

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И
СТРОИТЕЛЬСТВА»

Кафедра «Геотехника и дорожное строительство»

Утверждаю:
Зав. кафедрой

В.С. Глухов

(подпись.)

"__" _____ 2016 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе на тему:

Природные ресурсы дорожно-строительных
материалов Пензенской области

наименование темы

Автор ВКР Веденеев Константин Алексеевич

подпись, инициалы, фамилия

Обозначение ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016

Группа СТР-44

номер

Направление «Строительство» направленность «Автомобильные дороги»

номер, наименование

Руководитель проекта Корнюхин А.В.

подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

1. Расчетно-конструктивный раздел Корнюхин А.В.
(наименование раздела) (подпись) "___" _____ 2016 г.

2. Технология строительства Корнюхин А.В.
(наименование раздела) (подпись) "___" _____ 2016 г.

Нормоконтроль Корнюхин А.В.
(подпись) "___" _____ 2016 г.

2016г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
Кафедра «Геотехника и дорожное строительство»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

_____ В.С. Глухов

«_____» _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ
для выпускной квалификационной работы

Студент Веденеев Константин Алексеевич гр. Стр-44

1. **Тема** Природные ресурсы дорожно-строительных материалов Пензенской области

(утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06-09-273
от «3» декабря 2015 г.)

2. **Срок представления проекта (работы) к защите** _____ 10.06 2016 г.

3. **Исходные данные к работе** Требуется всесторонне осветить вопросы дорожно-строительных материалов, добываемых на территории Пензенской области. Проанализировать причинные свойства и другие характеристики природных ресурсов.

4. **Содержание расчетно-пояснительной записки:**

1. Меры Пенз. Области по улучшенной дорожной сети

2. География распределения осадочных пород на территории Пензенской области

3. Щебневые известняковые породы

4. Пески и песчаники

5. Исследование прочностных и деформативных характеристик осадочных пород

6. Карьеры ДСМ на территории Пензенской области

5. Перечень графического материала

Минерально-сырьевая база Пенз.Обл

Дорожно строительные лаборатории Пензы

Протяженность автодорожной сети Пенз обл.

Испытания песка на контроль качества

Испытание щебня на контроль качества

Песчаные и щебневые карьеры Пенз.Обл

Календарный план

№ п/п	Наименование этапов	Срок выполнения этапов работы	Примечания

6. Главный консультант

Корнюхин

(подпись)

(инициалы, фамилия)

7. Консультанты по разделам:

по технологии строительства

Корнюхин

(подпись)

(инициалы, фамилия)

по экономике и организации строительства

Корнюхин

(подпись)

(инициалы, фамилия)

по расчетно-конструктивному разделу _____ Корнюхин

(подпись) (инициалы, фамилия)

техносферная безопасность _____ Корнюхин

(подпись) (инициалы, фамилия)

нормоконтроль _____ Корнюхин

(подпись) (инициалы, фамилия)

8. Задание принял к исполнению _____
(подпись студента, дата)

Веденеев К.А
инициалы, фамилия

Содержание

Введение.

1. О мерах, направляемых на улучшение действующей дорожной сети Пензенской области

2. География распределения осадочных пород на территории Пензенского региона

3. Щебневые и известняковые породы

3.1. Закономерности размещения и общая характеристика месторождений

3.1.1. Требования к малопрочным известнякам

3.1.2. Определение показателей физико-механических свойств малопрочных известняков ускоренными методами

3.1.3. Применение карбонатного бетона в строительстве дорожных оснований

3.2. Методы испытаний

4. Пески и песчаники

5. Исследование инженерно-геологических, прочностных и деформативных характеристик осадочных пород пензенской области

5.1. Методика лабораторного испытания щебня

5.2. Методика испытания строительного песка

6. Действующие карьеры дорожно-строительных материалов на территории Пензенской области и информация о стоимости материалов на 2015-2016 год.

7. Заключение

Список используемой литературы

					ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		3

Введение

В ходе коренных социально-экономических преобразований заметно усилился интерес субъектов Российской Федерации к местному минерально-сырьевому потенциалу, определяющийся пониманием его роли как одной из фундаментальных основ регионального развития. Интерес этот еще более обострился на фоне резко возросших и продолжающих расти транспортных тарифов, ограничивших возможности удовлетворения спроса потребителей минерального сырья и получаемой из него продукции за счет закупок в других регионах России и, тем более, за рубежом.

Актуальность детальной инвентаризации и комплексной оценки местных ресурсов полезных ископаемых, а также оценки перспектив развития горноперерабатывающей промышленности и обеспечения ее минеральным сырьем побудила Комитет природных ресурсов по Пензенской области, при поддержке администрации Пензенской области, к постановке и проведению научно-исследовательских работ по теме "Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых Пензенской области".

Главной целью этих работ стало содействие выводу экономики области из кризисной ситуации и решению важнейших социальных проблем: повышению занятости населения и его жизненного уровня, а также привлечению необходимых инвестиций в горнодобывающую и горноперерабатывающую промышленность.

В коллектив исполнителей вошли специалисты ЦНИИ геолнеруда, а также КПР по Пензенской области, ГУП Пензенский ТФГИ, МПР России, КПР по Республике Татарстан, МЭПР Республики Татарстан, Пензенской и Казанской государственных архитектурно-строительных академий.

В процессе работ авторами изучен большой массив опубликованных и других источников, характеризующих геологическое строение, минерально-сырьевую

									Лист
									4
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

базу, горнодобывающую и горноперерабатывающую промышленность области, а также торгово-экономические связи ее производителей и потребителей.

Одним из важнейших источников информации о производстве продукции, получаемой на основе или с использованием минерального сырья, ее продажах на внутриобластном и внешних рынках, а также закупках в других регионах страны, послужили сводные работы, изданные Пензенским областным комитетом Государственной статистики в 2000 - 2001 гг.

В ходе исследований проанализировано состояние минерально-сырьевой базы неметаллов, охарактеризован ассортимент получаемой из них промышленной продукции, объемы ее производства, внутреннего потребления и продаж на внешних рынках. Рассмотрены торговые связи на внутриобластном рынке минерального сырья и получаемой из него продукции, ассортимент и объемы их закупок потребителями Пензенской области. Оценены перспективы развития и воспроизводства минерально-сырьевой базы полезных ископаемых Пензенской области, определены тенденции и перспективные направления развития производства строительных и других материалов из местного минерального сырья.

									Лист
									5
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

1.0 мерах, направляемых на улучшение действующей дорожной сети Пензенской области

Сеть автомобильных дорог в стране часто сравнивают с кровеносной системой живого организма, не даром девизом Международной ассоциации дорожных конгрессов (PIARC) вот уже многие годы является крылатая фраза: «Дорога-это жизнь».

От качества автомобильных дорог зависят безопасность движения, комфортность перевозки пассажиров, срок службы дорожных конструкций.

По последним данным государственной статистики в Пензенской области имеется более 15 тыс. км автомобильных дорог, из которых федеральных автодорог в границах Пензенской области 719,7км, региональных автодорог общего пользования 3642 км и местных автодорог общего пользования 11250 км.



Основу автодорожной сети Пензенской области составляют федеральные автомобильные дороги Москва-Самара-Челябинск М-5 (Е-30) «Урал», 1Р-209 Тамбов-Пенза, 1Р-158 Нижний Новгород-Саратов. По территории Пензенской области проходит семь транспортных коридоров, соединяющих по кратчайшему направлению областные центры Саратовской, Ульяновской, Тамбовской, Рязанской областей и Республику Мордовия.

					<i>Лист</i>
					ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	6

- в 2014 году отремонтировать 1600,0 тыс. кв. метров автодорог в 46 населенных пунктах муниципальных образований Пензенской области;

- в 2015 году отремонтировано 423,9 тыс.м² автодорог общего пользования населенных пунктов.

Ежегодно увеличиваются объемы работ по строительству автомобильных дорог:

- 2012 год - 6,334 км (1,434 км регионального и 4,9 км автодорог местного значения),

- 2013 год - 10,764 км (2,064 км регионального значения и 8,7 км автодорог местного значения),

- 2014 год - 15,5 км (3,2 км автодорог регионального и 12,4 местного значения),

- 2015 год - 57,4 км (14,7 км автодорог местного значения, проведена реконструкция 42,7 км автомобильных дорог общего пользования регионального значения).



Тенденция увеличения объемов строительства и реконструкции автомобильных дорог обусловлена еще и тем, что субъектам РФ из средств федерального бюджета предоставляются межбюджетные трансферты на

					<i>Лист</i>
					ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	10

выполнение поручения Президента Российской Федерации В.В. Путина от 22.12.2012 № Пр-3410 по удвоению объемов строительства (реконструкции) автомобильных дорог по сравнению с периодом 2003-2012 годов (Пензенской области в 2015 году было предоставлено 346,9 млн. рублей), а так же субсидии на строительство и реконструкцию автодорог к сельским населенным пунктам и сельхозпроизводителям в рамках ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий» (Пензенской области в 2015 году было предоставлено 100,6 млн. рублей).

Законодательством Пензенской области установлено, что 10 процентов от уплаты акцизов на горюче-смазочные материалы подлежат зачислению в местные бюджеты Пензенской области. Нормативы отчислений от акцизов рассчитываются исходя из протяженности автомобильных дорог местного значения, находящихся в собственности соответствующих муниципальных образований Пензенской области по состоянию на 1 января текущего финансового года согласно статистической отчетности № 3-ДГ (МО).

Решения о создании муниципальных дорожных фондов приняты всеми 27 районными центрами Пензенской области и городами областного значения.

В соответствии с рейтингом межрегионального общественного центра «За безопасность российских дорог», названы регионы России с самыми опасными дорогами. Из 45 регионов по безопасности дорог Пензенская область занимает 16 место в этом рейтинге.

На сегодняшний день особое внимание уделяется мероприятиям, направленным на повышение безопасности дорожного движения. С 2016 года начата работа по модернизации нерегулируемых пешеходных переходов в соответствии с новыми требованиями ГОСТ. На эти цели выделено 20,0 млн. рублей, планируется модернизация 15 пешеходных переходов.

Ежегодно выполняются работы по устройству искусственного освещения на автодорогах регионального значения, проходящих по населенным пунктам:

- в 2013 году введено 5,2 км устройства искусственного освещения;

										Лист
										11
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

дополнительных средств на их усиление. Тенденция к увеличению осевой нагрузки будет сохраняться и далее. Число большегрузных автомобилей ежегодно возрастает. В связи с этим требуется реконструкция дорожных одежд, отвечающих современным транспортным нагрузкам. Это позволит увеличить межремонтные сроки и снизить затраты на текущий ремонт (большая часть средств содержания уходит на ямочный ремонт).

Отдельной проблемой дорожного хозяйства является состояние мостов и путепроводов на автодорогах и регионального и муниципального значения. Средств дорожного фонда Пензенской области недостаточно для приведения в нормативное состояние искусственных сооружений, хотя в 2016 году предусмотрены ремонтные работы 1-го моста и 14 водопропускных труб на сумму 28,9 млн. рублей. Всего по области имеется 41 мостовое сооружение, из которых 15 находятся в областном центре. Требуют ремонта 13 мостов и путепроводов.

В настоящее время два мостовых перехода, являющихся одними из крупнейших объектов транспортного назначения в области, находятся в аварийном состоянии.

Путепровод в г.Каменка Каменского района, протяженностью 529 м., соединяет федеральные дороги М5 «Урал» и «г.Пенза – г.Тамбов», пересекая две железнодорожные линии «г.Самара – г.Москва» и автодорогу «г.Каменка - с.Вирга». Построен в 1992 году. Последние 9 лет эксплуатируется с ограничением скорости, грузоподъемности и интервалу между автомашинами. Стоимость капитального ремонта путепровода составляет 116,9 млн. рублей.

Мост через р.Сура на автодороге «с.Большой Вьяс – с.Сура – с.Маис» Никольского района, протяженностью 269 м., построен в 1898 году. По результатам заключения о техническом состоянии моста Волгоградского филиала ГП «РосдорНИИ» с 1997 г. по мосту движение официально закрыто. Ближайший мост через р. Сура расположен на расстоянии 100 км. Ориентировочная стоимость строительства составит более 1 млрд. рублей.

										Лист
										13
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

В целом работа по снижению доли дорог, не соответствующих нормативным требованиям, ведется постоянно на всех уровнях власти. Регулярный контроль за расходом бюджетных средств, контроль выполнения программных мероприятий, эффективное использование выделенных бюджетных ассигнований (*использование бюджетных средств за счет экономии при проведении аукционов на подрядные работы в 2015 году позволили отремонтировать около 20 км автодорог*), применение технологий, которые удешевляют выполнение работ по ремонту разрушенных дорог, привлечение всех возможных источников для финансирования дорожных работ позволяют решать поставленные задачи.

						Лист
						14
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016	

2. География распределения осадочных пород на территории Пензенского региона

Большинство месторождений и проявлений строительного камня приурочено в Пензенской области к палеогеновым и верхнемеловым отложениям. Представлены они преимущественно песчаниками и лишь в единичных случаях опоками; два наиболее крупных месторождения строительного камня связаны с карбонатными породами среднего карбона.

Доломиты и известняки каменноугольного возраста залегают на доступных для отработки глубинах только в пределах Иссинского и Лунинского районов Восточной ГПЗ.

В Иссинском районе разведаны и в течение длительного времени эксплуатируются Иссинское и Плетневское месторождения.

На первом из них карбонатные породы каширского и подольского горизонтов московского яруса образуют асимметричную складку с падением крыльев на юго-запад и северо-восток. Юго-западное ее крыло субгоризонтально (2 - 3°), северо-восточное - наклонно (15 - 20°).

Протяженность полезной толщи на Иссинском месторождении составляет 3800 - 5100 м, ширина - 490 - 516 м. Представлена она тремя пачками суммарной мощностью от 20 до 86 м. Первую из них (верхнюю) образуют 5 пластов известняков и доломитов общей мощностью 18 - 65, в среднем 36 м. Вторая пачка сложена чистыми известняками, образующими пласт мощностью от 5 до 15 м (средняя - 9 м). Третья пачка, образованная чередующимися слоями известняков и доломитов, варьирует по мощности от 8 до 31 м при среднем ее значении 20 м.

Мощность вскрышных пород весьма значительна: при колебаниях от 4 до 51 м в среднем она равна 35 м. Вскрыша представлена глинами байосского, песками батского и глинами келловейского ярусов средней юры. Мощность пластов байосских и келловейских глин составляет, соответственно, 12 - 16 и 26 - 30 м.

					<i>Лист</i>
					15
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016

Юрские осадки перекрыты четвертичными элювиально-делювиальными суглинками мощностью от 1 до 22 м.

Известняки первой и третьей пачек месторождения микрозернистые, от почти чистых до сильно доломитизированных, органогенно-обломочные, иногда окремнелые, с прослоями, линзами и гнездами доломитовой муки. Во второй пачке известняки органогенно-обломочные, вязкие мелкокристаллические с желваками кремня и прослоями известняковой муки. Доломиты первой и третьей пачек плотные, тонкозернистые, участками окремнелые, с прослоями доломитизированных известняков и доломитовой муки.

Известняки и доломиты первой и третьей пачек оценивались как строительный камень, известняки второй пачки - в качестве сырья для производства извести, суглинки и глины вскрыши - как, соответственно, керамзитовое и кирпичное сырье. Установлено также, что отходы дробления известняков и доломитов пригодны для производства минерального порошка-заполнителя асфальтобетонов и карбонатного мелиоранта (содержание $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3 > 85\%$).

Физико-механические свойства известняков и доломитов очень неоднородно. Предел их прочности при сжатии в воздушно-сухом состоянии изменяется до 2418 кг/см^a . Содержание слабых разностей колеблется от 27,6 до 30,2, средне прочных - от 52,4 до 62,0 и высокопрочных - от 12,4 до 34,3%. Количество зерен игловатой и пластинчатой (лещадной) формы изменяется в щебне от £ 20,5% , глинистых и пылеватых частиц - от 0,1 до 19,6% , реакционноспособных частиц - от 0,8 до 6,9%. Средний выход щебня - 42%.

Марки щебня по прочности - 200 - 400, в основном 200 - 300, по истираемости - И-II-IV, по морозостойкости - F15-100. Он может быть использовано и в производстве низкомарочных бетонов и для малоответственных дорожных конструкций; для железнодорожного строительства он в основном непригоден. Щебень, относящийся по прочности к маркам 400 и 600, может применяться для приготовления бетонов марок 200 - 300 и более широко использоваться в транспортном строительстве.

									Лист
									16
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

Иссинское месторождение вовлечено в эксплуатацию в 1968 г. В настоящее время оно комплексно обрабатывается ООО «Иссинским КСМ» В 1999 г. здесь добыто 178,6 тыс. м^а карбонатных пород, использовано для производства щебня (203,8 тыс. м^а) и известняковой муки. Запасы строительного камня на 1.01.20 г. составляют 100178 тыс. м³. Прирост запасов возможен в западном, северном и южном правлениях от флангов месторождения.

Известняки второй пачки пригодны для производства извести, суглинки ВСКJ - для производства керамзита.

На Плетневском месторождении выделены Плетневский и Салмовский карьеры. В пределах первого из них известняки и доломиты подольского зонта слагают по три пласта. Мощность отдельных пластов известняков колеблется от 0,1 до 6,8; доломитов - от 0,6 до 9,0 м. Второй пласт доломитов включает два прослоя глин мощностью 1,3 - 3,4 м (внутренней вскрыши). Суммарная мощность карбонатных пород колеблется от 4,2-6,2 м.

Вскрышные породы представлены глинами байосского, песками батского. келловейского ярусов и четвертичными элювиально-делювиальным-линками. Их общая мощность изменяется от 0,5 до 39,3 м.

Мощность глин байосского яруса, оцененных в качестве кирпичного производства колеблется от 3,7 до 28,3 м, составляя в среднем 14,0 м.

Известняки органогенно-обломочные (от грубо- до тонкообломочных) и томорфные, в 3-м и 5-м пластах доломитизированные. Доломиты пелитовные окремнелые массивные.

Сырье Плетневского участка пригодно для производства щебня марок по прочности 200 - 600 (предел прочности при сжатии в воздушно-сухом состоянии : 1613, в водонасыщенном - 177 - 1336 кг/см²), по истираемости - И-II-IV и морозостойкости - F25. Щебень может использоваться для приготовления тяжелых бетонов марок 200 и ниже, битумоминеральных смесей для автомобильных дорог I

										Лист
										17
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

категорий, цементно-бетонных покрытий для оснований дорог II и III категории.

Отходы дробления пригодны для производства известняковой муки 1 и 2 сорта

Плетневский участок месторождения разрабатывается с 1978 г. ОАО "Карьероуправление". В 1999 г. добыча известняков и доломитов составила 4,8 тыс. м³; сырье использовано для производства щебня (41,7 тыс. м³) известняковой муки (13,8 тыс. т). Запасы камня учитываются балансом и объеме 12063 тыс. м³. Кроме того, на этом участке часть запасов карбонатных пород - 1624 тыс. м³ - подсчитана по категории G₂. Эти запасы балансом не учитываются.

На Салмовском участке запасы известняков и доломитов подсчитаны только по категории C₂ в объеме 25128 тыс. м³; балансом они также не учитываются.

Залежи верхнемеловых песчаников выявлены среди сеноманских, сантоновских, кампанских и маастрихтских отложений. Большинство месторождений и проявлений приурочено к сантонскому и кампанскому ярусам; за исключением единичных мелких проявлений они сконцентрированы в Западной ГПЗ.

Мощность отдельных пластов и линз песчаников колеблется от 0,1 до 0,7 м, полезной толщи в целом - от 0,3 до 17,0 м, составляя в среднем о разным месторождениям и проявлениям от 0,3 до 7,0 м. В тех случаях, когда продуктивную толщу образуют несколько (от 2 до 5) пластов песчаников, мощность разделяющих их слоев песков и глин достигает 2 - 4 м.

песчаниках встречаются прослои и линзы тонко- и мелкозернистых, иногда пинистых и ожелезиенных, глауконит-кварцевых песков мощностью 0,1 - 3 м. На мелком месторождении Разуваевский участок (Белинский район) полезную толщу совместно с песчаниками включен маломощный пласт одновозрастных опок.

Мощность вскрышных пород изменяется от 0,2 до 17,0 м; средние ее значения о разным месторождениям колеблются от 0,5 до 7,9 м.

									Лист
									18
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

Песчаники преимущественно мелкозернистые, иногда тонко-, средне-, крупно- и разнозернистые, обычно глауконит-кварцевые (содержание кварца 50 - 85%, глауконита 5 - 35% , полевых шпатов - до 5 - 15%), реже кварц-глауконитовые или кварцевые. Цемент опаловый, иногда с примесью глинистого вещества. Некоторые песчаники имеют опоковидный облик. Местами в песчаниках, в основном по трещинам, наблюдается ожелезнение.

По прочности песчаники неоднородны - от слабых до крепких. Марки щебня преимущественно 200 - 400, реже - выше. Из сырья некоторых месторождений (Оловский участок, Мокшанский район) может быть получен щебень марок 1000. Содержание в щебне зерен слабых пород варьирует от 0,3 до 20,0% , лещадных зерен - 0,8 - 18,8%, глинистых и пылеватых частиц - 0,4 - 2,8%. Марка песчаников по морозостойкости - F10 - 25.

Верхнемеловые песчаники пригодны для производства щебня для дорожного строительства, приготовления тяжелых бетонов, а также для получения бутового камня.

На некоторых месторождениях песчаников во внутренней и внешней вскрыше рассчитаны запасы попутных полезных ископаемых - одновозрастных песков строительного назначения и кирпичных глин.

Балансом запасов строительного камня из многочисленных месторождений песчаников учитываются всего 2 - Мокшанское в одноименном и уракинское в Сердобском районе Западной ГПЗ.

На Мокшанском месторождении полезная толща представлена песчаниками маастрихтского, на Куракинском - сантонского яруса. Оба месторождения находятся в Государственном резерве.

Все месторождения и проявления песчаников палеогенового возраста сконцентрированы в Восточной ГПЗ. Приурочены они к сызранской свите палеоцена, нижнеэоценовым, реже, к среднеэоценовым и, в единичных случаях, к верхнеэоценовым отложениям.

										Лист
										19
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

Мощность пластов и линз песчаников сызранской свиты изменяется от 0,1 до 2,6 м, полезной толщи в целом - 0,3 - 7,5 м (в среднем - 1,0 - 6,2 м). В случаях, когда продуктивная толща образована несколькими (2 - 5) телами песчаников, мощность разделяющих их слоев песков и глин колеблется от 0,7 до 2,0 м. Средняя мощность внутренней вскрыши при этом достигает 2,3 - 4,6 м. Мощные вскрышные породы варьирует от 0 до 13,0 м; средние ее значения по разным месторождениям изменяются от 0,6 до 8,2 м.

Песчаники мелкозернистые, реже тонко-, средне- и разнозернистые, глаукош-кварцевые (содержание кварца 50 - 85, глауконита 4 - 30, полевых шпатов 3-5%), иногда кварц-глауконитовые и кварцевые. Цемент опаловый, иногда халцедон-опаловый, глинисто-опаловый или кремнистый. Некоторые разнозернистые песчаники имеют опоковидный облик. Местами песчаники по трещинам пятнами ожелезнены, участками и пятнами в них отмечаются окварцеванная кремнеземная окремнение.

По прочности песчаники неоднородны - от слабых до крепких, местами рыхлые. Марки щебня преимущественно 200 - 400, иногда до 600 - 800, по истираемости - II-IV, по сопротивлению удару - У-50, по морозостойкости - F10 - i. На некоторых месторождениях до 55% проб неморозостойкие. Содержание в щебне лещадных зерен достигает 30,8%. Щебень палеоценовых песчаников пригоден для автодорожного и железнодорожного строительства, а также для приготовления низкомарочных бетонов. Из них может быть получен бутовый камень мар до 800.

На некоторых месторождениях песчаников (Григорьевское, Кряжское) считаны запасы попутных одновозрастных мелко и среднезернистых глаукош-кварцевых песков строительного назначения.

Мощность отдельных пластов и линз эоценовых песчаников колеблется от 0,1 до 3,9 м, полезной толщи в целом - 0,2 - 5,5 (в среднем - 0,6 - 2,5 м). Продуктивную толщу образуют от 1 до 7 тел песчаников. Мощность разделяющих их пустых прослоев достигает 3 м. В песчаниках встречаются

										Лист
										20
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

маломощные (0,1 - 0,6 м) линзы песков. Мощность вскрышных пород изменяется 0 до 15,4 м; средние ее значения по разным месторождениям колеблются 1,2 до 7,4 м.

Песчаники обычно трещиноватые, иногда массивные, вплоть до сливных, имущественно мелкозернистые, редко - разно-, тонко- и среднезернистые, глауком нит-кварцевые и кварц-глауконитовые (содержание кварца - 25 - 84%, глау. нита - 3 - 40%, полевых шпатов - 1 - 6%), реже кварцевые. Цемент опаловь халцедоновый, халцедон-опаловый, иногда глинисто-опаловый или кремнисть Некоторые песчаники имеют опоковидный облик. Местами в песчаниках Набј дается ожелезнение, участками - окварцевание.

Песчаники по прочности неоднородны - от слабых до весьма крепких. Мар щебня по прочности преимущественно 200 - 400, реже - выше, по истираемости И-I-IV. Содержание в щебне зерен слабых пород варьирует от 0,8 до 7,4% , лещадных зерен - 0,8 - 28,8%, глинистых и пылеватых частиц - 0,3 - 1,9%. Марки песчаников по истираемости - И-II-IV, по морозостойкости - F15 - 25.

Песчаники пригодны для производства щебня для дорожного строительства, приготовления тяжелых бетонов, а также для получения бутового камня.

На некоторых месторождениях подсчитаны запасы попутных песков строительного назначения.

Балансом запасов строительного камня на территории Восточной ГПЗ учтены 2 месторождения опок сызранской свиты палеоцена - Можарское (Городищенский район) и Березянское (Кондольский район). Оба месторождения разрабатываются местными дорожно-строительными организациями.

В Западной ГПЗ на месторождении Разуваевский участок (Белинский район) совместно с верхнемеловыми песчаниками в полезную толщу включен и пласт одновозрастных опок.

Опоки Можарского месторождения светло-желтые с зеленоватым оттенком трещиноватые мягкие с прослоями крепких. Мощность их превышает 12 м. Мощность вскрышных пород - 0,2 м.

										Лист
										21
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

Насыпная плотность щебня - 847 кг/м³, марка по прочности - 200. Он пригоден для ремонта и строительства местных автомобильных дорог.

Запасы опок подсчитаны по категории С₂ и составляют 86 тыс. м³.

Полезная толща Березянского месторождения представлена зеленовато-серыми слюдистыми опоками, содержащими примесь мелкозернистого песка. Полная их мощность не установлена. Мощность вскрышных пород - 1,3 м.

Содержание в щебне зерен слабых пород равно 39,8%, зерен пластинчатой и игольчатой формы - 19,5%; потеря массы при дробимости - 31,3%; марка щебня по дробимости - 300. Он может использоваться для строительства и ремонта автомобильных дорог местного значения.

Запасы опок, подсчитанные по категории С₂, составляют 109 тыс. м³.

Опоки Разуваевского участка - темно-серые, содержат гнезда глауконита. Представлены слабыми и среднепрочными разностями. Средняя суммарная мощность двух пластов песчаников и одного пласта опок равна 1,1 м, мощность вскрышных пород колеблется от 2,9 до 9,2 м.

Запасы опок и песчаников подсчитаны совместно (102 тыс. м³ по категории С₂); из-за большой мощности вскрыши и низкого качества сырья они отнесены к забалансовым. Месторождение балансом не учитывается и не эксплуатируется.

В целом на территории Пензенской области балансом запасов строительного камня по состоянию на 1.01.2000 г. учтены 19 месторождений с суммарными запасами 119040 тыс. м³ по категориям А+В+С₁ и 2130 тыс. м³ по категории С.

Разрабатываемыми числятся 12 месторождений с запасами 113391 тыс. м³ по категориям А+В+С₁ и 1104 тыс. м³ по категории С₂. В 1999 г. добыча строительного камня велась на 9 месторождениях и составила в сумме 312 тыс. м³. Уровень освоенности балансовых запасов строительного камня очень высок - 95,3%. Это объясняется тем, что в эксплуатацию вовлечены самые крупные в области Иссинское и Плетневское месторождения карбонатных пород.

										Лист
										22
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

На территории Лопатинского района ГУП ДРСУ "Лопатинское" с 1990 г. разрабатывает Китунькинское месторождение песчаников. В 1999 г. добыча составила 0,3 тыс. м³. Щебень используется в дорожном строительстве.

В пределах Неверкинского района Неверкинская ДПМК обладает лицензией на право добычи песчаников Черталейского месторождения. Добыча камня не ведется; по имеющимся данным предприятие эксплуатировать месторождение не собирается.

В Никольском районе два предприятия - АО "Никольская дорожно-строительная фирма" и ГУП "Никольский ДРСУ" - разрабатывают месторождение палеоценовых песчаников Стрелка. Добыча за 1999 г. составила по первому предприятию - 38,7, по второму - 5,4 тыс. м³. Щебень применяется для ремонта и строительства автодорог. АО "Чаисский щебеночный завод" обладал лицензией на право добычи песчаников на Лесном участке Чаисского месторождения. Срок ее действия закончился в 1998 г., завод законсервирован, добычные работы не ведутся, месторождение учитывается балансом как находящееся в Государственном резерве..

На территории Сосновоборского района Сосновоборская ДПМК эксплуатирует Ручимское месторождение. Добыча песчаников за 1999 г. составила 9,6 тыс. м³. Щебень используется для строительства автодорог. Предприятие дорожного департамента ООО "Клинец" разрабатывало Козловское месторождение песчаников. В 1999 г. добыча камня не велась, предприятие ликвидировано.

В пределах Шемышейского района Шемышейской дорожно-строительной фирмой эксплуатируется Марьевско-Синодское месторождение песчаников. В 1999 г. объем добычи камня составил 10,7 тыс. м³.

Малоизученные или вообще неизученные залежи песчаников часто разрабатываются сельскими и дорожными строительными организациями, а также местным населением. Объемы добычи в таких случаях обычно незначительны.

										Лист
										25
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

3.Щебневые известняковые породы

3.1. Закономерности размещения и общая характеристика месторождений

Большинство месторождений и проявлений строительного камня приурочено в Пензенской области к палеогеновым и верхнемеловым отложениям. Представлены они преимущественно песчаниками и лишь в единичных случаях опоками; два наиболее крупных месторождения строительного камня связаны с карбонатными породами среднего карбона.

Доломиты и известняки каменноугольного возраста залегают на доступных для отработки глубинах только в пределах Иссинского и Лунинского районов Восточной ГПЗ.

В Иссинском районе разведаны и в течение длительного времени эксплуатируются Иссинское и Плетневское месторождения.

На первом из них карбонатные породы каширского и подольского горизонтов московского яруса образуют асимметричную складку с падением крыльев на юго-запад и северо-восток. Юго-западное ее крыло субгоризонтально (2 - 3°), северо-восточное - наклонно (15 - 20°).

Протяженность полезной толщи на Иссинском месторождении составляет 3800 - 5100 м, ширина - 490 - 516 м. Представлена она тремя пачками суммарной мощностью от 20 до 86 м. Первую из них (верхнюю) образуют 5 пластов известняков и доломитов общей мощностью 18 - 65, в среднем 36 м. Вторая пачка сложена чистыми известняками, образующими пласт мощностью от 5 до 15 м (средняя - 9 м). Третья пачка, образованная чередующимися слоями известняков и доломитов, варьирует по мощности от 8 до 31 м при среднем ее значении 20 м.

Мощность вскрышных пород весьма значительна: при колебаниях от 4 до 51 м в среднем она равна 35 м. Вскрыша представлена глинами байосского, песками батского и глинами келловейского ярусов средней юры. Мощность пластов байосских и келловейских глин составляет, соответственно, 12-16 и 26-

										Лист
										26
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

30 м. Юрские осадки перекрыты четвертичными элювиально-делювиальными суглинками мощностью от 1 до 22 м.

Известняки первой и третьей пачек месторождения микрозернистые, от почти чистых до сильно доломитизированных, органогенно-обломочные, иногда окремнелые, с прослоями, линзами и гнездами доломитовой муки. Во второй пачке известняки органогенно-обломочные, вязкие мелкокристаллические с желваками кремня и прослоями известняковой муки. Доломиты первой и третьей пачек плотные, тонкозернистые, участками окремнелые, с прослоями доломитизированных известняков и доломитовой муки.

Известняки и доломиты первой и третьей пачек оценивались как строительный камень, известняки второй пачки - в качестве сырья для производства извести, суглинки и глины вскрыши - как, соответственно, керамзитовое и кирпичное сырье. Установлено также, что отходы дробления известняков и доломитов пригодны для производства минерального порошка-заполнителя асфальтобетонов и карбонатного мелиоранта (содержание $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3 > 85\%$).

Физико - механические свойства известняков и доломитов очень неоднородны. Предел их прочности при сжатии в воздушно - сухом состоянии изменяется до 2418 кг/см^3 . Содержание слабых разностей колеблется от 27,6 до 30,2, средне прочных - от 52,4 до 62,0 и высокопрочных - от 12,4 до 34,3%. Количество зерен игловатой и пластинчатой (лещадной) формы изменяется в щебне от £ 20,5% , глинистых и пылеватых частиц - от 0,1 до 19,6% , реакционноспособных частиц - от 0,8 до 6,9%. Средний выход щебня - 42%.

Марки щебня по прочности - 200 - 400, в основном 200 - 300, по истираемости - И-II-IV, по морозостойкости - F15-100. Он может быть использован при производстве низкомарочных бетонов и для малоответственных дорожных покрытий; для железнодорожного строительства он в основном непригоден. Щебень, относящийся по прочности к маркам 400 и 600, может

									Лист
									27
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

бетонов марок 200 и ниже, битумоминеральных смесей для автомобильных дорог I категорий, цементно-бетонных покрытий для оснований дорог II и III категорий. Отходы дробления пригодны для производства известняковой муки 1 и 2 сорта.

Плетневский участок месторождения разрабатывается с 1978 г. АО "Карьероуправление". В 1999 г. добыча известняков и доломитов составила 4,8 тыс. м³; сырье использовано для производства щебня (41,7 тыс. м³), известняковой муки (13,8 тыс. м³). Запасы камня учитываются балансом в объеме 12063 тыс. м³. Кроме того, на этом участке часть запасов карбонатных пород - 1624 тыс. м³ - подсчитана по категории G₂. Эти запасы балансом не учитываются.

На Салмовском участке запасы известняков и доломитов подсчитаны только по категории C₂ в объеме 25128 тыс. м³; балансом они также не учитываются.

В Восточной ГПЗ на не учитываемом балансом Салмовском участке Плетневского месторождения сосредоточены значительные запасы карбонатных пород - 19496 тыс. м³ по категориям A+B+C_v и 55447 тыс. м³ по категории C₂.

В Иссинском районе Иссинским КСМ АО "Сельстрой" с 1968 г. отрабатывается Иссинское месторождение карбонатных пород. Проектная мощность карьера равна 235 тыс. м³ в год. В 1999 г. добыча составила 178,6 тыс. м³. Плетневское месторождение разрабатывается с 1978 г. АО "Карьероуправление". В 1999 г. объем добычи известняков и доломитов составил на нем 44,8 тыс. м³. Сырье обоих месторождений использовано для производства щебня и карбонатного мелиоранта. Щебень поставляется строительным, мелиорант - агропромышленным организациям области.

Карбонатные породы могут использоваться для производства минерального порошка-заполнителя для асфальтобетонов. Для производства минерального порошка могут быть использованы карбонатные породы каменноугольного возраста, разведанные в качестве строительного камня и

										Лист
										29
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

сырья для производства строительной извести. Потенциально пригоден для этой цели также мел кампанского и маастрихтского ярусов.

3.1.1 Требования к малопрочным известнякам

В процессе эксплуатации дорожной одежды малопрочный известняк подвергается сложному действию движения транспорта, физико-механического и химического выветривания, водонасыщения, переменного замораживания и оттаивания, приводящего к структурному изменению конструктивных слоев дорожной одежды и нарушающего ее прочность. Для обеспечения требуемой прочности и долговечности дорожной одежды местных автомобильных дорог физико-механические свойства малопрочных известняков должны отвечать определенным техническим требованиям.

Малопрочные известняки, применяемые для дорожного строительства, по структуре и прочности разделяют на 4 группы (табл.1). Внутри каждой группы, кроме того, известняки делят на классы, определяемые по прочности на сжатие, износу в полочном барабане, по величине морозостойкости, пористости и т. д. (табл. 2).

Таблица 1

Группа прочности малопрочного известняка	Физико-механические свойства			
	Плотность, г/см ³	Пористость, %	Водонасыщение за 5 сут., %	Прочность на сжатие, МПа
I	1,79—2,68	8,2—33,9	2,67—7,86	155—21
II	1,96—2,69	7,0—17,3	1,65—6,91	220—91
III	2,08—2,76	2,9—27,6	0,37—8,93	265—30
IV	2,18—2,59	1,5—26,3	0,22—12,8	276—44

Таблица 2

Класс щебня	Прочность на сжатие образцов в водонасыщенном состоянии, МПа	Потери при истирании в полочном барабане, %, по массе
1	100	30
2	80	40
3	60	50
4	30	60

Щебень из малопрочного известняка в зависимости от крупности зерен подразделяют на следующие фракции, мм:

Очень крупный 120—70

водопоглощения ускоренным методом следует обращать внимание на запах влажного образца. Если при большом водопоглощении образцы имеют запах глины, они являются слабыми. С помощью подкрашенной воды (раствора марганцовокислого калия) можно определить слоистость и трещиноватость породы. Однако для этого необходимо выдерживать образцы известняков в такой воде не менее 1 сут. Водопоглощение — показатель степени выветрилости и морозостойкости породы.

О морозостойкости известняка можно судить и по внешнему виду. Чем тверже порода и чем больше она содержит кварца, кремния и других твердых минералов, тем она более устойчива к атмосферным и температурным воздействиям. Повышенное содержание слюды говорит о недостаточной морозостойкости известняка. Нежелательно присутствие в породе пирита серного или железного колчедана. Его кристаллы имеют кубическую форму, а также латунно-желтый цвет. При воздействии соляной кислоты пирит выделяет сероводород. Внешние признаки, характеризующие пониженную морозостойкость известняка: наличие трещин с рваными, зазубренными краями; неоднородное крупнозернистое строение; наличие бурых пятен на поверхности, несвежий излом и тусклый блеск кристаллов на образцах; поверхностное шелушение, расслаивание и наличие рыхлых включений. В карьерах выветрилость всех горных пород характеризуется мощностью слоя щебня, полученного естественным путем: чем слой меньше, тем свежее порода и тем выше ее морозостойкость.

О прочности известняка можно судить по его раскалыванию под ударом молотка или кувалды. Для испытания на прочность образец камня объемом около 200 см³ 1—2 ударами молотка или кувалды раскалывают в щебенку. Прочный камень расколется на 2—3 куска, а непрочный или выветрелый — на много мелких кусочков. При расколе известняка видна связь зерен с цементирующим веществом. Если связь прочная, то раскол происходит по зернам и цементу, а если нет — то разрушается цемент, в то время как зерна остаются целыми.

										Лист
										32
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

3.1.2 Определение показателей физико-механических свойств малопрочных известняков ускоренными методами

В настоящее время ряд предприятий по производству щебня часто выпускает некондиционный материал с повышенным содержанием в щебне лещадных и игловатых зерен, иногда без разделения по крупности, с загрязненной поверхностью зерен. Горные породы являются исходным сырьем для производства щебня и обуславливают во многом его качество. Оценка качества горных пород необходимо рассматривать во взаимосвязи с технологией производства щебня и его качеством.

Щебень, применяемый в основании дорожных одежд, подвергается действию наиболее опасных для них растягивающих напряжений, особенно при укатке катком или в зимних условиях при низких температурах. Для щебня критерием прочности должен быть показатель прочности при растяжении. Разрушение щебня происходит путем направленного раскалывания. В настоящее время для определения прочности при растяжении горных пород из малопрочного известняка применяют метод раскалывания. Вследствие того, что для испытания используют образцы неправильной формы, наблюдается значительное отклонение показателей прочности от среднего значения, составляющее $\pm 40\%$, зависящее от контакта рабочих органов с поверхностью образцов.

Оценка качества щебня из малопрочных известняков и соответствующей горной породы должна быть подчинена определенной системе с учетом его работы в различных дорожных конструкциях. Прочность щебня из малопрочных известняков настоящего времени оценивается по показателям прочности при сжатии исходной горной породы, что является грубо приближенным показателем, так как щебень существенно отличается от испытанных образцов горной породы размером, формой состоянием поверхности зерен. Был исследован способ раскола образца взаимно направленными конусами. Результаты исследования показали, что численное значение показателей прочности при расколе конусами близко к

									Лист
									35
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

пределу прочности при осевом растяжении образцов из аналогичных горных пород.

Определение прочности образцов ультразвуком. Испытания проводились при помощи ультразвукового прибора ПИК-7 конструкции ВНИИжелезобетона. Основывались на замере длительности прохождения ультразвукового импульса через определенный по длине участок образца.

Прочность образца из смеси малопрочного известняка, укрепленного цементом:

$$R = 0,945 v^4$$

где v — скорость ультразвука.

Недостатком метода расчета прочности минеральной смеси на основе малопрочных известняков, определяемого при помощи ультразвука, является наличие допущений и условностей, снижающих точность результатов.

Более точные результаты получаются при использовании эталонного способа, по которому прочность минеральной смеси определяют по тарировочной зависимости между скоростью ультразвука и прочностью. Было изучено влияние различных факторов на изменение скорости ультразвука и прочности минеральной смеси и построены тарировочные зависимости. Модули упругости цементного раствора, входящего в минеральную смесь, и карбонатных пород примерно одинаковы. Поэтому скорость ультразвука в известняке и цементном камне мало отличается друг от друга.

Для выявления влияния различных факторов на показатели ультразвуковых и механических испытаний изготавливались образцы-кубы размером 10X10X10 см из смесей различного состава. Перемешивание смеси производилось вручную, уплотнение образцов — на лабораторном вибростоле. Пропаривание их при температуре 80—90°C производилось после предварительной выдержки в течение 2 ч при температуре 18—20 С и относительной влажности воздуха 50—60%. Пропаренные образцы подвергались сначала испытанию ультразвуком в 5 точках с 2 взаимно

									Лист
									36
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

перпендикулярных сторон, а затем испытывались на прессе. Результаты механических испытаний подсчитывались по данным испытаний на сжатие 3 образцов-близнецов, ультразвуковые показатели — по данным измерения скорости прохождения ультразвука в 10 точках для каждого образца.

Влияние гранулометрического состава щебня на прочность бетона проверялось путем изменения соотношения двух фракций 5—10 мм и 10—20 мм в постоянном по составу бетоне. Для определения влияния прочности карбонатного щебня на механические и физические характеристики бетона использовались пылевидные фракции, получаемые из продуктов дробления карбонатных пород путем просеивания их через сито с ячейками 0,14 мм.

При проверке влияния отдельных свойств карбонатных заполнителей (гранулометрии, прочности и формы зерен, содержания пылевидных примесей), состава минеральной смеси, а также способа перемешивания и уплотнения ее на прочность бетона и скорость ультразвука установлено, что зависимости выражаются кривыми, близкими по своему характеру. В связи с этим для бетона на карбонатном щебне получена надежная тарировочная зависимость. Ошибки при этом при достоверности 94,5% составляют менее $\pm 12\%$.

Установлено, что влажность бетона резко сокращает ультразвуковые показатели при оценке прочности образцов без разрушения. Это связано с тем, что с увлажнением минеральной смеси скорость прохождения ультразвука резко увеличивается, а механическая прочность падает.

Поправочный коэффициент от влажности бетона принимают равным отношению механической прочности бетона на карбонатных материалах с определенной в момент испытания влажностью и прочностью того же бетона, определенной при помощи ультразвука.

Определение качества уплотнения известняковых смесей, укрепленных неорганическими вяжущими, методом гамма-дефектоскопии. Радиоизотопные методы оценки строительных материалов и конструкций в настоящее время широко используются не только для определения необходимых показателей

									Лист
									37
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

физико-механических свойств материалов, но и для оценки равномерности уплотнения конструктивных слоев дорожных одежд. В основу метода радиографии положена регистрация рентгеновской пленкой потока гамма-квантов, прошедших через исследуемый образец (слой) материала. Ослабление интенсивности γ -излучения определяли путем сопоставления степени почернения пленки на участке прохождения лучей через образец и вне его.

Для целей контроля качества уплотнения и физико-механических характеристик малопрочного известняка могут быть использованы гамма-эффектоскопы, выпускаемые серийно для промышленной радиографии строительных конструкций и отвечающие требованиям лабораторных и полевых испытаний укрепленных материалов.

Контроль качества уплотнения известняковых малопрочных смесей методом гамма-дефектоскопии сводят к четырем операциям: подготовка и установка кассеты с пленкой, просвечивание образца (слоя) исследуемого материала, проявление пленки, оценка степени почернения пленки.

Продолжительность просвечивания определяют по номограммам экспозиций для каждого источника излучения таким образом, чтобы оптическая плотность составляла от 1,5 до 1,9 ед. Для сокращения времени просвечивания гамма-источниками применяют усиливающие экраны из свинцово-оловянной фольги толщиной до 20 мм, между которыми помещали рентгеновскую пленку. Одновременно при фокусном расстоянии 50 см и конической форме пучка γ -излучения с углом выхода 53° можно просветить площадь слоя материала, равную 6300 см^2 , или около 50—60 образцов размером ЮХЮхЮ см. Степень почернения пленки под образцом сопоставляют с плотностью почернения, полученной при просвечивании материала, имеющего массовый коэффициент поглощения излучения, близкий по значению к коэффициенту для укрепленного известняка. В данном случае использовали алюминиевые эталоны с определенной толщиной ступеней.

									Лист
									38
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

Методика оценки качества уплотнения укрепленного известняка состоит в следующем:

по номограмме в зависимости от максимальной стандартной плотности для данного слоя из укрепленного малопрочного известняка определяют толщину соответствующей ступени алюминиевого эталона;

определяют плотность почернения пленки в искомой точке слоя или образца по у-снимку, полученному в результате одновременного просвечивания эталона и исследуемого слоя;

при необходимости на значение средней плотности почернения вводят поправку, равную 0,11 оптической плотности;

по значению коэффициента оптической характеристики определяют степень уплотнения и фактическую плотность укрепленного слоя малопрочного известняка.

Изложенная методика была использована при просвечивании у-лучами иридий-192 на пленку РТ-5 образцов, приготовленных из смеси малопрочного известняка Туровского месторождения, укрепленного 3% цемента. При выборе эталона за максимальную плотность слоя известняка, укрепленного малыми дозами цемента, было принято значение $2,22 \text{ г/см}^3$, определенное методом стандартного уплотнения при оптимальной влажности 8%. Целью радиографического анализа было выявление причин неоднозначности результатов испытания данных образцов на прочность, несмотря на идентичность условий их приготовления и исследования. Фотометрирование полученных снимков, проведенных через 5 мм по высоте, показало, что плотность образцов неравномерна. Наиболее уплотнена средняя часть, края образцов недоуплотнены: внизу на 5—6%, в верхней части — на 15—16%. Такая неоднородность в распределении плотности материала по объему образцов приводит к различным результатам при определении прочностных показателей укрепленного малопрочного известняка. Результаты просвечивания образцов, уплотненных в стандартных условиях, позволяют сделать вывод о возможности использования

									Лист
									39
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

радиографии при изучении уплотнения слоя укрепленных малопрочных известняков, их физико-механических свойств.

Люминесцентно-микроскопическое исследование укрепленных цементом смесей. В процессе исследования в ультрафиолетовом свете видно, что цементный раствор проникает вглубь образцов на 2—4 мм. Наблюдается дифференциация в распределении цементного камня в известняках. По цвету люминесценции можно выделить 3 зоны:

1-я, где выделяются участки, которые люминесцируют более темным цветом, образуя полосы шириной 5—12 мм. На этих участках легко различима мелкая раскристаллизация породы;

2 - я расположена ниже 1-й. Она люминесцирует желтовато белым цветом и концентрируется в мелкокристаллической части породы. Ширина зоны 1—5 мм;

3 - я характеризуется голубым, беловато-голубым свечением, имеет мелкокристаллическую часть. Ширина зоны 1—3 мм.

В результате люминесцентно-микроскопических исследований образцов укрепленных смесей малопрочных известняков выявлено, что мелкие частицы цемента сорбируются в порах каменного материала за счет энергетических сил прилипания, а также за счет того, что со временем происходит процесс вытеснения менее активных молекул более активными, что в конечном случае повышает физико-механические свойства обработанного цементом известняка. Вследствие диффузии цементного раствора вдоль капилляров малопрочного известняка поры каменного материала становятся менее доступными проникновению влаги, происходит процесс гидрофобизации поверхности и тем самым снижается водопоглощение и повышается морозостойкость каменного материала.

Дифференциальный термический анализ укрепленных малопрочных известняков. Целью данного анализа является выявление участков основания дорожной одежды из малопрочных известняков, укрепленных неорганическими вяжущими и изолированных от избыточного увлажнения, имеющих пониженную

									Лист
									40
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

водостойкость. В результате анализа была получена точная количественная характеристика процессов гидратации цементного камня и его структурных особенностей. Качественный фазовый анализ позволил выявить на всех исследованных образцах три эндотермических эффекта в области температур 40—340°C; 460—550°C; 720—880 °C. Сравнение термограмм образцов показывает, что обработка смесей из малопрочного известняка цементом ускоряет процессы структурообразования. Количественный фазовый анализ термограмм свидетельствует о том, что при гидрофобизации минеральных смесей, изготовленных из малопрочных известняков, в ранние сроки его твердения цементный камень получает дополнительное количество влаги, способствующей ускорению процесса его гидратации. Причиной же замедления процессов гидратации цементного камня могут являться его частичное обезвоживание органическими растворителями и снижение в их присутствии скорости гидратации.

С помощью электронного микроскопа была исследована структура цементного камня. Степень гидратации цементного камня образцов малопрочных известняков, обработанных различными дозами цемента, характеризовалась различным содержанием гелеобразной гидросиликатной массы, покрывающей поверхность цементных зерен. При обработке образцов в возрасте 3 суток такие гидросиликатные соединения встречались в отдельных местах в виде почкообразных гроздьев. На основной площади образца просматривались четко выраженные частицы цементных зерен. На образцах, обработанных в возрасте 7 суток, почти вся поверхность цементных зерен была покрыта гелевыми новообразованиями.

Сплошной гидросиликатный слой был обнаружен на образцах, изготовленных в 28-суточном возрасте. Водный раствор цемента воздействовал на процессы гидратации таким образом, что на микроснимках были обнаружены кристаллические новообразования, появляющиеся, как известно, на более поздней, чем гелеобразование, стадии твердения цементного камня. Однако слой

										Лист
										41
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

гелеоподобных соединений в контрольных образцах был более монолитен, что свидетельствует в этом случае о несколько большей степени гидратации цементного камня.

Следует отметить, что результаты электронно-микроскопических исследований в большинстве случаев подтверждают данные термического анализа в части ускорения процессов гидратации в первые 3 дня твердения и частичного обезвоживания в последующие дни твердения. Кроме того, подтверждается гипотеза интенсивного роста гелеобразования в ранние сроки твердения.

3.1.3 Применение карбонатного бетона в строительстве дорожных оснований

Техническая целесообразность применения дорожных карбонатных бетонов, т.е. бетонов на крупном и мелком заполнителях карбонатных пород, обусловлена активной структурообразующей ролью этих заполнителей в бетоне, которая проявляется главным образом в упрочении зоны контакта на границе цементный камень - заполнитель. Это упрочение происходит за счет высокого адгезионного сцепления между указанными компонентами бетона вследствие высокой пористости и физико-химической активности осадочных карбонатных горных пород - известняков и доломитов.

Конструкции бетонных оснований, в том числе геометрические размеры плит, при замене обычного бетона карбонатным не изменяются.

Экономическая эффективность применения карбонатных бетонов вместо обычных определяется на стадии проектирования дороги на основе технико-экономического сравнения вариантов с учетом стоимости и дальности транспортирования составляющих бетон материалов. Наиболее эффективно применение карбонатных бетонов в тех районах, где имеются запасы карбонатных пород и щебеночные заводы на их базе.

При составлении предварительных экономических расчетов следует учитывать, что в качестве мелкого заполнителя в карбонатных бетонах

									Лист
									42
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

используют побочный продукт, получаемый при производстве щебня на щебеночных заводах или при грохочении щебня на бетонных заводах. Кроме того, карбонатные бетоны в сравнении с равнопрочными обычными бетонами характеризуются меньшим (на 10 - 20 %) содержанием цемента.

Приблизительно стоимость 1 м³ природного песка (мелкого заполнителя обычного бетона), выше которой экономически целесообразно применять карбонатный бетон вместо обычного, может быть определена по формуле

$$(c_{п})_p = c'_{п} - \frac{c_{ц}}{V_{п}} (P_{ц} - P'_{ц}),$$

где $c_{п}$, $c'_{п}$ - стоимость 1 м³ (франко-бетонный завод) соответственно природного и карбонатного песка, руб.;

$c_{ц}$ - стоимость 1 т цемента, руб.;

$V_{п}$, $P_{ц}$ - содержание соответственно песка, м³, и цемента, т, в 1 м³ обычного бетона;

$P'_{ц}$ - содержание цемента в 1 м³ карбонатного бетона, т;

$(c_{п})_p$ - стоимость 1 м³ природного песка, при которой обычный и карбонатный бетоны экономически равноценны, руб.

При обычно принятом содержании мелкого заполнителя в дорожном бетоне для оснований и применении цементов марок «300» - «400» указанная формула упрощается и приобретает вид

$$(c_{п})_p = c_{п} - 2.$$

Требования к бетону и бетонной смеси

Для строительства бетонных оснований под капитальные усовершенствованные (асфальтобетонные) покрытия применяют карбонатные бетоны следующих марок:

- по пределу прочности на растяжение при изгибе: «20», «25», «30» и «35»;
- по пределу прочности при сжатии: «100», «150», «200» и «250».

					ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		43

Марка бетона по пределу прочности на растяжение при изгибе является для карбонатного бетона основным показателем. Марку бетона при сжатии назначают независимо от марки по пределу прочности на растяжение при изгибе.

Марку карбонатного бетона по прочности назначают:

на растяжение при изгибе при сжатии

«20» и «25»..... не менее «100»

«30» и «35»..... не менее «150»

Марка карбонатного бетона по морозостойкости для оснований усовершенствованных покрытий должна быть не ниже:

Мрз 25 - для районов со среднемесячной температурой наиболее холодного месяца от -10 до -20 °С.

Мрз 50 - для районов со среднемесячной температурой наиболее холодного месяца ниже -20 °С.

В районах со среднемесячной температурой наиболее холодного месяца - 10°С и выше карбонатный бетон на морозостойкость не испытывают.

Водоцементное отношение в карбонатных бетонах, предназначенных для оснований усовершенствованных покрытий, не ограничивают.

Жесткость бетонной смеси по техническому вискозиметру на карбонатных (мелком и крупном) заполнителях при устройстве оснований бетоноотделочными машинами должна характеризоваться на месте укладки показателем 40 - 50 сек.

Требования к материалам для карбонатного бетона

Технические требования к материалам для приготовления карбонатного бетона должны соответствовать требованиям к бетонам дорожным и заполнителям для тяжелого бетона с учетом нижеследующих дополнений и изменений.

В связи с повышенной водопотребностью карбонатных бетонов при их приготовлении следует применять пластифицированные цементы или вводить пластификатор (ССБ или СДБ) непосредственно в воду затворения.

									Лист
									44
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

В качестве мелкого заполнителя для карбонатного бетона применяют дробленые (искусственные) пески, получаемые в процессе вторичного дробления осадочных карбонатных пород на щебень, или при грохочении щебня на бетонном заводе.

Содержание в искусственном карбонатном песке зерен, проходящих через сито № 014, допускают до 40 % по весу. При этом количество частиц, определяемых отмучиванием, не регламентируют.

В карбонатном песке не должно быть комков глины, суглинков и посторонних загрязняющих примесей.

Содержание зерен слабых пород в крупном заполнителе - щебне - для карбонатного бетона не должно превышать 20 % по весу.

При соответствующем технико-экономическом обосновании в отдельных случаях допускается применение щебня с содержанием зерен слабых пород более 20 % по весу.

3.2 Методы испытаний

Карбонатный бетон и его компоненты следует испытывать в соответствии с действующими стандартами (см. ГОСТ 8424-63).

Крупный заполнитель карбонатных бетонов следует испытывать по ГОСТ 8269-97.

Количество зерен размером менее 0,14 мм в мелком заполнителе (карбонатном песке) следует определять методом отмучивания, остаток после предварительного его высушивания до постоянного веса просеять на сите № 014, количество отмученных и отсеянных частиц просуммировать.

Подбор состава бетона

Состав карбонатного бетона подбирают следующим образом:

1) определяют количество щебня в кг/м³ по формуле

$$Шц = \frac{1000}{V \frac{\kappa}{\gamma_{\text{ощ}}} + \frac{1}{\gamma_{\text{щ}}}},$$

					Лист
					45
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016

где $\gamma_{\text{ощ}}$, $\gamma_{\text{щ}}$ - объемный вес соответственно щебня и породы, кг/л;

V - пустотность щебня в долях единицы;

k - коэффициент раздвижки щебня раствором.

Коэффициент раздвижки рекомендуется назначать от 1,2 до 1,4;

2) принимают (условно) три расхода цемента: 200, 250 и 300 кг/м³. Для одного из них, например 250 кг/м³, подбирают пробный состав бетона с заданной жесткостью смеси следующим образом:

а) назначают ориентировочно величину водосодержания смеси в л/м³ по формуле

$$B = 6,5B_{\text{п}} + \frac{W}{100} B_{\text{щ}} + B_{\text{д}},$$

где $B_{\text{щ}}$ - водопоглощение щебня, определяемое в течение 30 мин, %;

$B_{\text{д}}$ - дополнительное количество воды, назначаемое в пределах 50 - 100 л в зависимости от плотности карбонатной породы, %;

$B_{\text{п}}$ - водопотребность карбонатного песка, определяемая по методу Б.Г. Скрамтаева и Ю.М. Баженова (см. ниже), %.

Для определения водопотребности песка отвешивают 300 г цемента и 600 г испытуемого песка. Все перемешивают в течение одной минуты, а затем с водой еще пять минут. По окончании перемешивания определяют расплыв конуса на встряхивающем столике. Путем подбора определяют водоцементное отношение, при котором расплыв конуса равен 170 мм. Затем вычисляют водопотребность песка по формуле

$$B_{\text{п}} = \frac{B / \text{В} / \text{Ц} - \text{НГ}}{2} 100,$$

где $\text{В} / \text{Ц}$ - водоцементное отношение раствора, соответствующее расплыву конуса 170 мм;

НГ - нормальная густота цементного теста, определяемая и выраженная в виде относительной величины;

б) определяют количество песка по формуле

									Лист
									46
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

$$П = \left[1000 - \left(\frac{Ц}{\gamma_{ц}} + \frac{Щ}{\gamma_{щ}} + В - В_{щ} \right) \right] \gamma_{п},$$

где $\gamma_{ц}$, $\gamma_{п}$, $\gamma_{щ}$ - удельный вес соответственно цемента, песка, щебня, кг/л;

в) приготавливают пробный замес и определяют показатель его жесткости.

Если этот показатель не соответствует требуемому значению, то расход воды и состав бетона корректируют до получения необходимого показателя жесткости;

г) после определения указанным способом расхода воды (водопотребности смеси), который сохраняют для двух других составов бетона (с расходами цемента соответственно 200 и 300 кг/м³), определяют для этих составов значения П и значения В/Ц;

д) для каждого из трех составов делают пробный замес с целью проверки показателя жесткости и определения выхода бетонной смеси. Затем формируют образцы и определяют прочность бетона на растяжение при изгибе и при сжатии;

е) по результатам испытаний строят кривые зависимостей

$$R_{изг} = f(V/C) \text{ и } R_{сж} = f(V/C).$$

По кривым определяют требуемое для заданной марки бетона значение В/Ц и по расходу воды В, определенному ранее, назначают расход цемента Ц и определяют расход песка П.

При корректировке состава карбонатного бетона в процессе его приготовления на ЦБЗ влагу, содержащуюся в крупном заполнителе (щебне), учитывают в общем водосодержании смеси. Иначе говоря, количество дозируемой воды на ЦБЗ определяют как разность между общим расходом воды В, полученным в процессе подбора смеси, и количеством влаги, содержащейся в крупном заполнителе.

										Лист
										47
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

4. Пески и песчаники

Месторождения и проявления строительных песков приурочены в Пензенской области к меловым, палеогеновым, неогеновым отложениям, а также к четвертичным осадкам аллювиального, аллювиально-делювиального, элювиального и флювиогляциального генезиса. Большинство их связано с верхнемеловыми, палеоценовыми и четвертичными аллювиальными образованиями.

В нижнемеловых отложениях пески образуют промышленно значимые залежи в альбском, в верхнемеловых - в сеноманском, сантонском и кампанском ярусах.

Мощность полезной толщи на месторождениях и проявлениях песков мелового возраста колеблется от 1,5 до 27,8 м. Средние ее значения по разным месторождениям также изменчивы - 5,0 - 22,4 м. В песках встречаются прослои алевритов, глин и пятна ожелезнения. На некоторых месторождениях меловых песков (Старо-Толковский участок) в состав полезной толщи включены перекрывающие их четвертичные пески флювиогляциального генезиса. Мощность вскрышных пород варьирует от 0 до 13,6 м, составляя в среднем от 0,2 до 7,5 м.

Пески глауконит-кварцевые, иногда глауконит-полевошпато-кварцевые или кварцевые, в отдельных случаях слюдистые. Они обычно тонко- и мелкозернистые, реже среднезернистые (модуль крупности - 0,70 - 2,00), на некоторых участках глинистые. В песках иногда встречаются желваки фосфоритов или крупные хорошо окатанные зерна кварца. Примесь зерен размером свыше 5 мм в отдельных случаях (Знаменское месторождение) достигает 10%. Содержание илистых, глинистых и пылеватых частиц в песках лежит в интервале 0,5 - 7,7%.

Пески могут использоваться для приготовления штукатурных, кладочных растворов и дорожного строительства, иногда - в качестве мелкого заполнителя бетонов.

									Лист
									48
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

На месторождениях песков палеоценового и эоценового возраста мощность полезной толщи изменяется в широких пределах - от 2,4 до 34,9 м, составляя в среднем 5,0 - 19,8 м. В ней местами встречаются прослойки песчаников либо их Щебня. На некоторых месторождениях полезная толща частично обводнена. Мощность вскрыши колеблется от 0 до 7,7 м; средние ее значения - 0,2 - 4,5 м.

Пески глауконит-кварцевые или кварцевые с зернами глауконита, тонко- и мелко-, реже - среднезернистые, иногда пылеватые, слабглинистые. Модуль крупности - 0,84 - 2,61; содержание илистых, глинистых и пылеватых частиц - 0,3 - 15,9%.

Пески пригодны для приготовления строительных растворов и дорожного строительства.

Неогеновые пески образуют залежи мощностью 6,8 - 21,0 м; средние ее значения лежат в интервале 9,3 - 11,5 м. В песках встречаются тонкие (3-5 см) прослойки глин. Полезная толща может быть частично обводненной. Мощность вскрышных пород колеблется от 0,5 до 8,8 м.

Пески кварцевые (кварца 97 - 100%), мелко- и среднезернистые, модуль крупности - 0,34 - 2,87 (средние значения - 1,46 - 2,17). В песках иногда встречаются отдельные крупные зерна кварца. Содержание глинистых и пылеватых частиц колеблется от 1,2 до **14,6%**, в среднем - до 6,0%.

Пески пригодны для приготовления бетонов, строительных растворов и для дорожного строительства.

Месторождения и проявления четвертичных песков аллювиального и аллювиально-делювиального генезиса приурочены к долинам рек Суры, Хопра, Мокши, Пензы, Колышлея и др. На некоторых из них (Подгоренский участок) в состав полезной толщи включены совместно залегающие флювиогляциальные пески.

Мощность полезной толщи колеблется от 0,5 до 14,3 м. Средние ее значения на разных месторождениях варьируют от 2,5 до 10,6 м. В полезной толще встре-

									Лист
									49
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

чаются прослой и линзы глин, суглинков, а также зоны с повышенным содержанием органических примесей мощностью от 0,1 до 3,4 м. Мощность вскрышных пород изменяется от 0 до 7,5 м, составляя в среднем 0,1 - 6,5 м.

Пески преимущественно тонко- и мелко-, иногда - средне- и разно-, редко - крупнозернистые. Модуль крупности песков - 0,60 - 2,31; средние его значения 1,14 - 1,47. Пески чаще всего кварцевые с содержанием кварца от 77 до 97%, иногда кварцево-опоковые. В них отмечается также присутствие полевых шпатов (2 - 6%), глауконита (1 - 7%), слюд и тяжелых минералов (по 1%).

В песках часто отмечается примесь гравия и гальки в количестве от 5 до 70% (в среднем 7 - 15%). Они представлены слабоокатанными угловатыми, иногда пластинчатыми, обломками непрочных опок и опокovidных песчаников. Содержание илистых, глинистых и пылеватых частиц составляет 1,0 - 18,7, в среднем иногда до 13,3%.

Пески, при необходимости после отсева гравия, гальки и отмывки глинистых частиц, пригодны в качестве мелкого заполнителя бетонов, для приготовления штукатурных и кладочных растворов, для дорожного строительства, в отдельных случаях - для производства ячеистых бетонов и силикатных изделий,

Часть месторождений из-за обводненности полезной толщи может обрабатываться только гидромеханизированным способом.

На месторождениях и проявлениях элювиальных песков, развитых по меловым и палеогеновым песчаникам, мощность полезной толщи изменяется от 2,1 до **11,0** м, вскрышных пород от 0 до 1,0 м.

Пески тонко- и мелкозернистые, модуль крупности - 0,56 - 1,87 (средние значения - 0,76 - 1,78). Содержание глинистых и пылеватых частиц не превышает 7,4%.

Пески пригодны для дорожного строительства и приготовления строительных растворов.

					ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		50

Флювиогляциальные пески образуют залежи мощностью от 6,4 до 11,3 м. Мощность вскрышных пород на их месторождениях и проявлениях изменяется от 0,4 до 4,4 м.

Пески кварцевые, мелкозернистые (модуль крупности - 1,03 - 1,25), местами пятнами ожелезненные, содержат окатанные обломки интрузивных и осадочных пород размером до 6 мм. Содержание глинистых и пылеватых частиц - до 5%.

Основные области их применения - приготовление строительных растворов и дорожное строительство.

Балансом по состоянию на 1.01.2000 г. учитываются 43 месторождения строительных песков с суммарными запасами 18567 тыс. м³ по категориям А+В+С₁ и 2497 тыс. м³ по категории С₂. Эксплуатируемыми числятся 40 месторождений с запасами 10083 тыс. м³ по категориям А+В+С₁ и 2497 тыс. м³ по категории С_я. Уровень освоенности балансовых запасов составляет 54,3%. В 1999 г. добыча строительных песков достоверно осуществлялась на 34 месторождениях и составила 411 тыс. м³.

Кроме того, в пределах Пензенской области известны 23 не учитываемых балансом месторождения и проявления строительных песков с суммарными запасами 11674 тыс. м³ по категориям А+В+С[^] 41999 тыс. м³ по категории С₂ и 479 тыс. м³ без указания категорий (табл. 3.1).

Рядом предприятий (агропромышленного комплекса и др.) ведется добыча песка на предварительно изученных и неразведанных участках. Балансами они не учитываются, сведения об объемах добычи в территориальный геолфонд не представляются.

Месторождения строительных песков Западной ГПЗ приурочены преимущественно к верхнемеловым отложениям. Часть из них связана с нижнемеловыми (альбскими) и неогеновыми образованиями, а также с четвертичными осадками аллювиального, флювиогляциального и аллювиально-делювиального генезиса.

Балансом запасов строительных песков здесь учтены 18 месторождений с суммарными запасами 4209 тыс. м³ по категориям А+В+С₁ и 1537 тыс. м³ по

										Лист
										51
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

категории С₂. Эксплуатируемыми числятся 17 месторождений, достоверно обрабатывались 12. В 1999 г. на них добыто 104 тыс. м³ песка.

Одиннадцать месторождений песков с запасами 3865 тыс. м³ по категориям А+В-1-С₁ и 12351 тыс. м³ по категории С балансом не учитываются (табл. 3.1).

В Башмаковском районе одним из предприятий агропромышленного комплекса в 1999 г. произведено 0,1 тыс. м³ песка, добытого, видимо, из неразведанной залежи.

На территории Беднодемьяновского района Вичутинское месторождение песка разрабатывается Беднодемьяновским ГДСП; за 1999 г. при проектной производительности карьера 2 тыс. м³ добыто 10,9 тыс. м³ песка, использованного для дорожного строительства.

В пределах Бековского района Вертуновское месторождение песка эксплуатируется ГУП "Бековское ДРСУ". Объем добычи за 1999 г. составил 15,5 тыс. м³. Проектная производительность карьера 15,0 тыс. м³ в год. Песок используется в Дорожном строительстве.

В Белинском районе Кевдинское месторождение обрабатывается Белинским ДРСУ; в 1999 г. здесь добыто 5,3 тыс. м³ песка. Проектная производительность карьера 13 тыс. м³ в год. Песок используется для ремонта и строительства автомобильных дорог. Добыча песка ведется также ГУП "Белинская ДПМК". Предприятием произведено 5,6 тыс. м³ песка. Сведений об источнике сырья нет.

В пределах Вадинского района на Овчарном месторождении Вадинским ГДСП добыто 13,4 тыс. м³ песка. Он используется для приготовления асфальтобетонных смесей и дорожно-строительных работ.

В Земетчинском районе на Вяземском месторождении Земетчинским ДРСУ в 1999 г. добыто 3,0 тыс. м³ песка. Проектная производительность карьера - 5 тыс. м³ в год. Песок используется в дорожном строительстве.

										Лист
										52
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

В Восточной ГПЗ месторождения и проявления строительных песков связаны в основном с палеоценовыми (сызранская свита) и четвертичными аллювиальными отложениями. Часть из них связана с меловыми (по границе с Западной ГПЗ) и эоценовыми отложениями, а также с четвертичным элювием.

Балансом здесь учитываются 25 месторождений с суммарными запасами 14358 тыс. м³ по категориям А+В+С₁ и 960 тыс. м³ по категории С₂. Эксплуатируемыми числятся 23 месторождения. В 1999 г. добыча песков велась на 22 из них и составила в сумме 307 тыс. м³.

Кроме того, здесь известны 12 месторождений песков с запасами 7809 тыс. м³ по категориям А+В+С[^] 29648 тыс. м³ по категории С[^] и 479 тыс. м³ без указания категорий, которые балансом не учитываются (табл. 3.1).

В пределах Вессоновского района месторождение песков Тополя разрабатывается Бессоновским ДРСУ, объем добычи за 1999 г. составил 6,3 тыс. м³. Песок используется для ремонта и содержания автодорог. Лицензия на право добычи строительного песка на не учитываемом балансом месторождении Ухтинка II получена ООО "Карьер Подлесный", сведения о добычных работах предприятием не представлены. Филиал "Тепловые сети" АО "Пензаэнерго" к добыче песков на месторождении Участок Сосновский не приступал, возможно, оно будет списано с баланса.

На территории Городищенского района ГДСП "Сурский дорожник" эксплуатирует месторождения Трескино и Асеевское. В 1999 г. на первом из них добыто 9,9 тыс. м³ песка, используемого для ремонта и строительства автодорог. По Асеевскому месторождению сведения предприятием не представлены. Месторождение Выселки разрабатывает ООО "Сан-Газ", объем добычи песка составил 3,8 тыс. м³. Песок используется в дорожном строительстве. Годовая проектная производительность карьера равна 10 тыс. м³. Архангельское месторождение эксплуатирует ООО "Магистраль" (проектная производительность карьера 5 тыс. м³ в год). За 1999 г. им добыто 2,7 тыс. м³ песка, использованного для дорожного строительства. Лицензией на добычу песков на участке

										Лист
										55
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

Юлово, расположенном в 2,5 км северо-восточнее одноименного села, владеет СХПК "Юловский". Сведений о добыче нет.

В пределах Камешкирского района одноименное месторождение песков отрабатывает ГУП "Камешкирское ДРСП". В 1999 г. объем добычи составил 5,5 тыс. м³. Проектная производительность карьера - 8 тыс. м³ в год. Песок используется в дорожном строительстве.

В Кузнецком районе дочернее ГУП "СУ-505" разрабатывает Вишневское месторождение. Проектная мощность карьера - 25 тыс. м³ песка в год, в 1999 г. предприятием добыто 20,2 тыс. м³. Песок используется в строительных целях. Для этих целей направляется также часть песка (примерно 20 тыс. м³), добываемого ООО "Кварц" на Пионерском месторождении. Основной их объем используется Яснополянским заводом силикатных стеновых материалов.

На территории Лопатинского района ГУП "ДРСУ Лопатинское" на Николаевском месторождении добыто 6,3 тыс. м³ песка (проектная производительность карьера - 5 тыс. м³ в год).

В пределах Лунинского района ГУП "Дорожник" осуществляет добычу песка на месторождении Синорово. Проектная производительность карьера - 20,1 тыс. м³ в год. В 1999 г. объем добычи составил 35,3 тыс. м³. Песок используется для ремонта и строительства автодорог, а также для приготовления строительных растворов.

В Малосердобинском районе Хозрасчетным участком № 985 ФГУП "Управление строительства № 5" получены лицензии на добычу песков на участках Огаревский и Круглое на правах предпринимательского риска. Первый из них расположен на западной окраине с. Круглое, второй - в 1 км северо-западнее с. Огарев-ка. Добыча в 1999 г. не велась.

На территории Неверкинского района Березовское месторождение песка эксплуатируется Неверкинским ГДСП, предприятие в 1999 г. добыло 5,7 тыс. м³. Песок используется для строительства и ремонта автодорог.

									Лист
									56
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

В Никольском районе месторождение Красный гигант (Никольское) разрабатывает АО "Никольская дорожно-строительная фирма". В 1999 г. ею добыто 38,9 тыс. м³ песка. Никольский ДРСУ, эксплуатирующий месторождение Вишенка (Дружба), за тот же год добыл 4,5 тыс. м³ песка (проектная производительность карьера - 4 тыс. м³). Пески используются для производства дорожных работ.

На территории Пензенского района АО "Карьероуправление" ведет добычу песков на Вителевском и Ухтинском месторождениях. Годовая проектная производительность карьера на Ухтинском месторождении - 600 тыс. м³. В 1999 г. объем добычи составил 10,0 тыс. м³. На Вителевском месторождении предприятием добыто 38,2 тыс. м³ песка. Пески поставляются строительным организациям Пензы и области. Вителевское месторождение разрабатывает также АО фирма "Агромеханизатор", ею добыто 17,9 тыс. м³ песка. Кроме того, лицензия на право добычи песка и попутного песчаника на этом месторождении предоставлена частному предпринимателю Милосердову.

Месторождение Терновский участок эксплуатируется ООО "Дорремстрой". Объем добычи составил 19,2 тыс. м³. Пески используются для строительных целей, приготовления штукатурных и кладочных растворов, ремонта и строительства автодорог. ГДП № 4 автодороги Москва - Самара разрабатывает Константиновское месторождение. В 1999 г. добыто 17,5 тыс. м³. Песок используется для производства асфальтобетонных смесей и дорожных работ.

На Участке Александровский-Старое стрельбище добыча песка осуществляется АО "Племхоз "Магистральный", ее объем составил 15,3 тыс. м³. Пензенским ДРСУ на Оленевском месторождении добыто 14,6 тыс. м³ песка. Песок обоих месторождений используется для строительства и ремонта автодорог.

АО "Автодорога" разрабатывает Ардымское месторождение, объем добычи песка составил в 1999 г. 8,4 тыс. м³. Такой же объем песка добыт и ООО "Дорком-

									Лист
									57
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

строй" на месторождении Кучки. Песок обоих месторождений используется в дорожном строительстве. От полученной лицензии на добычу песка на неразведанном Дачном участке ООО "Доркомстрой" отказалось.

Александровское II месторождение песка обрабатывается АО "Пензенское АТП". За 1999 г. при проектной производительности карьера 11 тыс. м³ предприятием добыто 2,0 тыс. м³. Песок используется в дорожном строительстве.

Крестьянско-фермерское хозяйство "Седов" и крестьянское хозяйство "Владимир" обладают лицензиями на право добычи на условиях предпринимательского риска песков для строительных работ на неразведанных участках, расположенных, соответственно, в 1,2 и 2,0 км северо-восточнее с. Засечное. Скорее всего речь идет об одной и той же неразведанной площади развития песков. Ее характеристик и сведений о добыче песка в нашем распоряжении нет.

В небольшом объеме (0,4 тыс. м³ в 1999 г.) пески добываются ООО "Кварц-3", видимо, из неразведанной залежи.

Для различных строительных нужд используется также существенная часть добычи (около 25 тыс. м³), осуществляемой АО "Пензенское управление строительства" на Богословском месторождении песков, используемых в производстве силикатного кирпича.

В Сосновоборском районе Индерское месторождение песка разрабатывается Сосновоборской ДПМК. Добыча за 1999 г. составила 10 тыс. м³. Пески используются для дорожно-строительных работ.

В пределах Шемышейского района месторождение песков Пестровка разрабатывается АО "Шемышейская дорожностроительная фирма"; объем добычи за 1999 г. составил 9,4 тыс. м³ (проектная производительность карьера - 10 тыс. м³ в год). Песок используется для ремонта и строительства автодорог.

									Лист
									58
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

5. Исследование инженерно-геологических, прочностных и деформативных характеристик осадочных пород пензенской области

5.1 Методика лабораторного испытания щебня

Определение зернового состава щебня (гравия)

Зерновой состав щебня (гравия) определяют путем отсева пробы на стандартном наборе сит.

Аппаратура

Настольные гирные или циферблатные весы по ГОСТ 23711 или ГОСТ 24104.

Сушильный шкаф по ОСТ 16.0.801.397.

Сита и проволочные круглые калибры с отверстиями размерами, соответствующими номинальным размерам зерен данной фракции: $1,25 D$; D ; $0,5 (D+d)$; d , а также 2,5 и 1,25 мм.

Для отсева фракций от 5 (3) до 20 мм применяют сито с размером отверстий 10 мм.

Проведение испытания

Для испытания в качестве аналитической пробы используют лабораторную пробу по табл. 1, высушенную до постоянной массы, без ее сокращения.

Пробу просеивают ручным или механическим способами через сита с отверстиями указанных выше размеров, собранными последовательно в колонку, начиная снизу с сита с отверстиями наименьшего размера, при этом толщина слоя щебня (гравия) на каждом из сит не должна превышать наибольшего размера зерен щебня (гравия).

Продолжительность просеивания должна быть такой, чтобы при контрольном интенсивном ручном встряхивании каждого сита в течении 1 мин через него проходило не более 0,1 % общей массы просеиваемой навески. При механическом просеивании его продолжительность для применяемого прибора устанавливают опытным путем.

					<i>Лист</i>
					59
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016

При ручном просеивании допускается определять окончание просеивания следующим упрощенным способом: каждое сито интенсивно трясут над листом бумаги. Просеивание считают законченным, если при этом практически не наблюдается падение зерен щебня (гравия).

При определении зернового состава мокрым способом навеску материала помещают в сосуд и заливают водой. Через 24 ч содержимое сосуда тщательно перемешивают до полного размокания глинистой пленки на зернах или комков глины, сливают (порционно) на верхнее сито стандартного набора и просеивают, промывая материал на ситах до тех пор, пока промывочная вода не станет прозрачной. Частные остатки на каждом сите высушивают до постоянной массы и охлаждают до комнатной температуры, затем определяют их массу взвешиванием.

Рассев несортированного щебня (гравия), а также песчано-гравийной смеси производят с применением полного набора стандартных сит (п. 1.7).

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Обработка результатов

По результатам просеивания вычисляют частный остаток на каждом сите (a_i) в процентах по формуле

$$a_i = \frac{m_i}{m} \cdot 100,$$

где m_i -масса остатка на данном сите, г;

m -масса пробы, г.

Затем определяют полные остатки (A_i) на каждом сите в процентах от массы пробы, равные сумме частных остатков на данном и всех ситах с большими размерами отверстий:

$$A_i = a_i + a_{i+1} + a_{i+2} + \dots + a_n,$$

где $a_i, a_{i+1}, a_{i+2}, \dots, a_n$ -частные остатки на i -м сите и всех ситах стандартного набора с большими размерами отверстий;

$i, i+1, i+2, \dots, n$ -порядковые номера сит стандартного набора.

					ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		60

При определении зернового состава сухим способом сумма частных остатков на ситах и проходах через нижнее сито не должны отличаться больше чем на 2 % от массы навески, определяемой перед испытанием. В случае выполнения этого условия для расчета частного остатка вместо значения массы навески m используют сумму частных остатков на ситах и проход. При большей величине указанной разности испытание проводят вторично.

Примечание. После отсева пробу вновь объединяют и используют для приготовления аналитических проб для проведения остальных испытаний.

При испытании гравия, загрязненного глиной, сев производят с промывкой водой.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

Определение содержания дробленых зерен в щебне из гравия

Содержание дробленых зерен в щебне из гравия оценивают количеством зерен, поверхность которых околота более чем наполовину.

Аппаратура

Настольные гирные или циферблатные весы по ГОСТ 23711.
Минералогическая лупа.

Подготовка к испытанию

Из лабораторной пробы от каждой фракции испытываемого щебня берут аналитические пробы массой не менее:

0,25 кг - для щебня размером фракции от 5 до 10 мм;

1,0 кг - » св. 10 » 20 мм;

5,0 кг - » 20 » 40 мм;

20,0 кг -» 40 мм.

Пробу в воздушно-сухом состоянии просеивают через сито с отверстиями размерами, равными D и d , и взвешивают остаток на сите с отверстиями, равными d .

Проведение испытания

									Лист
									61
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

Визуальным осмотром (применяя в необходимых случаях лупу) определяют дробленые зерна, поверхность которых около более чем наполовину.

Обработка результатов

Дробленые зерна взвешивают и определяют содержание их в пробе (Щ) с точностью до 1 % по формуле

$$\text{Щ} = \frac{m_i}{m} \cdot 100,$$

где m_i -масса дроблёных зерен, г;

m -масса остатка на сите с отверстиями, равными d .

Дробимость щебня (гравия) определяют по степени разрушения зерен при сжатии (раздавливании) в цилиндре.

Аппаратура

Гидравлический пресс с усилием от 100 до 500 кН по ГОСТ 28840.

Стальные цилиндры со съёмным дном и плунжером, внутренним диаметром 150 мм (черт. 4). Допускается применение цилиндра внутренним диаметром 75 мм при условии установления корреляционных связей между коэффициентом дробимости щебня (гравия) в данном цилиндре и цилиндре внутренним диаметром 150 мм.

Лабораторная дробилка.

Настольные гирные или циферблатные весы по ГОСТ 23711 и лабораторные по ГОСТ 24104.

Сита из стандартного набора по п. 1.7.

Сито с сеткой №1,25 по ГОСТ 6613.

Сушильный шкаф по ОСТ 16.0.801.397.

Сосуд для насыщения щебня (гравия) водой.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Подготовка пробы

При испытании щебня (гравия), состоящего из смеси двух или более смежных фракций, исходный материал рассеивают на стандартные фракции и каждую

					ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		62

фракцию испытывают отдельно. Щебень (гравий) фракции от 5 до 10, св. 10 до 20 или св. 20 до 40 мм просеивают через два сита с отверстиями, соответствующими наибольшей (D) и наименьшей (d) крупности испытываемой фракции.

Цилиндр Съёмное дно Плунжер

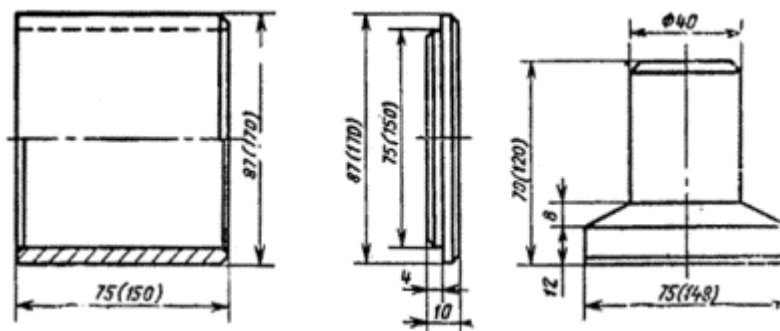


рис. 4

Из остатка на сите с отверстиями размером, равным d , отбирают две аналитические пробы массой не менее 0,5 кг каждая при испытании в цилиндре диаметром 75 мм и не менее 4 кг-при испытании в цилиндре диаметром 150 мм.

Щебень (гравий) крупнее 40 мм предварительно дробят и испытывают фракции св. 10 до 20 или св. 20 до 40 мм.

При одинаковом петрографическом составе щебня (гравия) фракции св. 20 до 40 и св. 40 до 70 мм прочность последней допускается характеризовать результатами испытаний фракции св. 20 до 40 мм.

Щебень (гравий) допускается испытывать как в сухом, так и в насыщенном водой состоянии.

Аналитические пробы для испытания в сухом состоянии высушивают до постоянной массы, а для испытания в насыщенном водой состоянии погружают в воду на 2 ч.

После насыщения водой с поверхности зерен щебня (гравия) удаляют влагу мягкой влажной тканью.

Журнал испытания щебня, гравия

Лабораторный номер	Дата испытания	Место отбора пробы (предприятие (карьер) изготовитель)	Размер фракции, мм	Остаток на ситах			
				Наименование остатков (частные полные)	7,5	5,0	2,5
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1	10.06.2016	АБЗ-кон	5-20	Частные, г	0	750	
				Частные, %	0	7,5	
				Полные, %	0	7,5	
				Частные, г		750	2310
				Частные, %		7,5	23,1
				Полные, %		7,5	30,6
				Полные пр., %		92,5	69,4
8	10.06.2016	АБЗ-штаг	5-20	Частные, г		680	
				Частные, %		6,8	
				Полные, %		6,8	
				Полные пр., %		93,2	

Истинная плотность г/см ³	Содержание пылевидных и глинистых частиц, % по м.	Содержание глины в комках, % по массе	Содержание пластичных и игловатых зерен, % по массе	Содержание зерен слабых пород	Марка по прочности	Заключение и подпись лаборанта Дниам 0,5(Дниам+Дниамб)
25	26	27	28	29	30	31
						Щеб. Осад. Нор.соот.фр.5-20 I гр 141200
					Др=6,2	Гост 8267-93. Соот.гр.
2,84	1,4	0	9,2	0,5	1200	Гост 9128-2009
						Пршод. Для Приг. гор.
						м/3 плот. Тип В2
					Др=7.4	
—	1.5	0	8,9	0,3	1200	Щеб. Осад.соот фр. 5-20 I.гр 1200
						Гост 8267-93 для приг
						Гор.м/з плот.тип В2

					ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		64

Проведение испытания

При определении марки щебня (гравия) применяют цилиндр диаметром 150 мм. Для приемочного контроля качества щебня (гравия) фракции от 5 до 10 и св. 10 до 20 мм допускается применять, кроме цилиндра диаметром 150 мм, цилиндр диаметром 75 мм.

Пробу щебня (гравия) насыпают в цилиндр с высоты 50 мм так, чтобы после разравнивания верхний уровень материала примерно на 15 мм не доходил до верхнего края цилиндра. Затем в цилиндр вставляют плунжер. Плита на плунжере должна быть на уровне верхнего края цилиндра. Если верх плиты плунжера не совпадает с краем цилиндра, то удаляют или добавляют несколько зерен щебня (гравия). После этого цилиндр помещают на нижнюю плиту пресса.

Повышая силу нажатия пресса на 1-2 кН (100-200 кгс) в секунду, доводят ее при испытании щебня (гравия) в цилиндре диаметром 75 мм до 50 кН (5000 кгс), а при испытании в цилиндре диаметром 150 мм-до 200 кН (20000 кгс).

После сжатия испытываемую пробу высыпают из цилиндра и взвешивают. Затем ее просеивают в зависимости от размера испытываемой фракции через сито с отверстиями размером:

1,25 мм - для щебня (гравия) размером фракций от 5 до 10 мм;

2,5 мм - » » » » » св. 10 до 20 мм;

5,0 мм - » » » » » » 20 » 40 мм.

Остаток щебня (гравия) на сите после просеивания взвешивают.

При испытании щебня (гравия) в насыщенном водой состоянии навеску на сите тщательно промывают водой и удаляют поверхностную влагу с зерен щебня (гравия) с помощью мягкой влажной ткани.

(Измененная редакция, Изм.№ 1).

Обработка результатов

По данным испытания вычисляют коэффициент дробимости (*Др*) в процентах с погрешностью до 1 % по формуле

									Лист
									65
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

$$D_p = \frac{m - m_1}{m} \cdot 100,$$

где m -масса аналитической пробы щебня (гравия), г;

m_1 -масса остатка на контрольном сите после просеивания раздробленной в цилиндре пробы щебня (гравия), г.

За результат принимают среднее арифметическое значение двух параллельных испытаний.

При испытании щебня (гравия), состоящего из смеси фракций, показатель дробимости D_p вычисляют в соответствии с п. 1.8.

5.2.Методика испытания строительного песка

Сущность метода

Зерновой состав определяют путем рассева песка на стандартном наборе сит.

Аппаратура

Весы по ГОСТ 24104- 88.

Набор сит по ГОСТ 6613-86 и сита с круглыми отверстиями диаметрами 10; 5 и 2,5 мм.

Шкаф сушильный.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Подготовка к испытанию

Аналитическую пробу песка массой не менее 2000 г высушивают до постоянной массы.

Проведение испытания

Высушенную до постоянной массы пробу песка просеивают через сита с круглыми отверстиями диаметрами 10 и 5 мм.

Остатки на ситах взвешивают и вычисляют содержание в песке фракций гравия с размером зерен от 5 до 10 мм (G_{p5}) и св. 10 мм (G_{p10}) в процентах по массе по формулам:

$$G_{p10} = \frac{M_{10}}{M} \cdot 100;$$

									Лист
									66
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

$$\Gamma_{p5} = \frac{M_5}{M} \cdot 100,$$

где M_{10} - остаток на сите с круглыми отверстиями диаметром 10 мм, г;

M_5 - остаток на сите с круглыми отверстиями диаметром 5 мм, г;

M - масса пробы, г.

Из части пробы песка, прошедшего через сито с отверстиями диаметром 5 мм, отбирают навеску массой не менее 1000 г для определения зернового состава песка.

Допускается при геологической разведке навеску рассеивать после предварительной промывки с определением содержания пылевидных и глинистых частиц. Содержание пылевидных и глинистых частиц включают при расчете результатов отсева в массу частиц, проходящих через сито с сеткой № 016, и в общую массу навески. При массовых испытаниях допускается после промывки с определением содержания пылевидных и глинистых частиц и высушивания навески до постоянной массы просеивать навеску песка (без фракции гравия) массой 500 г.

Подготовленную навеску песка просеивают через набор сит с круглыми отверстиями диаметром 2,5 мм и с сетками № 1,25; 063; 0315 и 016.

Просеивание производят механическим или ручным способами. Продолжительность просеивания должна быть такой, чтобы при контрольном интенсивном ручном встряхивании каждого сита в течение 1 мин через него проходило не более 0,1 % общей массы просеиваемой навески. При механическом просеивании его продолжительность для применяемого прибора устанавливают опытным путем.

При ручном просеивании допускается определять окончание просеивания, интенсивно встряхивая каждое сито над листом бумаги. Просеивание считают законченным, если при этом практически не наблюдается падения зерен песка.

При определении зернового состава мокрым способом навеску материала помещают в сосуд и разливают водой. Через 24 ч содержимое сосуда тщательно

									Лист
									67
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

перемешивают до полного размокания глинистой пленки на зерна или комков глины, сливают (порционно) на верхнее сито стандартного набора и просеивают, промывая материал на ситах до тех пор, пока промывочная вода не станет прозрачной. Частные остатки на каждом сите высушивают до постоянной массы и охлаждают до комнатной температуры, затем определяют их массу взвешиванием.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Обработка результатов

По результатам просеивания вычисляют: частный остаток на каждом сите (a_i) в процентах по формуле

$$a_i = \frac{m_i}{m} \cdot 100,$$

где m_i - масса остатка на данном сите, г;

m - масса просеиваемой навески, г;

полный остаток на каждом сите (A_i) в процентах по формуле

$$A_i = a_{2,5} + a_{1,25} + \dots + a_i,$$

где $a_{2,5}$, $a_{1,25}$, a_i - частные остатки на соответствующих ситах;

модуль крупности песка (M_k) без зерен размером крупнее 5 мм по формуле

$$M_k = \frac{A_{2,5} + A_{1,25} + A_{063} + A_{0315} + A_{016}}{100},$$

где $A_{2,5}$, $A_{1,25}$, A_{063} , A_{0315} , A_{016} - полные остатки на сите с круглыми отверстиями диаметром 2,5 мм и на ситах с сетками № 1,25; 063; 0315, 016, %.

Результат определения зернового состава песка оформляют в соответствии с табл. 1 или изображают графически в виде кривой просеивания в соответствии с черт. 1.

									Лист
									68
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

Кривая просеивания

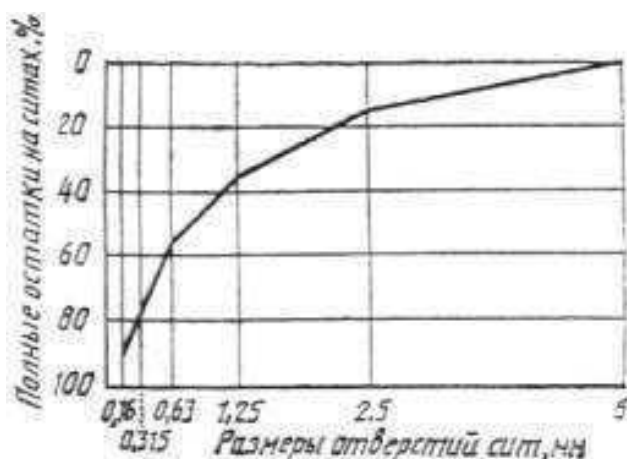


Таблица 1

Наименование остатка	Остатки, % по массе, на ситах					Проход через сито с сеткой № 016(014), % по массе
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16 (0,14)	
Частный	$a_{2,5}$	$a_{1,25}$	$a_{0,63}$	$a_{0,315}$	$a_{0,16(014)}$	$a_{0,16(014)}$
Полный	$A_{2,5}$	$A_{1,25}$	$A_{0,63}$	$A_{0,315}$	$A_{0,16(014)}$	-

Пикнометрический метод

Сущность метода

Истинную плотность определяют путем измерения массы единицы объема высушенных зерен песка.

Аппаратура

Пикнометр вместимостью 100 мл по ГОСТ 22524-77.

Весы по ГОСТ 24104-88.

Эксикатор по ГОСТ 25336-82.

Шкаф сушильный.

Ванна песчаная или водяная баня.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Кислота серная по ГОСТ 2184-77.

Кальций хлористый (кальций хлорид) по ГОСТ 450-77.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

									Лист
									69
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

Подготовка к испытанию

Из аналитической пробы песка берут навеску около 30 г, просеивают ее через сито с отверстиями диаметром 5 мм, высушивают до постоянной массы и охлаждают до комнатной температуры в эксикаторе над концентрированной серной кислотой или безводным хлоридом кальция. Высушенный песок перемешивают и делят на две части.

Проведение испытания

Каждую часть навески всыпают в чистый высушенный и предварительно взвешенный пикнометр, после чего взвешивают его вместе с песком. Затем наливают в пикнометр дистиллированную воду в таком количестве, чтобы пикнометр был заполнен примерно на $\frac{2}{3}$ его объема, перемешивают содержимое и ставят его в слегка наклонном положении на песчаную ванну или водяную баню. Содержимое пикнометра кипятят в течение 15-20 мин для удаления пузырьков воздуха; пузырьки воздуха могут быть удалены также путем выдерживания пикнометра под вакуумом в эксикаторе.

После удаления воздуха пикнометр обтирают, охлаждают до температуры помещения, доливают до метки дистиллированной водой и взвешивают. После этого пикнометр освобождают от содержимого, промывают, наполняют до метки дистиллированной водой и снова взвешивают. Все взвешивания производят с погрешностью до 0,01 г.

Обработка результатов

Истинную плотность песка (ρ) в г/см³ вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{(m - m_1) \rho_2}{m - m_1 + m_2 - m_3},$$

где m - масса пикнометра с песком, г;

m_1 - масса пустого пикнометра, г;

m_2 - масса пикнометра с дистиллированной водой, г;

m_3 - масса пикнометра с песком и дистиллированной водой после удаления пузырьков воздуха, г;

									Лист
									70
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

$\rho_{\text{в}}$ - плотность воды, равная 1 г/см³.

Расхождение между результатами двух определений истинной плотности не должно быть более 0,02 г/см³. В случаях больших расхождений проводят третье определение и вычисляют среднее арифметическое двух ближайших значений.

Примечания:

1. При испытании указанным методом песка, состоящего из зерен пористых осадочных пород, их предварительно измельчают в чугунной или фарфоровой ступке до крупности менее 0,16 мм и проводят далее определение в описанной выше последовательности.

2. Допускается вместо взвешивания пикнометра с дистиллированной водой в процессе каждого испытания определять один раз вместимость пикнометра а пользоваться ее значением при всех испытаниях. В этом случае определение вместимости пикнометра и все испытания проводят при установившейся температуре (20±1)°С. Вместимость пикнометра определяют по массе дистиллированной воды в пикнометре, плотность которой принимают равной 1,0 г/см³. В этом случае истинную плотность песка вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{(m - m_1) \cdot \rho_{\text{в}}}{V \cdot \rho_{\text{в}} + m - m_2}$$

где V - объем пикнометра, мл.

Остальные обозначения - по формуле (15).

Ускоренное определение истинной плотности

Сущность метода

Истинную плотность определяют путем измерения массы единицы объема высушенных зерен песка с использованием прибора Ле-Шателье.

Аппаратура

Прибор Ле-Шателье (черт. 4).

Весы по ГОСТ 24104-88.

Стаканчик для взвешивания или фарфоровая чашка по ГОСТ 9147-80.

									Лист
									71
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016				

Эксикатор по ГОСТ 25336-82.

Сито с круглыми отверстиями 5 мм.

Кислота серная по ГОСТ 2184-77.

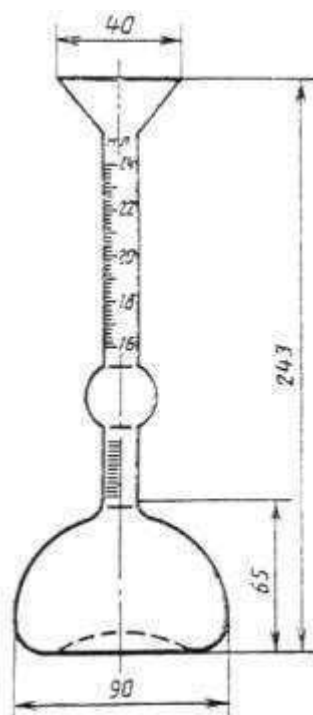
Кальций хлористый (кальций хлорид) по ГОСТ 450-77.

**Журнал
испытания отсева песка**

Лабораторный номер, дата испытания	Предприятие (карьер) изготовитель	Место отбора пробы	Зерновой состав, %(прошло через сито с отверстиями, мм)								
			Наименование остатков (частные, полные)	10,0	5,0	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	0,05
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2	ОАО «Павловск»	АБЗ-конус	Частные,г	8,0	198	245	167	173	110	187	118
			Частные, %	0,4	9,9	24,5	16,7	17,3	11,0	18,7	11,8
			Полные,%			24,5	41,2	58,5	69,5	88,2	100
			Полные пр.,%			75,5	58,8	41,5	30,5	11,8	0
9	ОАО «Павловск»	АБЗ-штаб	Частные,г	5,0	53	197	231	186	94	27	78
			Частные, %	0,5	5,3	19,7	23,1	18,6	9,4	2,7	7,8
			Полные,%	0,5	5,8	25,5	48,6	67,2	76,6	79,3	87,1
			Полные пр.,%	99,5	94,2	74,5	51,4	32,8	23,4	20,7	12,9
30	ОАО «Павловск»	АБЗ-штаб	Частные,г	12	144	253	172	132	128	167	148
			Частные, %	0,6	7,2	25,3	17,2	13,2	12,8	16,7	14,8
			Полные,%			25,3	42,5	55,7	68,5	85,2	100
			Полные пр.,%			74,2	57,5	44,3	31,5	14,8	0

											Лист
											72
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016						

Прибор Ле-Шателье



Подготовка к испытанию

Из аналитической пробы берут около 200 г песка, просеивают его через сито с отверстиями диаметром 5 мм, насыпают в стаканчик для взвешивания или в фарфоровую чашку, высушивают до постоянной массы и охлаждают до комнатной температуры в эксикаторе над концентрированной серной кислотой или над безводным хлоридом кальция. После этого отвешивают две навески массой по 75 г каждая.

Проведение испытания

Прибор наполняют водой до нижней нулевой риски, причем уровень воды определяют по нижнему мениску. Каждую навеску песка всыпают через воронку прибора небольшими равномерными порциями до тех пор, пока уровень жидкости в приборе, определенный по нижнему мениску, не поднимется до риски с делением 20 мл (или другим делением в пределах верхней градуированной части прибора).

Для удаления пузырьков воздуха прибор поворачивают несколько раз вокруг его вертикальной оси.

						Лист
						74
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016	

Остаток песка, не вошедший в прибор, взвешивают, все взвешивания производят с погрешностью до 0,01 г.

Обработка результатов

Истинную плотность песка (ρ) в г/см³ вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m - m_1}{V},$$

где m - масса навески песка, г;

m_1 - масса остатка песка, г;

V - объем воды, вытесненный песком, мл.

Расхождение между результатами двух определений истинной плотности не должно быть больше 0,02 г/см³. В случаях больших расхождений производят третье определение и вычисляют среднее арифметическое двух ближайших значений.

						Лист
						75
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016	

6. Действующие карьеры дорожно-строительных материалов на территории Пензенской области и информация о стоимости материалов на 2015-2016 год.

Информация по выполнению работ

№ п/п	Наименование	Единицы измерения	Стоимость с НДС (рублей)
1	2	3	4
1	Стоимость ямочного ремонта с применением фрезерования	1м ²	906,7
2	Стоимость ямочного ремонта без разломки старо покрытия	1м ²	675,2
3	Стоимость ремонта 1 км автодороги, (приведенная ширина а/д к 7,0 м):		
	- в 2015 году	1 км	5 349 000
	- на 2016 год	1 км	6 424 250
4	Стоимость 1 км реконструкции автодорог		
	- в 2015 году	1 км	10 312 710
	- на 2016 год	1 км	12 040 820

Информация о стоимости материалов

№ п/п	Наименование материалов	ед. изм.	Наименование карьера (населенный пункт, область)	Стоимость за ед. в руб. (с НДС) без доставки (на 01.03.2016)
1	Асфальтобетонная смесь тип Б	т		3550
2	Асфальтобетонная смесь тип В	т		3450
3	Щебень М1200 фр. 5-20 гранитный	т	Орский (г. Орск, Оренбургская)	1420
4	Щебень М1000 фр. 5-20 гранитный	т	Биянка (ст. Биянка, Челябинская)	1350
5	Щебень М1000 фр. 40-70 гранитный	т	Биянка (ст. Биянка, Челябинская)	1250
6	Щебень М800 фр. 40-70 гранитный	т	Сибай (г. Сибай, Республика Башкортостан)	1150
7	Щебень М800 фр. 20-40 известняк	т	Сибай (г. Сибай, Республика Башкортостан)	1200
8	Щебень М400 фр. 40-70 известняк	т	Иссинский КСМ (р.п. Исса, Пензенская)	480

					<i>Лист</i>
					76
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016

9	Песок из отсеков дробления гранитный	т	Павловский (г. Павловск, Воронежская)	850
10	Мин. порошок Исса	т	Иссинский КСМ (р.п. Исса, Пензенская)	1720
11	Песок природный	т	Пензенская обл.	350
12	Нефтебитум БНД 60/90	т	НПЗ Сызранский (г. Сызрань, Самарская)	5400

Информация о наличии карьеров песка в Пензенской области (12 шт.)

№ п/п	Наименование района	Наименование карьера	Собственник
1	Пачелмский	Пачелмский	ООО «Пачелмская ДПМК»
2	Тамалинский	Корневский	ООО «Дорсервис» (Тамала)
3	Башмаковский	Новознаменский	ООО «Башмаковский дорожник»
4	Вадинский	Овчарное	ООО «Дорсервис» (Вадинск)
5	Земетчинский	Вяземский	ООО «Земетчиноавтодор»
6	Иссинский	Панкратовский	ООО «Иссинская ДПМК»
7	Каменский	Владыкино	ОАО «ФГУ ДЭП №270»
8	Камешкирский	Камешкирский	ООО «Камешкиравтодорсервис»
9	Лопатинский	Николаевский	ООО «Лопатиноавтодорсервис»
10	Наровчатский	Ново Пичуровский	ООО «Наровчатский дорожник»
11	Бессоновский	64 квартал	ООО «ДСУ-1»
12	Пензенский	месторождение Камчатское	ООО «Пензадорстрой»

Информация о наличии карьеров щебня в Пензенской области (5 шт.)

№ п/п	Наименование населенного пункта	Наименование карьера	Собственник
1	р.п. Исса	Иссинский КСМ	ООО «Иссинский КСМ»
2	с. Каменный Брод	Известняк	ООО «Известняк»
3	с. Камешкир	Камешки	ООО «Камешкиравтодорсервис»
4	г. Кузнецк	Шишовский	ООО «Кузнецкая ДПМК»

					<i>Лист</i>
					77
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016

5	р.п. Сосновоборск	Тешнярский	ООО «Дорсервис» (Сосновоборск)
---	-------------------	------------	--------------------------------

Информация о наличии асфальтобетонных заводов

В Пензенской области

№ п/п	Производительность, т/ч	Место положения	Собственник
1	100-200	г. Пенза	ООО «Пензадорстрой»
2	50-60	с. Ардым	ООО «Автодорога»
3	140-160		
4	100-150	с. Чемодановка	ООО «ДСУ-1»
5	80-100	с. Пяша	ООО «Пензавтодор»
6	40-50	с. Пяша	ООО «Строительный ресурс»
7	40-60	р.п. Шемышейка	ООО «Строймаркет»
8	40-60	р.п. Кольшлей	ООО «Кольшлейское ДСУ»
9	40-50	г. Кузнецк	ООО «Кузнецкая ДПМК»
10	20-30	г. Никольск	ООО «Никольское ДСП»
11	20-30	р.п. Р. Камешкир	ООО «Камешкиравтодорсервис»
12	40-50	р.п. Лопатино	ООО «Лопатиноавтодорсервис»
13	20-30	р.п. Лунино	ООО «Лунинский строитель»
14	40-50		
15	20-30	р.п. Исса	ООО «Иссинская ДПМК»
16	20-30	р.п. Мокшан	ООО «ОДП № 3»
17	40-50	г. Каменка	ООО «ДРСУ»
18	100-130	г. Каменка	
19	20-30	с. Наровчат	ООО «Наровчатский дорожник»
20	30-40	р.п. Пачелма	ООО «Пачелмское ДПМК»
21	40-60		
22	50-60	р.п. Земетчино	ООО «Земетчиноавтодор»

										Лист
										78
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

7. Заключение

Для столь значительного прироста протяженности автомобильных дорог с использованием цементного бетона требуется расширение сырьевой базы применяемых заполнителей, в том числе новых материалов, особенно побочных продуктов промышленности, и совершенствование технологии производства дорожного бетона.

Известняковый щебень самый дешевый из всех горных пород, достаточно морозостойкий, однако наименее прочный. Асфальтобетон на известковом щебне поступает в продажу марками М100 - М300. Это раствор с наименьшим содержанием битума, а значит, наименее прочный. Известняковый щебень и раствор на его основе пригоден, в том числе, и для мелкоячеистого ремонта.

Концепция работы состояла в комплексном анализе для получения максимально возможного высококачественного дорожного бетона из местных дорожно-строительных материалов.

Подводя итог, необходимо отметить, что наряду с мерами, которые предприняты на региональном уровне, крайне необходима финансовая помощь со стороны федеральных органов власти для обеспечения мер, направленных на строительство, реконструкцию и ремонт автомобильных дорог общего пользования и искусственных сооружений, а также ряд мероприятий по увеличению использования местных ДСМ с целью - улучшения качества дорожной одежды, при снижении себестоимости продукции.

Предлагаем:

1. Рассмотреть возможность увеличения финансирования ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий» в части увеличения субсидий на строительство и реконструкцию автодорог. В Пензенской области еще 33 сельских населенных пункта с численностью более 125 человек (*каждое село*) не соединены дорогами с твердым покрытием с общей сетью автомобильных дорог.

										Лист
										80
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

2. Рассмотреть вопрос передачи в федеральную собственность автомобильных дорог между регионами, которые образуют транспортные коридоры федерального значения.

3. Рассмотреть возможность выделения субсидий из федерального дорожного фонда на ремонт мостов и путепроводов регионального и муниципального значения.

4. Рассмотреть вопрос использования местных дорожно-строительных материалов находящихся на территории Пензенской области, с применением необходимых добавок улучшающих качественные характеристики при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте и ремонте автомобильных дорог.

										Лист
										81
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016					

Список используемой литературы

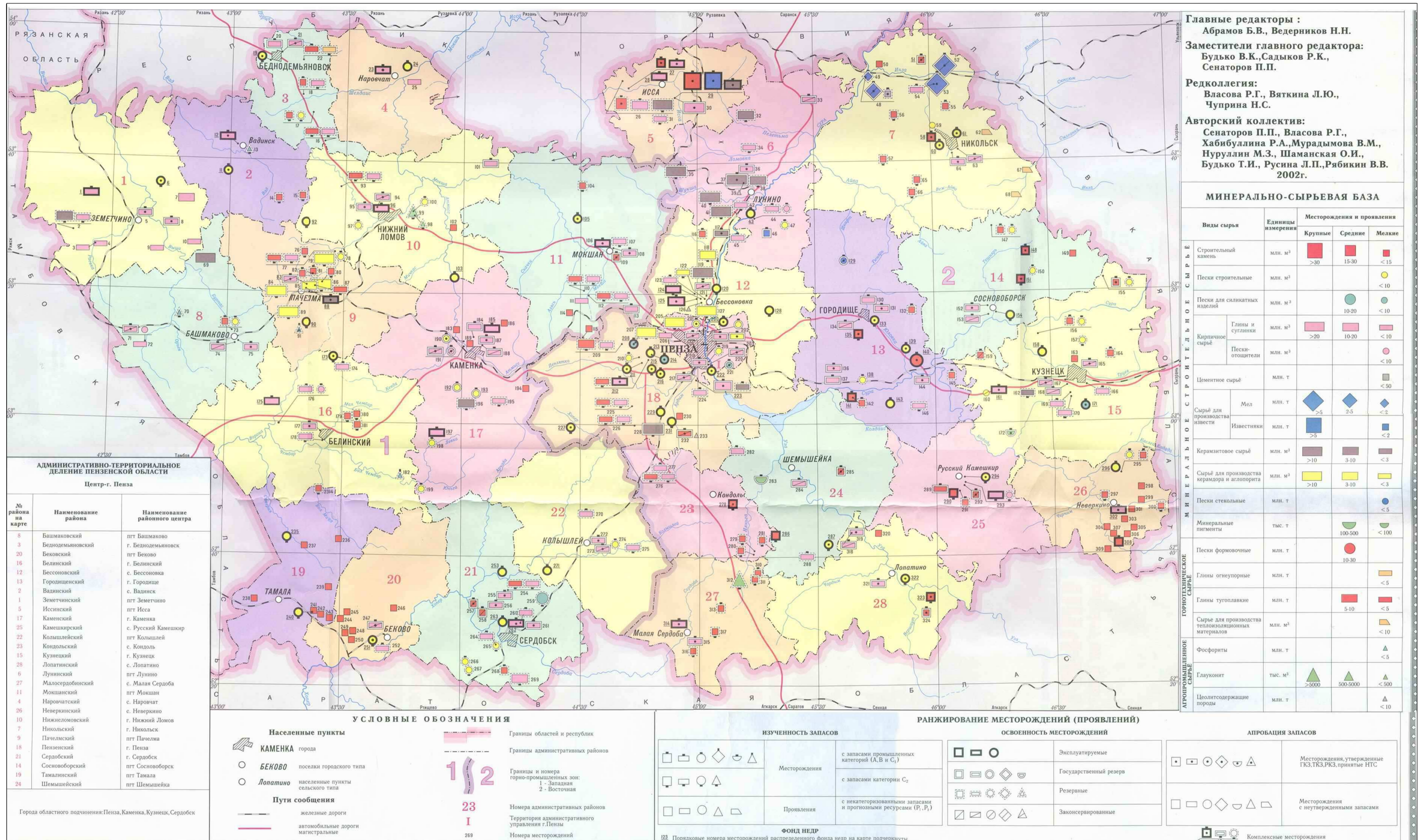
1. Баженов Ю.И., Технология бетона. – М.: Высшая школа, 1987. – 451 с.
2. Дагаев Б.И., Основания дорожных одежд из малопрочных известняков. – М.: Транспорт, 1988. – 69 с.
3. Рекомендации по применению карбонатного бетона в строительстве дорожных оснований. – М.: Союздорнии, 1970.
4. Баженов Ю.И., Технология бетонных смесей. – М.: Стройиздат, 1974. – 315 с.
5. Дистанов У.Г. Химико-минералогический анализ эоценовых пород Среднего Поволжья // Тр. Казан, геол. ин-та. - Казань, 1968. - Вып. 19.
6. Дистанов У.Г. Минеральное сырье. Опал-кристобалитовые породы: Справочник. - М.: ЗАО "Геоинформмарк", 1998.
7. Дистанов У.Г., Зайнуллин И.И., Конюхова Т.П. Сырьевой потенциал природных сорбентов России и экологическая реабилитация урбанизированных территорий // Разведка и охрана недр. - 1995. - № 2. - С. 29 - 32.
8. Дистанов У.Г., Конюхова Т.П. Минеральное сырье. Сорбенты природные: Справочник. - М.: ЗАО "Геоинформмарк", 1999.
9. Иванов И.А., Кондрашов А.В. Местные строительные материалы Пензенской области. - Пенза: Пенз. отд. Приволжск. кн. изд-ва, 1970.
10. Кацнельсон Ю.Я., Алексаньян О.М., Волошинова А.М. Глауконитсодержащие микроконкреции как поглотители радионуклидов // Минералогия и геохимия глауконита. - Новосибирск: Наука, 1981.
11. Кацнельсон Ю.Я., Зеленщиков Г.В., Соснов В.С. и др. Глаукониты: природные сорбенты, агроудобрения, мелиоранты // Проблемы геологии, полезных ископаемых и экологии юга России и Кавказа. Мат-лы II Международной научн. конф. Т. 1. Геология, полезные ископаемые, минералогия и геохимия. - Новочеркасск, 1999.

					ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		82

12. Котлер Ф. Основы маркетинга. - М.: Прогресс, 1991.
13. Кремнистые породы СССР. - Казань: Таткнигоиз'дат, 1976.
14. Лясин В.Ф., Саркисов П.Д. Новые облицовочные материалы на основе стекла. - М.: Стройиздат, 1987.
15. Лясин В.Ф., Сычева Н.Г., Егорова Л.С. Получение вспененных стеклокристаллических материалов на основе отходов производства // Производство и исследование стекла и силикатных материалов. - Ярославль, 1978. - Вып. 6.

					ВКР-2069059-08.03.01-120746-2016	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		83

Минерально-сырьевая база Пензенской области



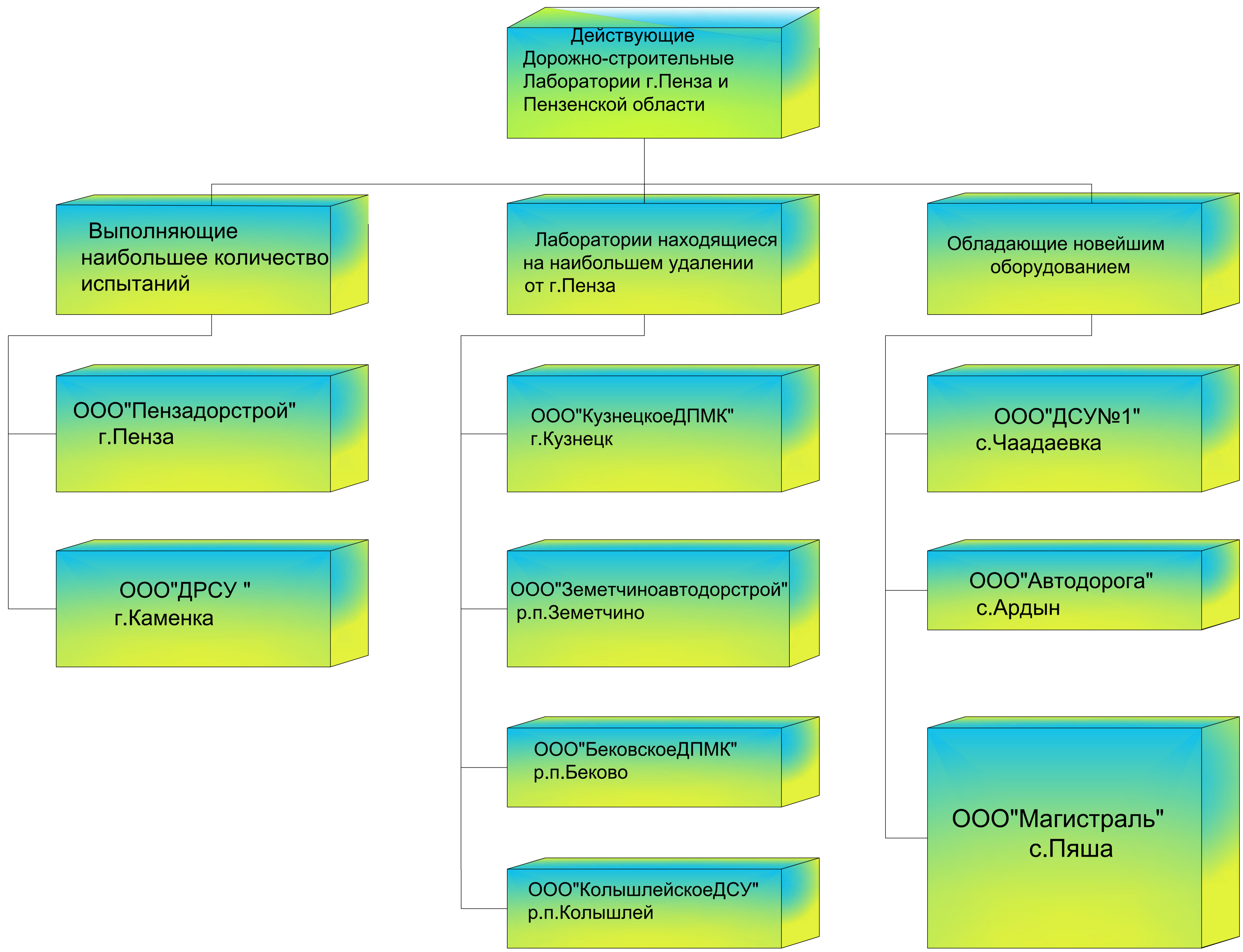
Главные редакторы :
 Абрамов Б.В., Ведерников Н.Н.

Заместители главного редактора:
 Будько В.К., Садыков Р.К.,
 Сенаторов П.П.

Редколлегия:
 Власова Р.Г., Вяткина Л.Ю.,
 Чуприна Н.С.

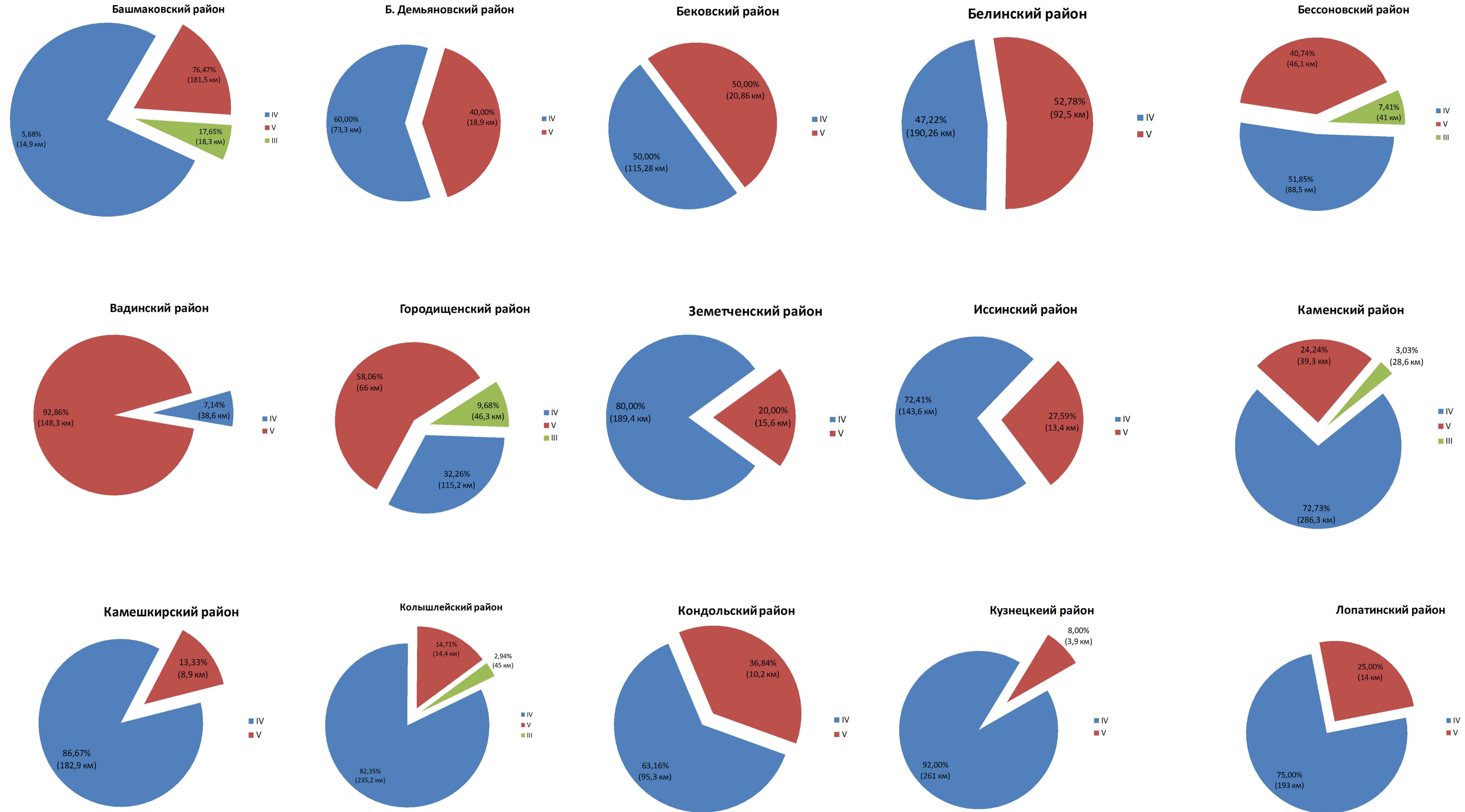
Авторский коллектив:
 Сенаторов П.П., Власова Р.Г.,
 Хабибуллина Р.А., Мурадымова В.М.,
 Нуруллин М.З., Шаманская О.И.,
 Будько Т.И., Русина Л.П., Рябикин В.В.
 2002г.

Зав. каф.	Глухов	Подпись	Дата	ВКР 2069059-08.03.01-120746-2016		
Гл. консульт.	Корняхин			Природные ресурсы		
И. консульт.	Корняхин			Природные ресурсы дорожно-строительных материалов Пензенской области		
Консульт.				Стадия	Лист	Листов
				ВКР	1	6
Технолог.	Корняхин			Минерально-сырьевая база Пензенской области		
Конструк.	Корняхин			ПГУАС кафедра ГДС группа СТР-44		
Студент	Веденев					



Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР 2069059-08.03.01-120746-2016		
Зав.каф.	Глухов		Природные ресурсы		
Гл. консульт.	Корняхин				
Н.консульт.	Корняхин		Природные ресурсы дорожно-строительных материалов Пензенской области		
Консульт.			Стадия	Лист	Листов
			ВКР	2	6
Технолог.	Корняхин		Дорожно-строительные лаборатории Пензы		
Конструк.	Корняхин				
Студент	Веденеев				
			ПГУАС кафедра ГДС группа СТР-44		

Протяженность автодорожной сети Пензенской области



	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР 2069059-08.03.01-120746-2016			
Зав.каф.	Глухов			Природные ресурсы			
Гл. консульт.	Корняхин						
И.контр.	Корняхин						
Консульт.				Природные ресурсы дорожно-строительных материалов Пензенской области	Стадия	Лист	Листов
				ВКР	3	6	
Технолог.	Корняхин			Протяженность автодорожной сети Пензенской области		ПГУАС кафедра ГДС группа СТР-44	
Конструк.	Корняхин						
Студент	Веденеев						

Испытание песка на контроль качества



МГ4-Б



Песок крупнозернистый

Характеристика песка

Параметры и свойства строго регламентируются стандартами ГОСТ 8736-93.к ним относятся:

-Модуль крупности зерен определяется посредством использования специальных лотков для просеивания с ячейками от 0,16 до 5мм.Для строительства рекомендуется показатель от 1,2, природный песок для изготовления бетона- от 2;

-Плотность;

-Пустотность указывает на соотношение объема пространства между зернами к объему, занимаемому веществом,зависит от конфигурации зерен и некоторых других параметров;

-Влажность;

-Коэффициент фильтрации определяется по способности песка фильтровать воду.Измеряется в м/за сутки ,зависит от кол-ва посторонних элементов.

Самый низкий процент у неочищенного.на степень фильтрации также влияет размеры гранул.К примеру, и если у намывного песка он равен 2-2,5 мм , то впитывающая способность будет достаточно высокой - 5-20 м/сутки ,для материала с зернами от 1-2 мм этот показатель составляет примерно 1-10м/сутки ;

Радиоактивность необходимый критерий экологичности.Песок относится к 1 категории радиоактивности , где удельная активность радионуклидов меньше или равно 370 Бг/кг, то является безопасной нормой;

-Процент содержания глины и ила определяется от мучиванием по специальной процедуре.Большое количество отсываиваемых добавок приводит к значительному снижению прочности долговечности конечного продукта, к примеру, бетона. Плотность, пустотность и влажность - взаимосвязанные величины. При влажности сырья до 10%,его уплотнение увеличивается, а когда этот показатель превышает 10% рубеж, напротив уменьшается.



ЛОВ воронка

1. Чистота этого строительного материала сильно влияет на качество получаемых изделий. Предпочтительнее использовать в строительстве речной или морской песок, так как пыль, глину и органику вода из них вымывает. Стоимость будет выше, чем у карьерного, так как процесс добычи значительно сложнее. У карьерного песка много пылевых и глистых примесей, это тоже своего рода плюс, так как положительно влияет на сцепление раствора. Тем не менее качество изделий остается невысоким.
2. Стойкость к воздействиям химических веществ. Разрушай характер имеют щелочи бетона, и если материал применяется как бетонный заполнитель ,этот параметр очень важен.Чтобы определить стойкость строительного песка ,проводят анализ на минерально-петрографический состав.

	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР 2069059-08.03.01-120746-2016			
Зав.каф.	Глухов			Природные ресурсы			
Гл. консульт.	Корняхин						
И.контр.	Корняхин						
Консульт.				Природные ресурсы дорожно-строительных материалов Пензенской области	Стадия	Лист	Листов
				ВКР	4	6	
Технолог.	Корняхин			Испытание песка на контроль качества		ПГУАС кафедра ГДС группа СТР-44	
Конструк.	Корняхин						
Студент	Веденеев						

Испытание щебня (гравия) на контроль качества



КП-123

Прочность щебня - определяется пределом прочности при сжатии исходной породы (горной), дробимостью при раздавливании (сжатии) в цилиндре, а также износостойкостью в полочном барабане. В зависимости от прочности щебень подразделяется на следующие марки: щебень высокопрочного вида (M1200-1400), щебень прочного вида (M800-M1200), щебень, обладающий средней прочностью (M600-800), щебень со слабой прочностью (M 300-600), щебень с очень слабой прочностью (M200).

Морозостойкость щебня - данная характеристика показывает количество циклов заморозки и циклов оттаивания. Данный показатель определяется путем насыщения щебня раствором сернистого натрия и последующего высушивания. Основные марки щебня по морозостойкости: марка F15, марка F25, марка F50, марка F100, марка F150, марка F200, марка F300, марка F400. В строительстве применяют щебень марки F300.

Лещадность щебня - одна из основных технических характеристик щебня. Чем меньше показатель лещадности, тем щебень качественнее.

Зерна, из которых состоит щебень, бывают пластичной (лещадной) формы и игловатой формы. Зерна пластичной и игловатой формы определяются тем, что их толщина в 3 раза меньше их длины.

Форма зерен щебня делится на 4 вида (в зависимости от % содержания пластичных и игловатых форм зерен)

- Группа - кубовидная форма - содержит 15 %
- Группа - улучшенная - содержит до 25 %
- Группа - обычная - содержит от 15 до 35 %
- Группа - обычная - содержит от 35 до 50 %



КП-601/1

Радиоактивность щебня - немаловажная характеристика щебня. Определяется заключением санитарно-эпидемиологической службы. Щебень из известняка образуется из карбоната кальция. Также этот щебень имеет название доломитовый щебень. Известняковый щебень применяется для строительства наравне с другими видами щебня.

Основные технические характеристики щебня:

Прочность, морозостойкость, адгезия, радиоактивность.



ПМА-Ф(автоматический)



Известняковый щебень
(Иссинский карьер)

	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР 2069059-08.03.01-120746-2016			
Зав.каф.	Глухов			Природные ресурсы			
Гл. консульт.	Корняхин						
И.контр.	Корняхин						
Консульт.				Природные ресурсы дорожно-строительных материалов Пензенской области	Стадия	Лист	Листов
				ВКР	5	6	
Технолог.	Корняхин			Испытание щебня на контроль качества		ПГУАС кафедра ГДС группа СТР-44	
Конструк.	Корняхин						
Студент	Веденеев						

Песчаные и щебеночные карьеры Пензенской области



ООО "Песчаный карьер" г. Пенза



ООО "Кузнецкое ДПМК"



ООО "Камешкиравтодорсервис"

Главными параметрами карьера являются объем горной массы, конечная глубина, размеры по подошве, углы откосов бортов, запасы полезного ископаемого, объем вскрыши и полезного ископаемого, высоты уступов, размеры на уровне дневной поверхности.

Углы откосов бортов карьера на момент погашения горных работ определяются конструкцией бортов и условиями устойчивого равновесия сплагающих его пород. В конструктивном отношении борта карьера могут включать откосы уступов, предохранительные и транспортные бермы, основания капитальных траншей.

Запасами полезного ископаемого определяются возможный масштаб добычи, срок существования карьера и экономические показатели разработки. Запасы полезного ископаемого, разведенные в контурах месторождения, называются геологическими. Геологические запасы полезного ископаемого по их народнохозяйственному значению разделяются на балансовые и забалансовые. Балансовыми называются запасы, удовлетворяющие требованиям кондиций. Их разработка в данное время экономически целесообразна. Забалансовыми называются запасы, разработка которых в данное время экономически нецелесообразна вследствие малого количества, малой мощности залежи, сложных условий эксплуатации и др.

Промышленные запасы - это часть балансовых запасов, подлежащая извлечению из недр за время существования карьера. Промышленные запасы карьера определяются путем исключения проектных потерь из балансовых запасов. Проектные потери - это часть балансовых запасов, проектируемая к безвозвратному оставлению в недрах.

Часть промышленных запасов, извлеченная из недр в период строительства карьера, называется попутной добычей, а разность между промышленными запасами и попутной добычей - эксплуатационными запасами.

Продолжительность периода строительства определяется объемом горно-строительных работ и производительностью комплексов оборудования, используемого для их выполнения, технологией и организацией работ. Объем горно-строительных работ складывается из объема вскрывающих выработок, обеспечивающих грузотранспортную связь рабочих уступов с поверхностью и формирующих первоначальный фронт горных работ, и объема вскрышных работ по созданию установленного количества вскрытых запасов. Эти объемы определяются по графикам горно-геометрического анализа карьерного поля и рассчитываются по топографическим планам. По названным условиям находят продолжительность периода строительства до сдачи карьера в эксплуатацию и освоения проектной мощности, а также объемы попутно добываемого полезного ископаемого и вскрыши. Все найденные величины откладываются от начала координат по соответствующим осям на календарном графике.

Для периода эксплуатации годовые объемы вскрышных работ определяют делением этапных объемов вскрыши на срок отработки этапа %. Эти годовые объемы откладывают на календарном графике в виде ординат в середине периода отработки данного этапа. Ординаты производительности карьера по вскрыше могут быть найдены умножением ординат производительности карьера по полезному ископаемому на величину текущего коэффициента вскрыши для каждого периода.



Коржевский карьер



Иссинский карьер

	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР 2069059-08.03.01-120746-2016			
Зав.каф.	Глухов			Природные ресурсы			
Гл. консульт.	Корняхин						
Консульт.	Корняхин						
				Природные ресурсы дорожно-строительных материалов Пензенской области	Стадия	Лист	Листов
				ВКР	6	6	
Технолог.	Корняхин			Песчаные и щебеночные карьеры Пензенской области			
Конструк.	Корняхин						
Студент	Веденеев						
				ПГУАС кафедра ГДС группа СТР-44			