,3 г/см<sup>3</sup> и выше, морозостойкость не менее 50 циклов. К ним относятся доломиты органогенные и известняки.

Горизонты, содержащие известняки, имеют следующий минеральный состав, масс. %: СаСО<sub>3</sub> 91,5-91,6; MgСО<sub>3</sub> 0,5-1,4; глинистые примеси 1,2–5,44.

Третий сорт – породы с прочностью не менее 200 кг/см<sup>2</sup>, средняя плотность 2,0 г/см<sup>3</sup> и выше, морозостойкость не менее 25 циклов. К ним относятся песчановидные доломиты, пористые известняки.

Четвертый сорт – несортный камень со средней плотностью менее 2,0 т/м<sup>3</sup> и известняково-доломитовая мука со щебнем.

При добыче полезного ископаемого проводят вскрышные работы. Дробление и сортировка горной породы производилась на пяти дробильно-сортировочных заводах (ДСЗ). В настоящее время работают два завода [3].

Выпуск щебня предусмотрен в двух вариантах:

- смеси фракций 5–20 и 20–40 мм;
- смеси фракций 5–20 и 20–70 мм.

Выпуск обеспечивается применением трехстадийной двухпоточной схемы дробления с частично-открытым циклом на третьей стадии дробления. Технологический процесс на ДСЗ представлен следующим образом: добыча сырья проводится открытым способом (рис. 1). Горная масса транспортируется с карьеров автотранспортом и разгружается в приемный бункер. Из бункера горная масса подается пи-

Распределение запасов по Сокскому месторождению карбонатных пород

Год оценки	Категория запасов	Балансовые запасы, тыс. м <sup>3</sup>	В том числе, тыс. м <sup>3</sup>		
			потери в бортах	целики	извлекаемые запасы
1978	В	101 163	-	-	-
	С <sub>1</sub>	15 840	-	-	-
	В + С <sub>1</sub>	117 003	-	-	-
На 01.01.1982	В	86303			
	С <sub>1</sub>	15840			
	В + С <sub>1</sub>	102 143			
На 1.01.2001	В	36 310	16 013	10 996	9 301
	С <sub>1</sub>	12 063	6 333	781	4 949
	В + С <sub>1</sub>	48 373	22 346	11 777	14 250

тателем на первую стадию дробления, которая представлена щековыми дробилками. После первичной стадии дробления продукт с помощью сырьевого транспортера и серии грохотов подается на вторую стадию дробления. Вторая стадия дробления представлена одной или двумя конусными дробилками. После второй стадии дробления продукт поступает на серию грохотов и сортируется по фракциям щебня 5–20, 20–40 и 40–70 мм.

Продукт фракцией свыше 70 мм поступает на третью стадию дробления и сортировку [2].

На рис. 2 изображен участок действующего дробильно-сортировочного завода.

ЗАО «Сокское карьероуправление» в настоящее время выпускает:

- щебень из природного камня для строительных работ;
- готовые песчано-щебеночные смеси;
- муку известняковую.

Щебень из природного камня – естественный материал, получаемый дроблением осадочных карбонатных пород. Применяется в качестве заполнителей для бетонов монолитных, сборных бетонных и железобетонных конструкций и для соответствующих видов строительных работ.

Щебень выпускается в виде смеси фракций 5–20, 20–40, 20–70 мм и соответствует ГОСТ 8267. Основной продукцией предприятия является щебень марки 400.

Готовые песчано-щебеночные смеси предназначены для дорожного строительства и соответствуют требованиям ГОСТ 25607.

Мука известняковая вырабатывается из отходов карбонатных пород, предназначена для известкования кислых почв и соответствует ГОСТ 14050.

Выпуск перечисленной продукции осуществляется в соответствии с разработанным и утвержденным технологическим регламен-

том. Контроль качества осуществляется в соответствии с типовой картой контроля качества товарной продукции [3].

Отходы образуются при добыче, дроблении и сортировке горной породы в целях получения готовой продукции – щебня.

Большие объемы добычи и переработки инертных строительных материалов на базе местных залежей горных пород в районе устья р. Сок приводят, с одной стороны, к значительным вскрышным работам на поверхности земли, а с другой – к образованию большого количества попутных отходов в виде известняковой и доломитовой муки.

В результате производства на Сокском карьероуправлении образуется две группы отходов:

- вскрышные породы и отвалы;
- доломитовая и известняковая мука.

К вскрышным породам на месторождении относятся все слабые разности доломитов и известняков, поверхностные четвертичные образования, некондиционные прослойки, содержащие глину. Вскрышные породы неоднородны, поэтому как сырье для производства строительных материалов они не рассматривались.

Отработка вскрыши делится на «мягкую», «скальную» и «межпластовую» скальную. К «мягкой» вскрыше относится растительный слой и лежащие под ним щебенка и доломитовая мука. Мощность слоя от 3 до 5 м. К «скальной» вскрыше относятся выветренные слабые известняки и доломиты, средняя плотность которых 2,0–2,2 г/см<sup>3</sup>, а также доломитовая мука. К «межпластовой» вскрыше относятся некондиционные слои, залегающие в толще полезного ископаемого, содержащие доломитовую муку и слабые породы до 70 % или имеющие повышенное содержание (до 7 %) комовой глины [2].

При добыче вскрышные породы направляются в породные отвалы. В настоящее время



Рис. 1. Добыча сырья открытым способом. Сокский карьер



Рис. 2. Действующий дробильно-сортировочный завод

на территории ЗАО «Сокское карьероуправление» находятся следующие породные отвалы:

- Восточный карьер. Внешний породный отвал (северный борт) – не действующий;
- Центральный карьер. Внутренний отвал (южный борт) – действующий;
- Палаточный карьер (южный борт) – не действующий.

В породных отвалах скопился разнородный материал, который к эксплуатации в качестве сырья для производства строительных материалов в настоящее время не может быть рекомендован.

После дробления кроме щебня получается доломитовая мука (фракции 0–5 мм), которая условно считается отходом производства. На каждый 1 м<sup>3</sup> добытого щебня фракции 10–70 мм образуется 0,32 м<sup>3</sup> отходов доломитовой муки [2], что составляет около 24 % от общего объема готовой продукции.

Доломитовая и известняковая мука, образующаяся при дроблении и сортировке горной породы, с включениями щебня направляется в отвалы высевок без разделения на виды. Такая смесь относится к готовым песчано-щебеночным смесям – ГПЩС.

В настоящее время на территории ЗАО «Сокское карьероуправление» находятся следующие отвалы ГПЩС:

- отвал ГПЩС-12 (напротив ДСЦ-2, пойма р. Сок) – не действующий;
- отвал ГПЩС-12 («причал» у ДСЦ-1) – не действующий;
- отвал Восточного карьера – действующий.

С 1999 г. по настоящее время на предприятии ведется годовой учет объемов: мягкой вскрыши, добычи, некондиционного сырья и вскрышных пород. Однако оценка объемов на-



Рис. 3. Приречный склад ГПЩС (отход производства щебня)

правляемых в отвалы высевок, площадей под отвалами, объемов использования не проводится.

Большая часть отходов производства размещена в отвалах непосредственно на территории карьера. Отходы дробления Сокского карьероуправления размещаются вдоль левого берега р. Сок и в основном сосредоточены в шести местах на береговой линии длиной 3 км между железнодорожным и шоссейным мостами. Мониторинг объемов накопленных отходов был выполнен в 1979–1985 гг. Исследования проводились под руководством профессора кафедры гидротехнического строительства Куйбышевского инженерно-строительного института Виктора Ильича Гвоздовского в рамках научно-исследовательской работы «Исследование степени загрязненности реки Сок отходами производства Сокского карьероуправления и разработка схем защитных мероприятий» [2].

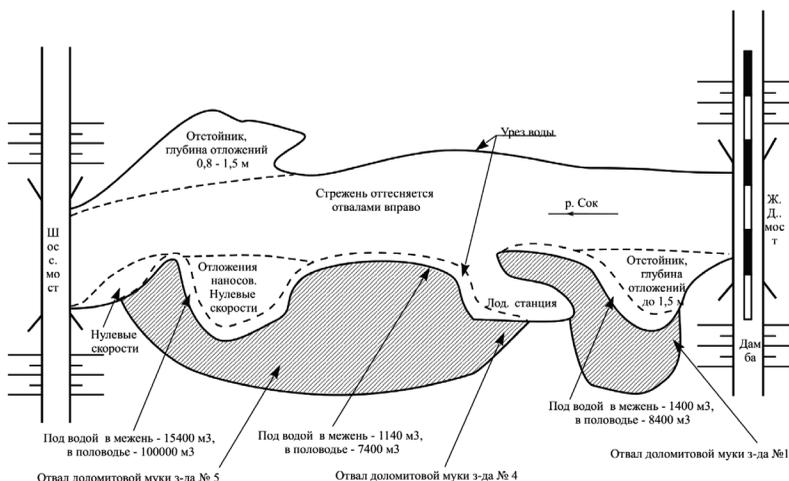


Рис. 4. Схема расположения отвалов доломитовых отходов и расположения отстойников в низовьях р. Сок

Общий объём отходов дробления, распадаемых вдоль береговой линии р. Сок, в 1979 г. составил 3,9 млн. м<sup>3</sup> [2]. За период с 1979 по 1982 гг. отвалы напротив ДСЗ № 4 и №5 продвинулись вглубь реки соответственно на 23 и 66 м.

Измерения размеров отвалов заводов № 4 и № 5 показали, что в течение 1984 г. отвалы продвинулись вглубь реки еще на 3–5 м. В 1985 г. местоположение отвалов и количество доломита под водой мало изменилось по сравнению с 1984 г. [4].

По состоянию на 2000 г. площадь, занимаемая отвалами, по сравнению с 1983 г. увеличилась. Увеличилась также площадь, занимаемая отмелями. Такой вывод был сделан в результате анализа карты (масштаб 1:10 000) Сокского месторождения, составленной специалистами Средневолжского аэрогидрогеодезического территориального предприятия. Карта была подготовлена по материалам мензульной съемки местности в 1970, 1983 гг. и обновлена по материалам аэрофотосъемки и полевого обследования местности в 1999–2000 гг.

С 2004 г. мониторинг отходов не проводится, однако постоянное производство щебня, сопровождаемое образованием отходов, и увеличивается площади, занимаемые отходами, подтверждает продолжающуюся динамику их увеличения.

Значительные объемы образованных отходов приводят к ухудшению геоэкологической обстановки при карьерной добыче минерального сырья [5]. Для решения этой проблемы необходим ресурсосберегающий подход [6, 7], основанный на формировании местной сырьевой базы стройиндустрии из природного и техногенного сырья [8].

Известны различные направления использования карбонатных высевок для производства многих строительных материалов: керамических материалов, асфальтобетона, минеральных вяжущих, сухих строительных смесей и др. [9–13]. Для каждого выбранного направления необходимо изучение свойств техногенного сырья, наличие теоретического обоснования роли этого сырья в многокомпонентных композициях, отработка технологических параметров [14].

**Выводы.** 1. На Сокском карьероуправлении отходы образуются при добыче, дроблении и сортировке горной карбонатной породы в целях получения готовой продукции – щебня.

2. В результате производства щебня образуются две группы отходов:

вскрышные породы и отвалы;

доломитовая и известняковая мука.

3. К вскрышным породам на месторождении относятся все слабые разности доломитов и известняков, поверхностные четвертичные образования, некондиционные прослойки, содержащие глину. Вскрышные породы неоднородны.

4. Доломитовая и известняковая мука, образуемая при дроблении и сортировке горной породы, с включениями щебня направляется в отвалы высевок без разделения на виды. Такая смесь относится к готовым песчано-щебеночным смесям – ГПЩС.

5. Площади, занимаемые отходами Сокского карьероуправления, постоянно расширяются, объем техногенных образований увеличивается.

6. Актуальность разработки отвалов заключается в дефицитности природного сырья и необходимости использования сырья техногенного, что в свою очередь связано с решением экологических проблем.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Объяснительная записка к обзорной карте месторождения строительных материалов Куйбышевской области / Министерство геологии РСФСР. М., 1986. 187 с.

2. Гвоздовский В.И. Научно-технический отчет по теме № 38/79. Исследование степени загрязненности реки Сок отходами производства Сокского карьероуправления и разработка схем защитных мероприятий: промежуточный отчет. Куйбышев, 1979. 109 с.

3. Технологический регламент производства щебня из природного камня для строительных работ ГОСТ 8267-93, готовых песчано-щебеночных смесей ГОСТ 25607-94 и муки известняковой для сельского хозяйства ГОСТ 14050-93. ЗАО «Сокское карьероуправление». Куйбышев, 2001.

4. Гвоздовский В.И. Научно-технический отчет по теме № 38/79. Исследование степени загрязненности реки Сок отходами производства Сокского карьероуправления и разработка схем защитных мероприятий: промежуточный отчет. Куйбышев, 1984. 40 с.

5. Баранова М.Н., Чумаченко Н.Г., Тюриков В.В. Геоэкологические проблемы при карьерной добыче минерального сырья для производства строительных материалов // Градостроительство и архитектура. 2014. Вып. № 1 (14). С. 80–85. DOI: 10.17673/Vestnik.2014.01.14.

6. Чумаченко Н.Г. Ресурсосберегающий подход к сырьевой базе стройиндустрии // Градостроительство и архитектура. 2011. Вып. № 1. С. 112–116. DOI: 10.17673/Vestnik.2011.01.22.

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

8. 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, часть I / СГАСУ; рук. Н.Г. Чумаченко. Самара, 2004. 264 с.

9. Гридчин А.М., Ядыкин В.В. и др. Перспективы использования минеральных порошков из отходов промышленности при производстве асфальтобетона

// Пятые академические чтения РААСН «Современные проблемы строительного материаловедения»: материалы междунар. конф. Самара, 2004. С. 105–108.

10. Ергешев Р.Б., Родионова А.А. и др. Сухие смеси с использованием минеральных отходов промышленности Казахстана // Строительные материалы. 2001. № 11. С. 9–11.

11. Коренькова С., Макридин Г. Применение карбонатных отходов в производстве строительных материалов // Строй-инфо: Строительные материалы. 1998. № 2. С. 25–26.

12. Чернышев Е.М., Потамошнев Н.Д., Кукина О.Б. Портландитовые и портландито-карбонатные бесцементные системы твердения // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2002. № 5 (40). С. 8–9.

13. Шентяпин А.А. Сухие смеси для отделочных и общестроительных работ / СГАСУ. Самара, 2004. 119 с.

14. Дубинецкий В.В., Гурьева В.А., Бутримова Н.В. Особенности подготовки шихты с добавкой карбонатсодержащего отхода бурения в производстве керамического кирпича на основе сутлинков // Строительные материалы. 2019. № 4. С. 12–17. DOI: <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2019-769-4-12-17>.

## REFERENCES

1. *Ob'yasnitel'naya zapiska k obzornoj karte mestorozhdeniya stroitel'nyh materialov Kujbyshevskoj oblasti / Ministerstvo geologii RSFSR* [Explanatory note to the overview map of the field of building materials of the Kuibyshev region / Ministry of Geology of the RSFSR]. Moscow, 1986. 187 p.

2. Gvozdovsky V.I. *Nauchno-tehnicheskij otchet po teme № 38/79. Issledovanie stepeni zagryaznennosti reki Sok othodami proizvodstva Sokskogo kar'eroupravleniya i razrabotka skhem zashchitnyh meropriyatij: Promezhutochnyj otchet* [Scientific and technical report on the topic No. 38/79. Investigation of the degree of contamination of the Sok River with waste from the production of the Sok Quarry Management and the development of protective measures schemes: Interim Report]. Kuibyshev, 1979. 109 p.

3. *Tekhnologicheskij reglament proizvodstva shchebnya iz prirodno go kamnya dlya stroitel'nyh rabot GOST 8267-93, gotovyh peschano-shchebenochnyh smesey GOST 25607-94 i muki izvestnyakovoj dlya sel'skogo hozyaistva GOST 14050-93. ZAO «Sokskoe kar'eroupravlenie»* [Technological regulations for the production of crushed stone from natural stone for construction works GOST 8267-93, ready-made sand-crushed stone mixtures GOST 87-94 and limestone flour for agriculture GOST 14050-93. CJSC «Sok quarry management»]. Kuibyshev, 2001.

4. Gvozdovsky V.I. *Nauchno-tehnicheskij otchet po teme № 38/79. Issledovanie stepeni zagryaznennosti reki Sok othodami proizvodstva Sokskogo kar'eroupravleniya i razrabotka skhem zashchitnyh meropriyatij: Promezhutochnyj otchet* [Scientific and technical report on the topic No. 38/79. Investigation of the degree of contamination of the Sok River with waste from the production of the Sok Quarry

Management and the development of protective measures schemes: Interim Report]. Kuibyshev, 1979. 109 p.

5. Baranova M.N., Chumachenko N.G., Tyurnikov V.V. Geoenvironmental problems in quarrying of mineral raw materials for building materials production. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2014, no. 1 (14), pp. 80-85. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2014.01.14

6. Chumachenko N.G. Resource saving approach to raw material base of building industry. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2011, no. 1, pp. 112-116. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2011.01.22

7. Domanin A.B. Economics and rational nature management at the turn of the century. *Vestnik moskovskogo universiteta* [Moscow University Bulletin], 2000, vol. 6, no. 3, pp. 54-59. (in Russian)

8. *Formirovanie mestnoj syr'evoy bazy na osnove othodov strojindustrii s reviziej otvalov i zahoroneniij ekspluatiruemyh i neekspluatiruemyh mestorozhdenij Samarskoj oblasti: otchet o NIR (zaklyuchit.): dogovor 5-1, chast' I / SGASU* [Formation of a local raw material base based on construction industry waste with an audit of dumps and burials of exploited and non-exploited deposits of the Samara region: research report (concluded): contract 5-1, Part I / SSASU Publ.] Samara, 2004. 264 p.

9. Gridchin A.M., Yadykin V.V. et al. Prospects for the use of mineral powders from industrial waste in the production of asphalt concrete. *Pyatye akademicheskie chteniya RAASN «Sovremennye problemy stroitel'nogo materialovedeniya»* [Fifth academic readings of the RAASN «Modern problems of building materials Science»: materials of the international conference], Samara, 2004, pp. 105-108. (in Russian)

10. Ergeshev R.B., Rodionova A.A. and others. Dry mixes with the use of mineral waste from the industry of Kazakhstan. *Stroitel'nye materialy* [Building materials], 2001, no. 11, pp. 9-11. (in Russian)

11. Korenkova S., Makridin G. The use of carbonate waste in the production of building materials. *Stroitel'nye materialy* [Building materials], 1998, no. 2, pp. 25-26. (in Russian)

12. Chernyshev E.M., Potamoshneva N.D., Kukina O.B. Portlandite and portlandite-carbonate cement-free hardening systems. *Stroitel'nye materialy oborudovanie tekhnologii XXI veka* [Construction materials, equipment, technologies of the XXI century], 2002, no. 5 (40), pp. 8-9. (in Russian)

13. Shentyapin A.A. *Suhie smesi dlya otdelochnyh i obshchestroitel'nyh rabot / SGASU* [Dry mixes for finishing and general construction works / SSASU]. Samara, 2004. 119 p.

14. Dubinetsky V.V., Guryeva V.A., Butrimova N.V. Features of preparation of the charge with the addition of carbonate-containing drilling waste in the production of ceramic bricks based on loams. *Stroitel'nye materialy* [Building materials], 2019, no. 4, pp. 12-17. (in Russian) DOI: <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2019-769-4-12-17>.

Об авторах:

**ЧУМАЧЕНКО Наталья Генриховна**

доктор технических наук, профессор,  
заведующая кафедрой производства строительных  
материалов, изделий и конструкций  
Самарский государственный технический университет  
Академия строительства и архитектуры  
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244  
E-mail: uvarovang@mail.ru

**ТЮРНИКОВ Владимир Викторович**

кандидат технических наук,  
доцент кафедры производства строительных  
материалов, изделий и конструкций  
Самарский государственный технический университет  
Академия строительства и архитектуры  
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244  
E-mail: sm-115@mail.ru

**КАЛИНИНА Мария Григорьевна**

аспирант кафедры производства строительных  
материалов, изделий и конструкций  
Самарский государственный технический университет  
Академия строительства и архитектуры  
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244  
E-mail: uporova97@mail.ru

**CHUMACHENKO Natalia G.**

Doctor of Engineering Sciences, Professor  
Head of the Production of Building Materials, Products  
and Structures Chair  
Samara State Technical University  
Academy of Architecture and Civil Engineering  
443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 244  
E-mail: uvarovang@mail.ru

**TYURNIKOV Vladimir V.**

PhD in Technical Sciences, Associate of the Production of  
Building Materials, Products and Structures Chair  
Samara State Technical University  
Academy of Architecture and Civil Engineering  
443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 244  
E-mail: sm-115@mail.ru

**KALININA Maria G.**

Postgraduate Student of the Production of Building  
Materials, Products and Structures Chair  
Samara State Technical University  
Academy of Civil Engineering and Architecture  
443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 244  
E-mail: uporova97@mail.ru

Для цитирования: Чумаченко Н.Г., Тюрников В.В., Калинина М.Г. Отвалы и захоронения из отходов Сокского карьера карбонатных пород // Градостроительство и архитектура. 2022. Т. 12, № 4. С. 60–66. DOI: 10.17673/Vestnik.2022.04.8.

For citation: Chumachenko N.G., Tyurnikov V.V., Kalinina M.G. Dumps and Landfills from of Carbonate Rock Waste of the River Sok Quarry. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2022, vol. 12, no. 4, pp. 62–66. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2022.04.8.