

А.А.ТУЛАГАНОВ

**МЕСТНАЯ СЫРЬЕВАЯ
БАЗА СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Ташкент – 2014



МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

А.А. ТУЛАГАНОВ

МЕСТНАЯ СЫРЬЕВАЯ
БАЗА СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ

“Tafakkur Bo‘stoni”

ТАШКЕНТ – 2014

BUXORO MUHANDISLIK-
TEKNOLOGIYA INSTITUTI

A R M

REESTR №

“ ” 201 y

УДК: 691.1(575.1)(075)

38.39

T82

Рецензент: Н.А. Махмудова, кандидат технических наук, доцент.

Тўлаганов А.

Местная сырьевая база строительных материалов: учебное пособие / А.А.Туляганов. - Ташкент : "Tafakkur Bo'stoni", 2014. - 144с.

ББК 38.39

ISBN - 978-9943-4239-6-1

В учебном пособии приводится информация по сырьевым ресурсам строительных материалов в Республике Узбекистан. Излагаются сведения о сырьевой базе, химических и минералогических составах минеральных сырьевых ресурсов для производства строительных материалов различного функционального назначения в Узбекистане. Приводятся также данные по промышленным отходам для производства вяжущих теплоизоляционных и других строительных материалов.

В подготовке учебного пособия использованы архивные материалы, сведения АК «Узстройматериалы», ТАСИ, других ведомств и организаций.

Учебное пособие предназначено для магистров по специальностям 5A320101 «Материаловедение и технология материалов» и 5A340501 «Производство строительных материалов, изделий и конструкций», а также для бакалавров по направлению 5340500 «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».

Учебное пособие рекомендовано Министерством высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан для высших учебных заведений.

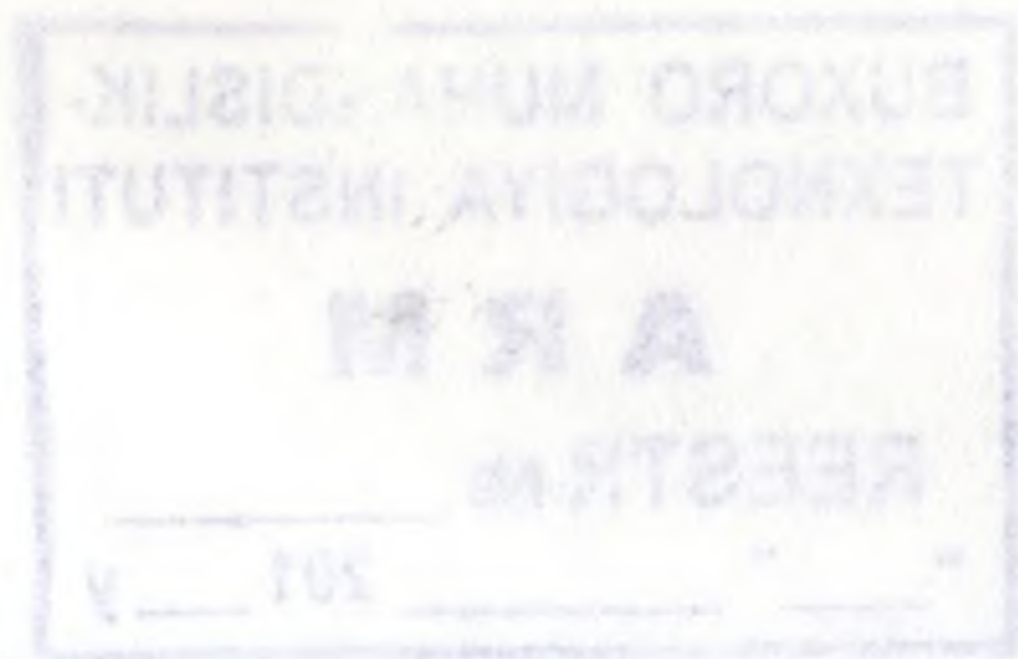
УДК: 691.1(575.1)(075)

ББК 38.39

ISBN - 978-9943-4239-6-1

© ООО «Tafakkur Bo'stoni», 2014.

© А.А.Туляганов, 2014.



СОДЕРЖАНИЕ

	Обозначения и сокращения	6
	Предисловие	7
	ВВЕДЕНИЕ	9
1.	МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ	12
	ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ	
	МАТЕРИАЛОВ	
1.1	Общие сведения по минеральным ресурсам	12
1.1.1	Изверженные породы	15
1.1.2	Карбонатные породы	16
1.1.3	Глинистые породы	18
1.1.4	Обломочные породы	19
1.2	Цементное сырье	20
1.3	Кирпично-черепичное и аглопоритовое сырье	24
1.4	Керамзитовое сырье	25
1.5	Глины для грубой керамики	25
1.6	Строительные камни	27
1.7	Песчано-гравийные материалы	28
1.8	Пески для строительных работ и силикатных изделий	31
1.9	Мелоподобные породы	32
1.10	Известняки	33
1.11	Гипс и ганч	34
1.12	Огнеупорное сырье	34
1.12.1	Каолин	36
1.12.2	Доломит	37
1.12.3	Брусит	37
1.12.4	Магнезит	37
1.12.5	Кварциты, кварц	38
1.12.6	Тальк и тальковый камень	38
1.12.7	Диаспор	39
1.12.8	Графит	39
1.12.9	Асбест	40
1.13	Минеральные пигменты	42

1.14	Сорбенты	42
1.15	Глауконит	42
1.16	Бентонитовые и бентонитоподобные глины	43
1.17	Стеклольно-керамическое сырье	44
1.17.1	Полевой шпат	44
1.17.2	Кварцевые пески	46
1.17.3	Каолины	48
1.17.4	Пирофиллит	49
1.17.5	Волластонит	49
1.18	Базальт и породы группы базальта	50
1.19	Вермикулит	50
2.	ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	52
2.1	Вторичные ресурсы, пригодные для использования при производстве минеральных вяжущих	54
2.1.1	Золы и шлаки	54
2.1.2	Золошлаковые отходы	56
2.1.3	Электросталеплавильный шлак Узбекского металлургического завода	57
2.2	Особенности технологии производства цемента с использованием вторичных ресурсов	60
2.3	Фосфогипсодержащие цементы	60
2.4	Производство портландцемента с минеральными добавками	61
2.5	Строительные материалы с использованием промышленных отходов	62
2.5.1	Зольные цементы для строительных растворов	62
2.5.2	Строительные материалы с применением фосфогипса	62
2.5.3	Строительные материалы с использованием попутных полезных ископаемых Ангренского буроугольного разреза	63
2.5.4	Безобжиговые щелочные вяжущие	64
2.6	Целлюлозосодержащие отходы – ежегодно восстанавливаемое сырье	68
3.	ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЫРЬЕ- ВЫХ ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗОБЖИГОВЫХ ЩЕ- ЛОЧНЫХ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ОСНОВЕ	70
3.1	Алюмосиликатный компонент	70

3.2	Щелочной компонент	73
3.3	Органический наполнитель	74
3.3.1	Костра кенафа	74
3.3.2	Стебли хлопчатника	75
3.3.3	Рисовая лузга	76
3.3.4	Древесина	77
3.3.5	Свойства целлюлозосодержащих наполнителей	77
4.	ДРЕВЕСНЫЕ РЕСУРСЫ И МАТЕРИАЛЫ	81
5.	ПРОИЗВОДСТВО ПРИРОДНЫХ ОБЛИЦОВОЧНЫХ КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ	85
6.	ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ГЛИНЯНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	88
7.	РЕСУРСЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ НИХ	90
8.	ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ	98
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	99
	ЛИТЕРАТУРА	100
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Краткие сведения о месторождениях облицовочного камня Узбекистана	107
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Химический состав природных облицовочных камней Узбекистана	116
	ГЛОССАРИЙ	124

Обозначения и сокращения

- ПСМ – Промышленность строительных материалов
ИСМ – Искусственные строительные материалы
ТИМ – Теплоизоляционные материалы
ВВП – Внутренний валовой продукт
СМР – Строительно-монтажные работы
АК – Акционерная компания
АО – Акционерное общество
НД – Нормативный документ
муп – миллион условных плит
укм – условный километр
БЩВ – Безобжиговое щелочное вяжущее
к.к.к. – Коэффициент конструктивного качества
ТВО – Тепловлажностная обработка
ТО – Тепловая обработка
ПЦ – Портландцемент
ПЦК – Портландцементный клинкер
ТАСИ – Ташкентский архитектурно-строительный институт
ТашПИ – бывший Ташкентский политехнический институт
КНУСА – Киевский национальный университет строительства и архитектуры
НИИВ – Научно-исследовательский институт вяжущих материалов имени В.Д. Глуховского
ВРВ – Водорастворимые экстрактивные вещества
ППИ – Процент при прокаливании
 $R_{сж}$ – прочность при сжатии, МПа
 $R_{изг}$ – прочность при изгибе, МПа
 $\rho_{нас}$ – насыпная плотность, кг/м³

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одним из основных приоритетных направлений рыночных экономических реформ в Узбекистане является расширение производства экспортоориентированной и импортозамещающей продукции высокого качества, способной успешно конкурировать с зарубежными аналогами на мировом рынке. Известно, что экспортоориентированная продукция направлена на увеличение валютных поступлений, а импортозамещающая — на экономию валютных резервов государства. В этом плане наиболее перспективными и эффективными являются наукоемкие и технологически насыщенные отрасли промышленности. В Узбекистане к числу таких наиболее приоритетных отраслей относится ПСМ, имеющая мощный потенциал и огромное значение для развития строительного комплекса.

Уместно отметить, что повышение эффективности и качества строительства главным образом зависит от стоимости строительных материалов, которая составляет около 55–65% от общих затрат на капитальное строительство и их качество.

Строительство как отрасль народного хозяйства нашей республики занимает одно из первых мест по использованию материальных ресурсов. Современный размах строительства ставит также задачу решения вопросов экономного и рационального использования ресурсов, прежде всего реализацию имеющихся резервов, т.е. создание малоотходных и энергосберегающих технологий с использованием отходов промышленности. Осуществление этих задач приводит, в первую очередь, к экономии дорогостоящих материальных ресурсов, а во-вторых, отказу от ввоза их из других регионов.

В современных условиях актуальным является изыскание возможности использования местных ресурсов для получения вяжущих и материалов на их основе, отвечающих техническим требованиям и способствующих улучшению экологической обстановки.

Для выполнения этих задач необходимо расширить номенклатуру строительных материалов путем использования энерго- и ресурсосберегающих строительных материалов на основе местных сырьевых ресурсов и отходов различных производств и прогрессивных технологий их производства.

В связи с этим, долгосрочная стратегическая задача в политике ПСМ состоит в планомерном снижении зависимости республики от ввоза некоторых продукции строительных материалов путем проведения активной политики импортозамещения, перехода от трудоемких и капиталоемких производств к наукоемким производствам.

В данной книге изложены сырьевые ресурсы строительных материалов в Республике Узбекистан, приведены сведения об их объемах, химических и минералогических составах местного сырья и отходов производства.

Автор выражает свою признательность коллективу АК «Узстройматериалы», в частности, к.т.н. Мухитдинову А.А. за оказанное содействие в подготовке рукописи книги.

ВВЕДЕНИЕ

По всей стране развернулось масштабное строительство новых и реконструкция существующих промышленных объектов, жилых домов, школ, медицинских учреждений, объектов социально-бытового назначения, дорог, мостов.

С ростом доходов населения широкое развитие получило индивидуальное строительство, предъявляя повышенный спрос к строительным материалам.

Доля строительно-монтажных работ в ВВП возросла с 9,30% в 2004 году до 11,60% в 2012 г. (рис. 1.), объем производства строительных материалов в сопоставимых ценах более чем на 50,0% (рис. 2).

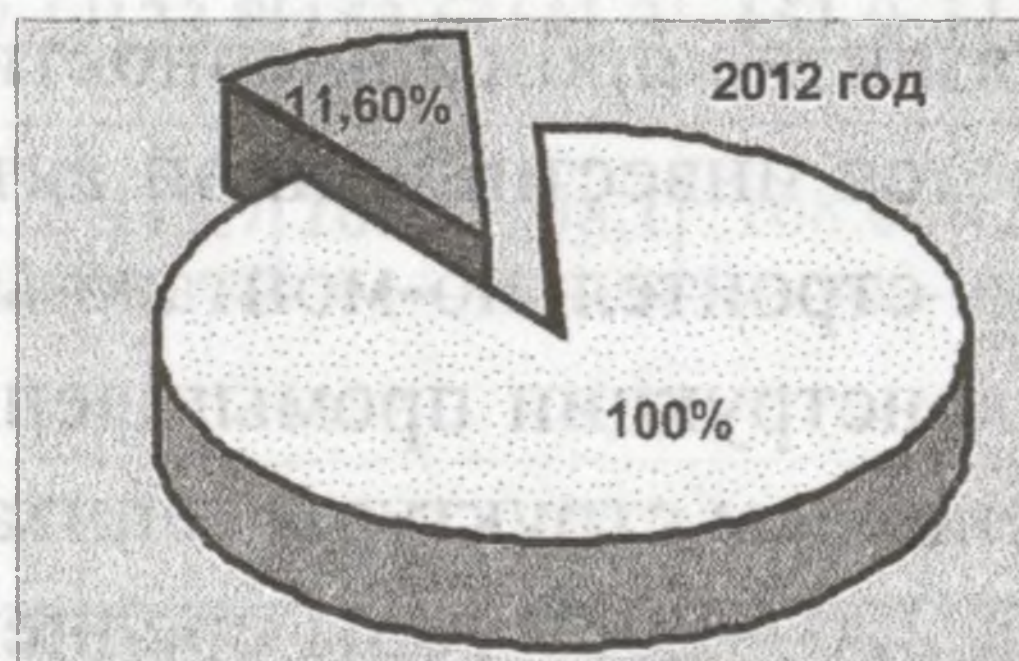
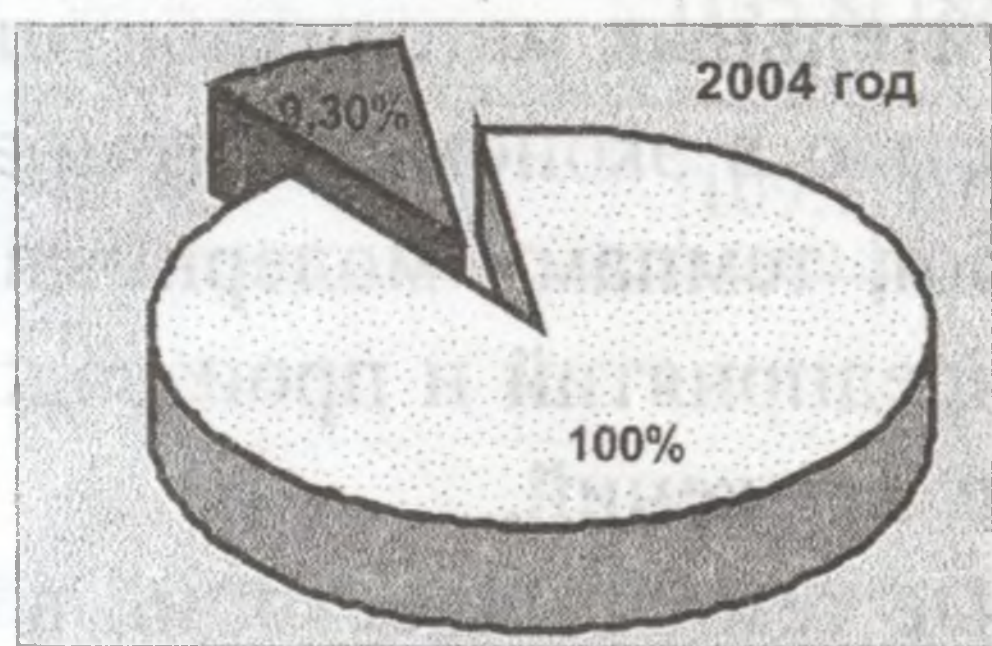


Рис. 1. Рост доли строительно-монтажных работ в ВВП Республики Узбекистан.

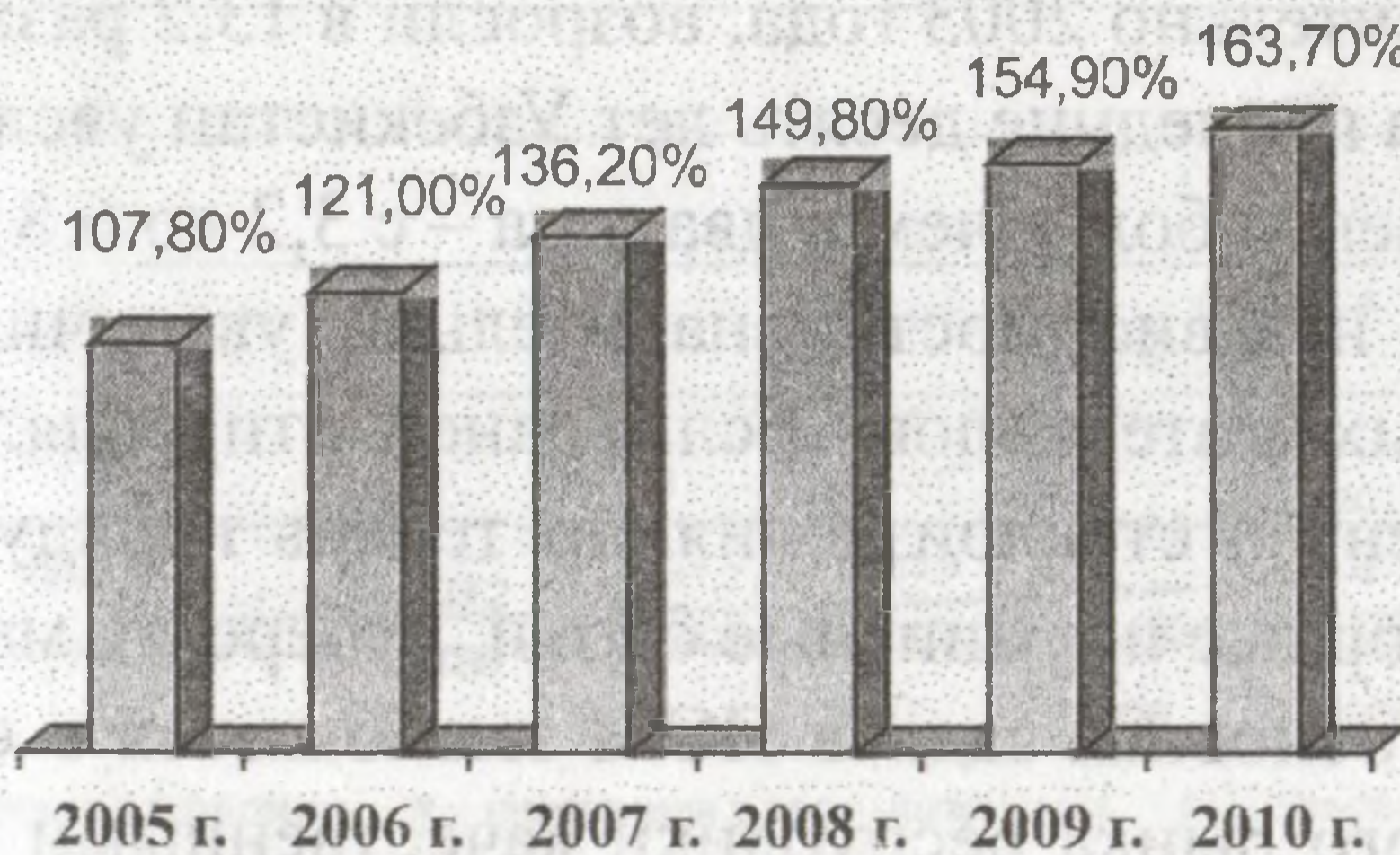


Рис. 2. Рост объема производства строительных материалов.

В целях удовлетворения потребности и насыщения потребительского рынка современными строительными материалами правительство республики уделяет особое внимание развитию производства строительных материалов. Принята программа развития ПСМ на 2005–2010 годы, программа модернизации технического и технологического перевооружения предприятий ПСМ на период 2007–2011 годы, Программа мер по реализации важнейших проектов на 2009–2014 годы.

Полностью выполнены 120 проектов, предусмотренных к реализации в 2005–2010 годах. Введены в эксплуатацию предприятия по производству гипсокартона, сухих смесей, полипропиленовых труб холодного и горячего водоснабжения, облицовочного камня, стеновых и кровельных материалов, лакокрасочной продукции.

Развитие промышленности строительных материалов определяется инвестиционной активностью в экономике, темпами роста строительно-монтажных работ, темпами модернизации и реконструкции промышленных предприятий и производств, изменением структуры капитальных вложений.

За 2004–2009 годы среднегодовые темпы инвестиций в сопоставимых ценах в экономику, в промышленность, развития СМР росли примерно одинаково – 114–117%.

Темпы роста инвестиций в ПСМ составили 155% (табл.).

Инвестиции в развитие ПСМ в 2009 году, в сопоставимых ценах относительно 2003 года, возросли в 13,2 раза (рис. 3).

Только за последние десять лет Узбекистан увеличил производство цемента более чем в два раза – с 3,2 до 6,8 млн. т в год.

За годы независимости значительно увеличился экспорт строительных материалов. Если ранее отправляли за рубеж только цемент и стеклоизделия, то теперь наряду с ними известь, мраморные и гранитные блоки, рубероид, мастику, изол.

Сегодня основная задача ПСМ заключается в обеспечении строительного рынка республики качественными и современными строительными материалами на основе местного сырья, увеличении экспорта.

**Темпы роста показателей инвестиционной сферы
(в сопоставимых ценах в % к предыдущему году)**

№ п/п	Наименование показателей	2004	2005	2006	2007	2008	2010	Сред- него- довые темпы роста	Темпы роста 2003– 2009 гг.
1	ВВП	107,4	107,0	107,3	109,5	109,0	108,5	106,09	158,9
2	Инвестиции в экономику	105,2	107,0	109,1	123,0	128,3	113,6	112,3	248,6
3	Инвестиции в промышленность	102,5	120,2	114,6	116,1	123,7	109,8	112,9	253,7
4	Инвестиции в ПСМ	135,8	188,3	172,1	133,8	153,6	141,3	151,9	1324,1
5	СМР	109,7	109,2	111,7	115,7	103,8	108,1	108,0	214,5

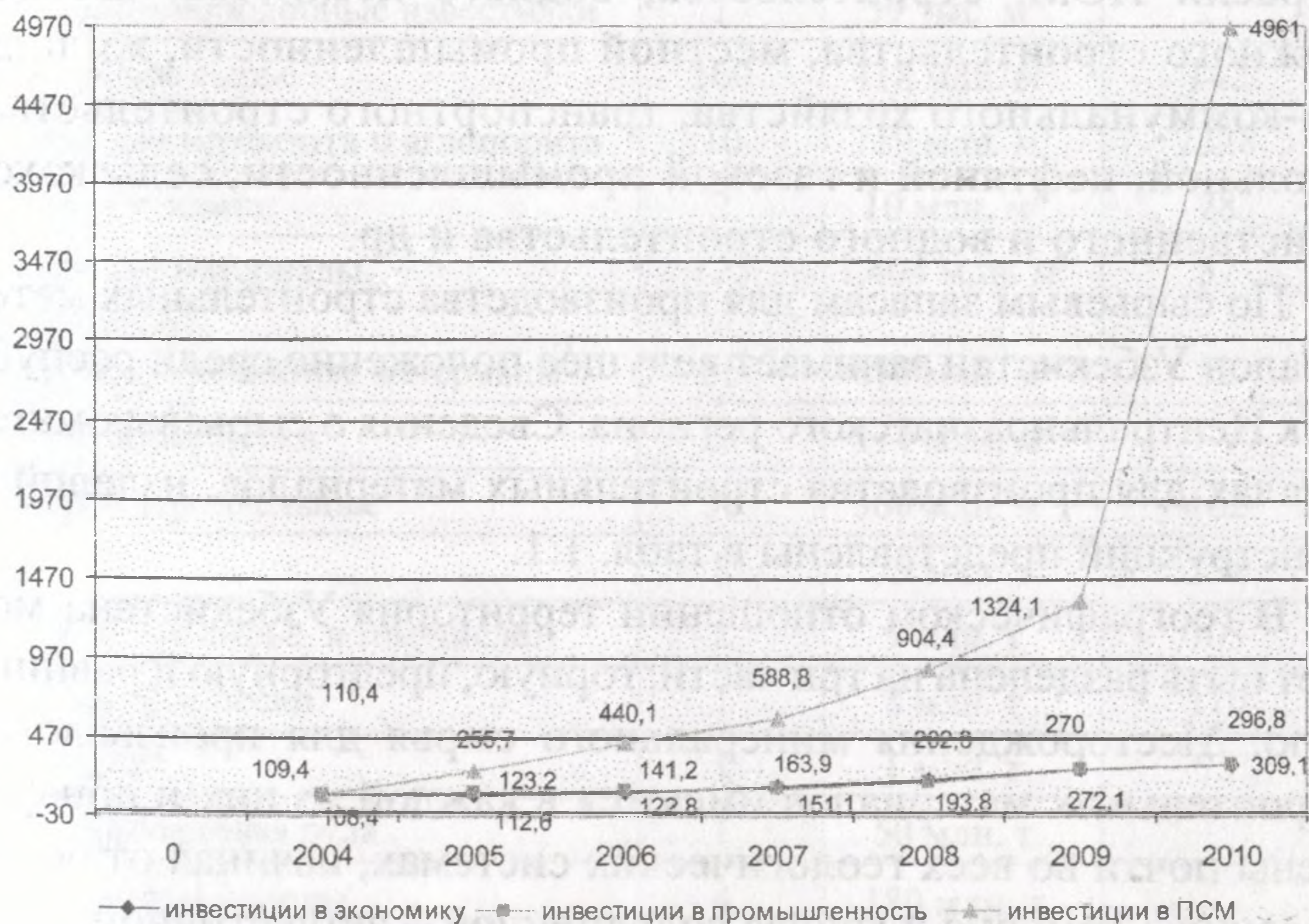


Рис. 3. Инвестиции в развитие промышленности строительных материалов.

1. МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ¹

1.1. Общие сведения по минеральным ресурсам

На территории Узбекистана разведаны более 500 месторождений кирпичного, цементного, керамзитового сырья, пильного камня, гипса, известняков, заполнителей для бетонов и др., на базе которых работают предприятия по производству вяжущих, теплоизоляционных и кровельных материалов, а также действуют керамические комбинаты и заводы по изготовлению стекла, асбоцементных труб и т.д. Широко известны в стране и за рубежом узбекские декоративные облицовочные камни — граниты, габбро, мраморы.

Балансовыми, т.е. получившими определение промышленного значения запасами нерудного сырья обеспечены отрасли ПСМ, строительства, водного хозяйства, автодорожного строительства, местной промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, транспортного строительства, угольной, нефтяной и газовой промышленности, сельскохозяйственного и водного строительства и др.

По сырьевым запасам для производства строительных материалов Узбекистан занимает ведущее положение среди республик Центральноазиатского региона. Сведения о сырьевых материалах для производства строительных материалов, изделий и конструкций представлены в табл. 1.1.

В географическом отношении территория Узбекистана может быть разделена на три части: горную, предгорную и равнинную. Месторождения минерального сырья для производства строительных материалов имеются в каждой из них и обнаружены почти во всех геологических системах, начиная от более древних — кембрия и кончая современной — четвертичной.

¹ Раздел составлен на основе данных, приведенных в следующих источниках [1–4, 5, 6, 8].

Таблица 1.1

**Сырьевые ресурсы для производства строительных материалов
в Республике Узбекистан¹**

Сырье	Разведанные месторождения		Длительность пользования в годах
	количество	объем запаса	
Цементное сырье, в том числе:	26	1,178 млн. т	
— известняк	11	620 млн. т	70
— глина	12	504 млн. т	221
Камни строительные, в том числе:	29	250 млн. м ³	143
— мрамор, мраморизованные известняки	17	30 млн. м ³	112
— гранит	10	158 млн. т	271
— песчаник	1	2 млн. т	
— травертиноподобные известняки	1	59 тыс. м ³	27
Кирпичное сырье	160	418 млн. м ³	142
Сырье для керамзита и аглопорита	10	119 млн. м ³	2528
Стеновые камни	2	10 млн. м ³	78
Инертные материалы, в том числе:	125	1,404 млн. м ³	57
— песчано-гравийные материалы	66	870 млн. м ³	52
— барханные пески	23	174 млн. м ³	
— камни строительные	36	360 млн. м ³	162
Гипс	8	79 млн. т	254
Стекольное сырье, в том числе:	2	9 млн. т	103
— кварцевые пески	1	8 млн. т	110
— доломит	1	1 млн. т	75
Волластонитовая руда	1	50 млн. т	
Базальтовые породы	4	180 млн. т	

¹ По данным Государственного Комитета по геологии и минеральным ресурсам РУз и другим источникам.

Подавляющее большинство месторождений связано с осадочным комплексом пород мезокайнозоя и в меньшей степени палеозоя. Горная часть в основном сложена разнообразными плотными осадочными метаморфическими и изверженными породами, которые могут быть использованы в качестве строительных камней (бута, щебня и облицовочного камня).

В предгорной части имеют незначительное развитие осадочные и метаморфические породы палеозоя и значительное развитие породы мезокайнозоя.

Палеозойские отложения представлены известняками, доломитами, мраморами и сланцами. Известняки и доломиты могут быть использованы в качестве бута, щебня и как сырье для производства извести и цемента. Мрамор может иметь применение в качестве облицовочного камня, а глинистые сланцы — как минеральное сырье для производства керамзита и частично цемента.

Породы мезокайнозоя представлены каолинами, глинами огнеупорными, адсорбционными и гончарными известняками, доломитами, гипсами, песками и песчаниками. Каолин и глина могут иметь применение в керамической и металлургической промышленности, известняк и гипс — в производстве цемента, кварцевый песок и доломит — в стекольной промышленности, известняк и доломит — в качестве пильного стенового камня и для производства извести.

Более рыхлые породы третичного и четвертичного возрастов развиты в межгорных долинах и в равнинных степных пространствах (Кызылкумах и Каракумах). Они представлены песками, галькой, гравием и лессовыми породами.

Многолетние геологические исследования на территории Узбекистана указывают на исключительное разнообразие минерального сырья для производства строительных материалов и широкие возможности его использования.

Ниже приводится краткая характеристика месторождений по отдельным видам полезных ископаемых, имеющим применение в производстве строительных материалов.

1.1.1. Изверженные породы

На территории Узбекистана изверженные горные породы представлены преимущественно интрузивами и значительно реже — эффузивами палеозойского возраста. В большинстве случаев их выходы расположены на относительно больших высотах и далеко от населенных пунктов и дорог. Они слагают вершины и склоны горных хребтов.

В Узбекистане выявлено 22 промышленных и 15 перспективных месторождений. В Ташкентской области расположены промышленные месторождения: Карачатауское (в долине р. Чирчик, вблизи с. Азатбаш), Ангренское (Туркское) — кварцевых порфиров и Бекабадское — порфиритов; перспективные: Акташ I и II — гранитов, Чиборгата — порфиритов, Акча — гранодиоритов и габбро, Шавазсай — гранитов, гранодиоритов, габбро и пироксенитов, Алмалык № 14 — сиенитов, Каракия — кварцевых порфиров, Невич — диабазов и Хилково — пироксенитов.

В пределах Самаркандской области находятся промышленные месторождения гранита — Лянгарское и Зиаэтдинское и перспективные: гранита — Агалыкбола, Каратюбе, Севасай и Гурмак, пироксенита — Моголтау и диабаза — Агалык.

На территории Сурхандарьинской области расположены месторождения гранита: промышленное — Вандоб и перспективное — Кугитангтау.

В Республике Каракалпакстан находятся промышленные месторождения порфиритов — Джимуртау и Куянчик.

1.1.2. Карбонатные породы

Карбонатные породы широко распространены на территории Узбекистана; они входят в состав почти всех геологических систем, от кембрия до четвертичных отложений включительно (известняковые гальки в аллювиальных отложениях рек). В ос-

новном карбонатные породы приурочены к осадочным отложениям палеозоя и незначительно к меловым, третичным и четвертичным. Размещение их на этой огромной территории очень неравномерно.

Карбонатные породы представлены преимущественно известняком, доломитом, мрамором и очень незначительно — мергелем, мелоподобными породами и магнезитом. Залегание карбонатных отложений — преимущественно пластовое с углами падения от почти горизонтальных до крутых. По химическому составу и по механической прочности карбонатные породы очень разнообразны.

Известняк используется преимущественно в цементной промышленности для производства цемента и незначительно — для производства извести и в качестве пиленного стенового камня и бута.

Доломит применяется в основном в металлургической промышленности в качестве огнеупора и в строительстве в качестве стенового камня и бута.

Мергель большого применения не имеет и лишь в единичных случаях в смеси с известняками используется в производстве цемента.

Относительно незначительное распространение имеет известняк верхнеюрского, нижнемелового и третичного возраста.

Наиболее однородны известняки силурийского, девонского и карбонового возраста. Исключение составляют метаморфизованные известняки месторождения Шерабад нижнекарбонового возраста, содержащие большое количество кремнезема, из-за чего они признаны непригодными для производства извести и пригодными лишь в качестве бута и щебня.

Известняки мела и палеогена по своему химическому составу довольно неоднородны и в большинстве случаев характеризуются пониженным содержанием окиси кальция и частой примесью кварцевого песка. Палеогеновые известняки в большинстве случаев доломитизированы.

Месторождения известняков — Ахангаранское — Карахтайское, Фархадские скалы — Бекабадское и Кувасайское эксплуатируются цементными комбинатами.

Мрамор приурочен к отложениям силурийского и девонского возрастов и представлен белыми, черными, розовыми, серыми и желтыми разностями. Мраморы Аркутсайского, Акчасайского, Аманкутанского, Газганского и Джимургауского месторождений разрабатываются в основном предприятиями АК «Узстройматериалы».

Месторождения доломит и доломитизированного известняка изучались с целью определения их пригодности для производства оконного стекла, минеральной ваты, доломит-цемента, гидравлической извести и в качестве бута и щебня.

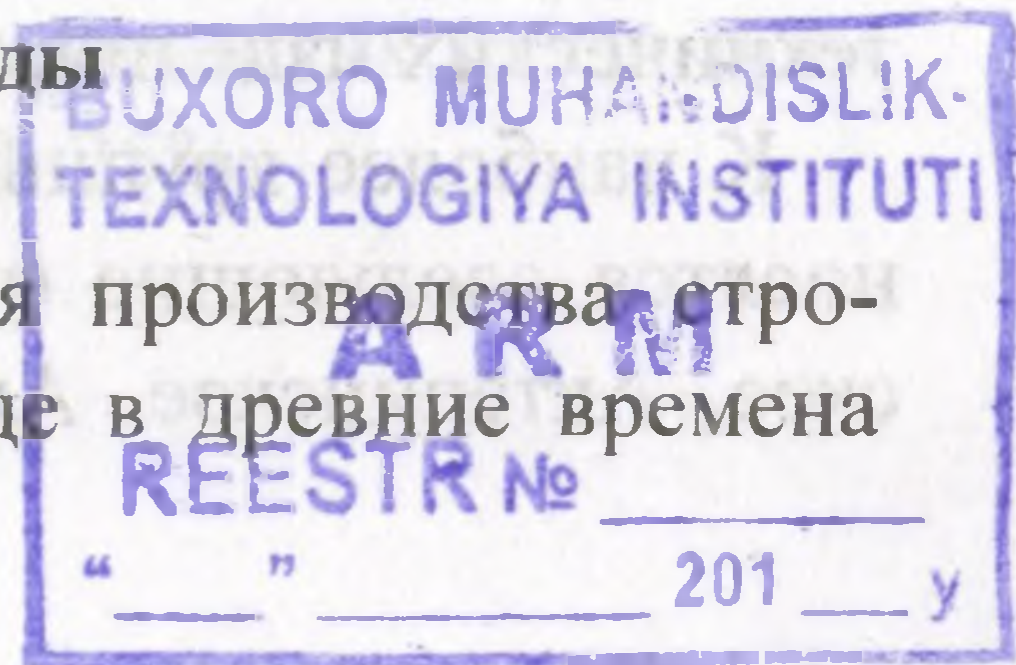
К перспективным месторождениям относятся Бурчмуллинское, Караманасское и Шаугазсайское, расположенные в Ташкентской области, Касантауское — в Кашкадарьинской области, Шерабадское — в Сурхандарьинской области. Непромышленные — Кувасайское, Саукбулакское и Шорсуйское.

Поисковыми и разведочными работами установлено, что доломиты и доломитизированные известняки приурочены к отложениям палеозойского и палеогенового возрастов.

Доломит Каракиясайского месторождения признан пригодным для производства доломит-цемента и минеральной ваты. Доломиты Фархадского месторождения применяются для производства оконного стекла и в качестве флюса в металлургической промышленности. Кермининский доломитизированный известняк используется в качестве бута, а Каракиясайский доломит — для производства минеральной ваты и в качестве буттового камня.

1.1.3. Глинистые породы

Основным минеральным сырьем для производства строительных материалов в Узбекистане еще в древние времена



были лессовые породы. Из них изготавливались «пахса» — глинобитная кладка, сырцовый кирпич, лессобетон, лессовое тесто и растворы, жженный кирпич, облицовочные плитки и кирпич, поливные кирпичики и мозаика, водопроводные и канализационные трубы и вяжущие материалы.

Сырьем для производства кирпича, строительной керамики, огнеупоров и цемента служат осадочные породы — глины, образовавшиеся в результате выветривания полевошпатных горных пород. Встречаются глины остаточные, засоренные частицами исходной горной породы, и осадочные, свободные от крупных фракций материнских пород и более дисперсные. Технологически различают глины огнеупорные, тугоплавкие и легкоплавкие. В состав глин входят: глинозем Al_2O_3 , кремнезем SiO_2 , оксиды железа и земельно-щелочных металлов. Глинозем обеспечивает главнейшие свойства: пластичность и огнеупорность глины, но основным по количеству является кремнезем — 60–78%.

Глинистые породы, используемые промышленностью в качестве кирпичного сырья, широко распространены на территории Узбекистана. Месторождения отличаются по происхождению, размерам залегания, возрасту, химическому и гранулометрическому составу, пластичности и другим показателям. Основная масса месторождений относится к осадочным глинам четвертичного возраста.

Используемые в производстве цемента глинистые породы встречаются в республике повсеместно. Месторождения неоднородны по качеству, происхождению, составу сырья. Основная масса месторождений морского происхождения относится к палеозою. Редким сырьем являются тугоплавкие глины, необходимые для изготовления плиток пола, облицовочных плиток, кислотоупорного кирпича, канализационных труб и санитарно-технических изделий.

К наиболее крупным месторождениям лессовых пород относятся следующие (по областям): Ташкентская — Алмалыкское, Актепинское, Ангренское, Бекабадское, Джунарыкское,

Келесское, Койтепенское, Аккурганское, Шавазсайское, Янги-юльское; Сырдарьинская – Урсатьевское; Ферганская – Кува-сайское; Андижанская – Андижанское, Султанабадское; Наманганская – Наманганское; Самаркандская – Зиаэтдинское, Багибалянское, Каттакурганское, Сиабдагбитское и Хаджигайдышское; Сурхандарьинская – Денауское, Шаргуньское, Термезское и Шурчинское; Кашкадарьинская – Каршинское и Нигузское; Бухарская – Бухарское и Кемининское; Хорезмская – Ургенческое; Республика Каракалпакстан – Нукусское и Ходжелийское.

Лессовые породы перечисленных месторождений имеют средний, верхний и современный четвертичный возраст и представлены пролювиальными, аллювиальными и аллювиально-пролювиальными генетическими типами. Содержание фракции представлено пылеватыми (0,25–0,01 мм) и иловатыми (0,01–0,005 мм) частицами, которые по количеству превосходят песчаные (2,0–0,25 мм) и глинистые (<0,005 мм). По гранулометрическому составу лессовые породы состоят из суглинка легкого пылеватого (30–60%), супеси тяжелой пылевой (30–50%), в меньшем количестве из суглинков средних и тяжелых пылеватых, супеси легкой пылевой и очень незначительно из пыли.

1.1.4. Обломочные породы

Галька, гравий и песок слагают поймы и аллювиальные террасы рек. При почти повсеместном распространении песчаных отложений, месторождений строительного песка, удовлетворяющих строительным требованиям по гранулометрическому составу и по отсутствию вредных примесей, в республике немного. Пески находятся в смеси с галькой и гравием, содержание их в аллювиальных галечниках рек и пролювии саев в основном не превышает 20–25%.

1.2. Цементное сырье

В Республике Узбекистан создана крупная минерально-сырьевая база цементной промышленности. Подготовлены к промышленному освоению 29 месторождений цементного сырья, в том числе 14 месторождений карбонатных пород с запасами 1040 млн. т, 12 месторождений глинистых пород – 440 млн. т, три месторождения минеральных добавок – 54,1 млн. т. (рис. 1.1). Из общего числа месторождений разрабатываются четыре месторождения известняков с суммарными запасами 235 млн. т, три месторождения глинистых пород – 80 млн. т; два месторождения добавок – гидравлических (глиежи) и активных (перлитовые туффиты).

Значительный резерв запасов полезных ископаемых для производства цемента заключен в породах вскрыши и промышленных отходах (фосфогипс, каолины, шлаки металлургических производств, зола ТЭЦ и др.).

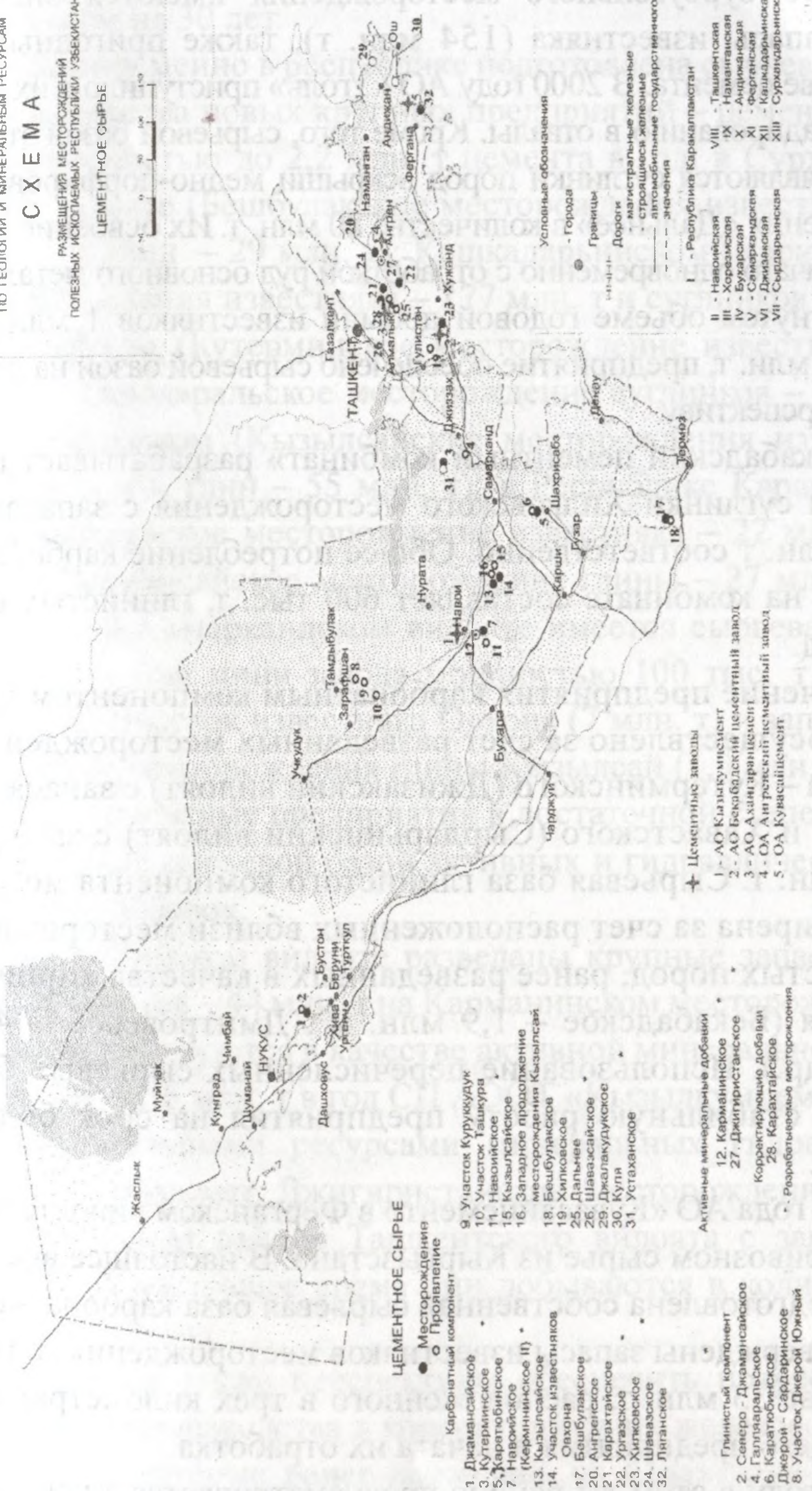
Наиболее крупное из действующих предприятий – СП АООТ «Кызылкумцемент» расположено в городе Навои. Предприятие разрабатывает Керменинское месторождение известняка с запасами 75 млн. т и Навоийское месторождение сланца – 27 млн. т. При достигнутом объеме годовой добычи 1,6 млн. т известняка, 0,4 млн. т сланца, оно обеспечено сырьевой базой более чем на 45 лет. Кроме того в районе деятельности СП АООТ «Кызылкумцемент» имеются перспективы выявления дополнительных запасов цементного сырья.

В Ташкентском вилояте действуют три предприятия по производству цемента: АО «Ахангаранцемент», АО «Бекабадский цементный комбинат» и Ангренский комбинат строительных материалов.

Сырьевой базой АО «Ахангаранцемент» являются известняки Карахтайского месторождения с оставшимися запасами 3,9 млн. т и суглинки Шавазсайского месторождения (51 млн. т). Дополнительной сырьевой базой карбонатного компонента могут служить разведанные запасы известняка близко расположенного Шавазсайского месторождения (36 млн. т) и Ургазского

СХЕМА

РАЗМЕЩЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ЦЕМЕНТНОЕ СЫРЬЕ



ЦЕМЕНТНОЕ СЫРЬЕ

● Месторождение
○ Проявление

Карбонатный компонент

1. Джамансайское
3. Кутерминское
5. Каратюбинское
7. Навоийское
13. Кзылсайское
14. Участок известняков Олахона
17. Бешбулакское
20. Ангренское
21. Карахатское
22. Ургакское
23. Хилковское
24. Шавазское
32. Ляганское

9. Участок Курукудук
10. Участок Ташкура
11. Навоийское
15. Кзылсайское
16. Западное продолжение месторождения Кзылсай
18. Бешбулакское
19. Хилковское
25. Дальнее
26. Шавазсайское
29. Джалакудукское
30. Куля
31. Устаханское

Активные минеральные добавки

12. Карманинское
27. Джигиринское

Корректирующие добавки

28. Карахатское

Разрабатываемые месторождения

2. Селеро - Джамансайское
4. Галляларальское
6. Каратюбинское
- Джерой - Сардаринское
8. Участок Джерой Южный

ЦЕМЕНТНЫЕ ЗАВОДЫ

- 1 - АО Кызылкумцемент
- 2 - АО Бекабадский цементный завод
- 3 - АО Ахнгиринцемент
- 4 - АО Ангренский цементный завод
- 5 - АО Кувайтцемент

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Города
- Границы
- Дороги
- магистральные железные
- строительные железные
- автомобильные государственного значения
- Республика Каракалпакстан
- II - Навоийская
- III - Хорезмская
- IV - Бухарская
- V - Самаркандская
- VI - Жизайская
- VII - Сырдарьинская
- VIII - Ташкентская
- IX - Наманганская
- X - Анжиянская
- XI - Ферганская
- XII - Кашкардарьинская
- XIII - Сурхандарьинская

Рис. 1.1. Цементное сырье.

в Алмалыкском районе (80 млн. т). Наряду с этим, во вскрыше Ангренского буроугольного месторождения имеются значительные запасы известняка (154 млн. т), также пригодные в производстве цемента. В 2000 году АО «Уголь» приступило к их добыче и складированию в отвалы. Кроме того, сырьевой базой этого комбината являются суглинки пород вскрыши медно-порфирового месторождения «Дальнее» в количестве 80 млн. т. Их освоение может быть начато одновременно с отработкой руд основного металла. При достигнутом объеме годовой добычи известняков 1 млн. т, глин – 0,25 млн. т, предприятие обеспечено сырьевой базой на длительную перспективу.

АО «Бекабадский цементный комбинат» разрабатывает известняки и суглинки Хилковского месторождения с запасами 0,3 и 1,9 млн. т соответственно. Общее потребление карбонатных пород на комбинате составляет 600 тыс. т, глинистых 0,2 млн. т в год.

Обеспечение предприятия карбонатным компонентом может быть осуществлено за счет разведанных месторождений известняка – Кутерминского (Джизакский вилоят) с запасами 136 млн. т и Хавастского (Сырдарьинский вилоят) с запасами 19,8 млн. т. Сырьевая база глинистого компонента может быть расширена за счет расположенных вблизи месторождений глинистых пород, ранее разведанных в качестве кирпичного сырья (Бекабадское – 1,9 млн. м³, Дмитровское – 4,7 млн. м³ и др.). Использование перечисленных сырьевых баз обеспечит стабильную работу предприятия на срок более чем 30 лет.

До 2001 года АО «Кувасайцемент» в Ферганском вилояте работал на привозном сырье из Кыргызстана. В настоящее время для него подготовлена собственная сырьевая база карбонатных пород – утверждены запасы известняков месторождения Ляган в количестве 33 млн. т, расположенного в трех километрах от действующего предприятия и начата их отработка.

В 2002 году в этом же районе предусматривается также завершить разведку и утвердить запасы глинистых пород, ресур-

сы которых оцениваются в 12 млн. т. Запасы этих месторождений будут обеспечивать местным сырьем АО «Кувасайцемент» более чем на 30 лет.

Одновременно в республике подготовлена сырьевая база для строительства новых крупных предприятий – цементных заводов мощностью до 2,2 млн. т цемента в год: в Сурхандарьинском вилояте (Бешбулакские месторождения известняка – 122 млн. т и глин – 29 млн. т); Кашкадарьинском (Каратюбинские месторождения известняка – 177 млн. т и суглинков 81 млн. т); Джизакском (Кутерминское месторождение известняка – 136 млн. т, Галляаральское месторождение суглинков – 41 млн. т); Самаркандском (Кызылсайские месторождения известняка – 122 млн. т и глин – 55 млн. т); в Республике Каракалпакстан (Джамансайское месторождение известняка – 22 млн. т и Северо-Джамансайское месторождение глины – 27 млн. т). Кроме того, в Самаркандском вилояте имеется сырьевая база для строительства мини-завода мощностью 100 тыс. т цемента в год – это участок известняка Овхона (7 млн. т) и западное продолжение месторождения глины Кызылсай (1,9 млн. т).

Все цементные предприятия в достаточной степени обеспечены также сырьевой базой активных и гидравлических минеральных добавок.

В Навоийском вилояте разведаны крупные запасы пелитовых туффитов – 44 млн. т на Карманинском месторождении, которые используются в качестве активной минеральной добавки в объеме 0,15 млн. т в год СП АООТ «Кызылкумцемент».

Значительными ресурсами минеральных гидравлических добавок обладает Джигиристанское месторождение глиежей в Ангренском районе Ташкентского вилоята с запасами 5,8 млн. т. В настоящее время они добываются в количестве 50–100 тыс. т в год.

Имеются также перспективы обеспечить потребности цементного производства в корректирующих железосодержащих добавках, которые ранее ввозились из Казахстана (пиритные огарки Чимкентского завода).

В настоящее время осуществляется опытно-промышленная добыча железосодержащих руд на Чимкурганской площади в Джизакском, в горах Кульжуктау – в Навоийском и на Камышбашинской площади – в Ферганском вилояхтах.

1.3. Кирпично-черепичное и аглопоритовое сырье

Основным сырьем для производства кирпича являются лессовые породы, развитые на террасах рек Сырдарьи, Амударьи, Зарафшана, Чирчика и др., в меньшей степени – в предгорных пролювиальных зонах (рис. 1.2).

По состоянию на 01.01.2006 г. по Республике Узбекистан учтены запасы пород для производства кирпича и аглопорита по 199 месторождениям, балансовые запасы которых составляют 466908,5 тыс. м³, в т.ч. – лессовидных пород 383876,9 тыс. м³; глины – 62140,6 тыс. м³; лессовидных пород для производства аглопорита – 5284 тыс. м³, в т.ч. суглинки – 32 тыс. м³; песок – 10288 тыс. м³ и др. К числу «разрабатываемых» относятся 75 месторождений с балансовыми запасами 174049,5 тыс. м³ (37,8% от общего числа месторождений, 37,3% от общего количества запасов), в т.ч. лессовидных пород – 70 (1 месторождение для производства аглопорита) и глины – 4. Группу «резервных разведанных» составляют 124 месторождения с общими запасами 292859,0 тыс. м³, в т.ч. 105 месторождений лессовидных пород (из них 1 месторождение для производства аглопорита), 10 – глины. В 2006 году впервые Государственным балансом учитывается Тайкаршинское месторождение глины.

Использование в качестве сырья коренной глины позволит получать высококачественные изделия и расширять их ассортимент. Лессовые породы, пригодные для производства кирпича, могут быть применены и для производства аглопорита. Большая часть действующих, кирпичных заводов имеет собственную сырьевую базу и обеспечена сырьем на достаточные сроки; имеются, однако, отдельные предприятия, работающие на неразведанном сырье, качество продукции которого

не гарантируется. Практически во всех областях республики имеется сырье для кирпичного производства, за исключением Ферганской и Хорезмской, где запасы ограничены вследствие геологических особенностей территории, а также горнотехнических возможностей эксплуатации.

1.4. Керамзитовое сырье

Основное сырье для производства керамзита – бентонито-аргиллитоподобная глина и аргиллиты, приуроченные к отложениям юрского, мелового и палеогенового возраста. Бентонитоподобная глина требует при обжиге на керамзит внесения органических добавок.

Государственным балансом запасов полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2006 г. на территории Республики Узбекистан учтены запасы керамзитового сырья на 14 месторождениях с общими запасами 47091 тыс. м³. Забалансовые запасы – 20894 тыс. м³.

1.5. Глины для грубой керамики

Государственным балансом запасов Республики Узбекистан по состоянию на 1 января 2006 г. учитываются запасы глин для производства грубой керамики (дренажных труб) по трем месторождениям – Камышбашинскому (Ферганская область), Кунгуртаускому («средний слой») и Каттакурганскому (Самаркандская область), и суглинков по одному месторождению – Кунгуртау II (Самаркандская область). Суммарные запасы глинистого сырья составляют 13128 тыс. м³.

Кроме того, установлена принципиальная возможность использования глины среднего слоя Кунгуртауского месторождения участка Южный (предварительно разведан в 1984 г.) в качестве сырья для производства дренажных труб и строительного кирпича, а глины нижнего и верхнего слоев – для производства керамзита и лицевого кирпича.

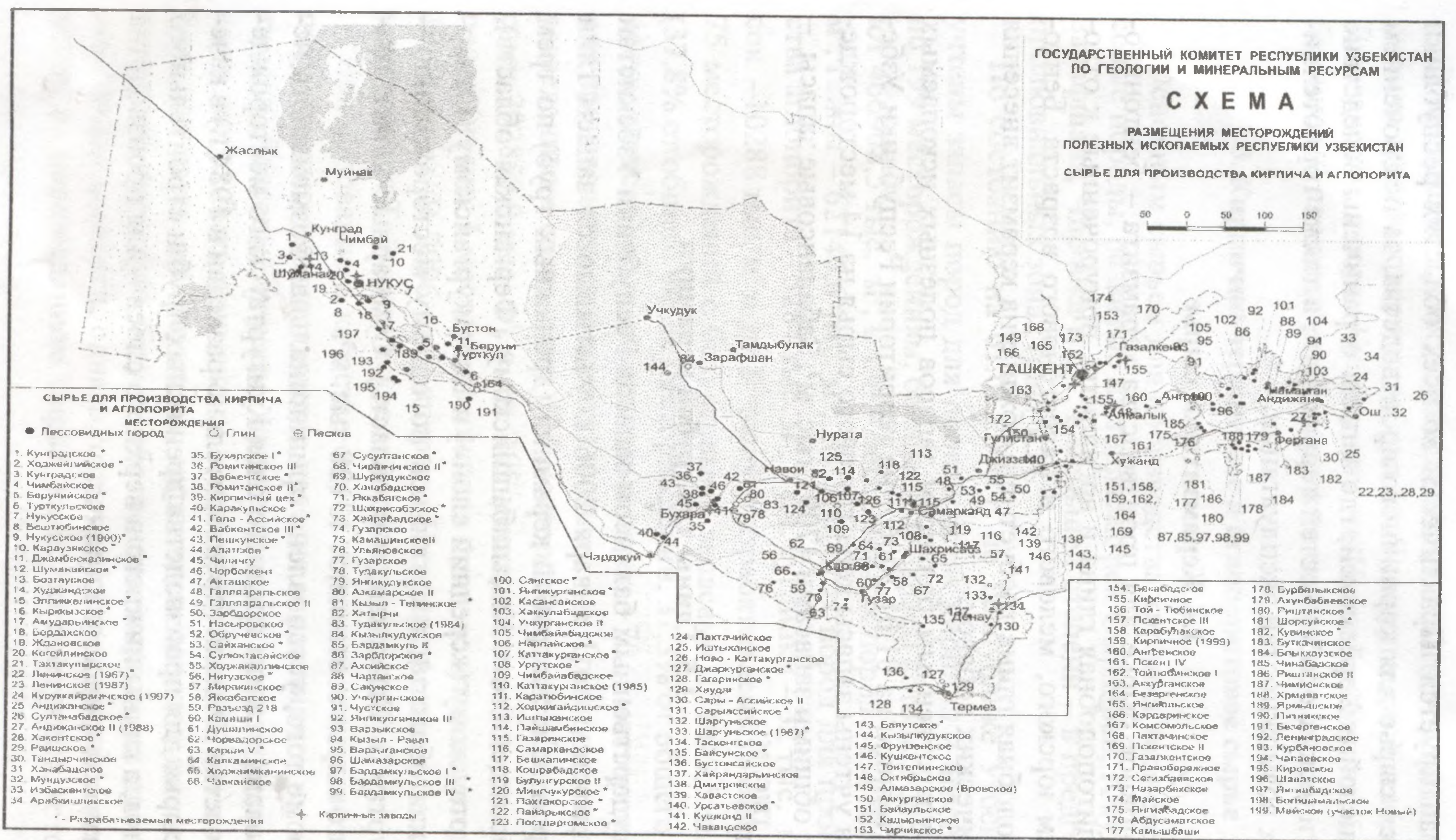


Рис. 1.2. Сырье для производства кирпича и аглопорита.

1.6. Строительные камни

Узбекистан обладает богатой сырьевой базой облицовочного камня. Всего на территории республики разведано 17 месторождений интрузивных пород с запасами по категориям А+В+С, равными 32,4 млн. м³ горной массы при выходе товарных блоков облицовочного камня от 25 до 40% и 37 месторождений карбонатных пород с запасами промышленных категорий 63,4 млн. м³ горной массы при выходе товарных блоков 23-27% (рис. 1.3).

Разведанными запасами камнеобрабатывающая промышленность обеспечена на значительный срок. В то же время в республику завозятся некоторые виды облицовочных материалов (черный иризирующий лабрадорит, черное габбро, красный гранит), месторождения которых здесь еще не открыты. Перспективным является новый вид облицовочного камня — травертиноподобный известняк, выявленный в Северной Фергане (Навабахорское месторождение) и в Ташкентской области (Аксагатинское месторождение). На базе разведанных месторождений в Узбекистане значительно расширены Ташкентский и Газалентский камнеобрабатывающие комбинаты. Вновь построены и успешно функционируют Чаркасарский, Газганский, Китабский, Алмалыкский и Нукусский комбинаты, удовлетворяющие потребности не только Узбекистана, но и других республик. Перспективность территории Узбекистана на выявление новых месторождений белого и цветного мрамора, гранита, габбро достаточно велика.

Республика богата месторождениями цветных камней, выявлено также 20 месторождений мрамора и мраморизованного известняка с запасами 74 млн. м³.

Республика Узбекистан располагает значительными запасами строительных камней, которые по своим физико-механическим свойствам могут использоваться для производства щебня как заполнителя в бетон различных назначений, бутового камня, щебня для балластирования железнодорожных

путей, штучного камня для устройства тротуаров и набережных.

По состоянию на 01.01.2006 г. на территории республики учтены запасы строительных камней на 48 месторождениях, составляющие 450398,0 тыс. м³, забалансовые запасы составляют 15170 тыс. м³, в том числе карбонатных пород – 232401,3 тыс. м³, метаморфических сланцев – 97 тыс. м³; изверженных пород – 215873,7 тыс. м³ и забалансовых – 10235 тыс. м³.

К числу разрабатываемых относятся 19 месторождений, из них 11 месторождений карбонатных пород, 2 – сланцев, 6 – изверженных пород. К резервным (разведанным) отнесены 29 месторождений, из них 23 месторождения карбонатных пород и 6 – изверженных пород.

В группу месторождений строительных камней включаются пыльные ракушечники, разработка которых ведется в районе городов Гузар и Алмалык. Перспективы выявления новых месторождений строительного камня имеются практически во всех областях Узбекистана.

Среди разведанных месторождений строительного камня изверженных и метаморфических, осадочных пород многие служат для производства щебня, который используют в обычных и гидротехнических бетонах для строительства основания железных дорог и специальных сооружений. Прочность щебня находится в пределах 80–120 МПа. Каменное сырье из карбонатных пород большей частью пригодно для комплексного использования на бут, щебень и строительную известь. Прочность щебня из карбонатных пород большей частью пригодна для комплексного использования на бут, щебень и строительную известь. Прочность щебня из карбонатных пород составляет 20–60 МПа.

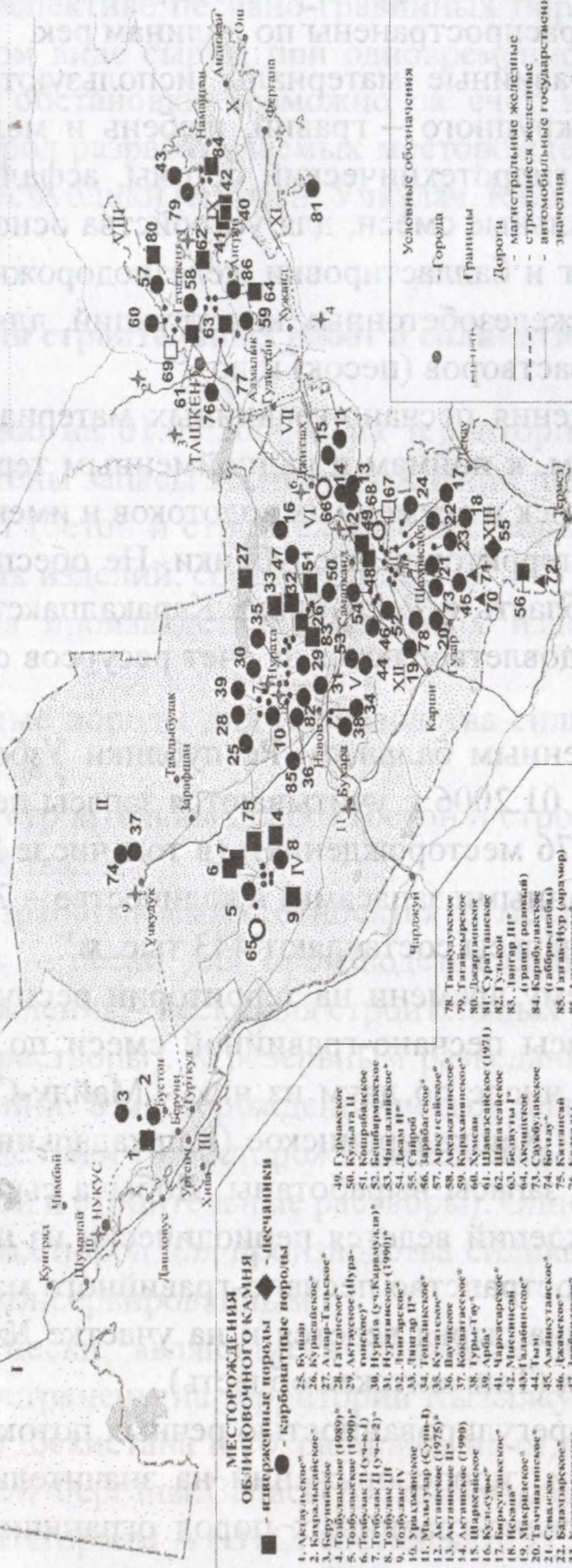
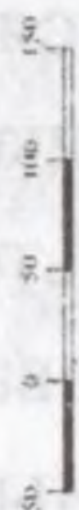
1.7. Песчано-гравийные материалы

Месторождения песчано-гравийных пород приурочены к районам, в которых развиты горные сооружения, сложенные

СХЕМА

РАЗМЕЩЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ОБЛИЦОВОЧНЫЕ И ПИЛЬНЫЕ КАМНИ

2004 г.



МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОБЛИЦОВОЧНОГО КАМНЯ

■ - известняковые породы
● - карбонатные породы

1. Актогайское
2. Карахатинское
3. Беруниевское
4. Тобузатинское (1989)*
5. Тобузатинское (1990)*
6. Тобузатинское II (уч. к. 1)
7. Тобузатинское III (уч. к. 2)*
8. Тобузатинское IV
9. Тобузатинское V
10. Тобузатинское VI
11. Маматкуловское (Сунг-И)
12. Актатинское (1975)*
13. Актатинское II*
14. Актатинское (1990)
15. Шаркитинское
16. Кузнецовское
17. Баркитинское
18. Искань
19. Масриновское
20. Ташкентское
21. Свистунское
22. Балахатинское
23. Хатиринское
24. Ташкентское
25. Бушан
26. Кураганское
27. Актатинское
28. Гатинское
29. Актатинское (Ира-тинское)*
30. Нуритинское (уч. Карахатин)*
31. Нуритинское (1990)*
32. Тин-Арское
33. Тин-Ар II*
34. Топалинское
35. Кураганское
36. Ваушское
37. Кокшатинское
38. Турк-Таш
39. Арба
40. Чаркитинское
41. Чаркитинское
42. Микитинское
43. Галабинское
44. Таш
45. Аманкулатинское
46. Джаманское
47. Зарбинское
48. Сенайское
49. Гурмакское
50. Кулаба II
51. Контрабасское
52. Бесибиринское
53. Чинталийское
54. Дам II*
55. Сайраб
56. Зарбабское
57. Арку-Гийское
58. Аксайтинское
59. Карахатинское
60. Хушан
61. Шахзадеинское (1971)
62. Шахзадеинское
63. Бескуты I*
64. Аксайтинское
65. Савубулакское
66. Ботгау
67. Катинский
68. Болгалы
69. Болгалы I
70. Болгалы II
71. Болгалы III
72. Болгалы IV
73. Болгалы V
74. Болгалы VI
75. Болгалы VII
76. Болгалы VIII
77. Болгалы IX
78. Болгалы X
79. Болгалы XI
80. Болгалы XII
81. Болгалы XIII
82. Болгалы XIV
83. Болгалы XV
84. Болгалы XVI
85. Болгалы XVII
86. Болгалы XVIII

ПРОЯВЛЕНИЯ ОБЛИЦОВОЧНОГО КАМНЯ

□ - известняковые породы
○ - карбонатные породы

65. Джамитинское
66. Маматкуловское
67. Ташкентское

МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПИЛЬНОГО КАМНЯ

▲ - известняковые породы
◆ - карбонатные породы

70. Дехканбадское
71. Карахатинское
72. Ходжабадское
73. Ходжабадское
74. Ходжабадское
75. Ходжабадское
76. Ходжабадское
77. Ходжабадское
78. Ходжабадское
79. Ходжабадское
80. Ходжабадское
81. Ходжабадское
82. Ходжабадское
83. Ходжабадское
84. Ходжабадское
85. Ходжабадское
86. Ходжабадское

* - разрабатываемые

Рис. 1.3. Облицовочные и пильные камни.

прочными породами (область сноса), имеются речные потоки, обладающие живой силой, достаточной для переноса и сортировки обломочного материала. Поэтому песчано-гравийные породы широко распространены по долинам рек.

Песчано-гравийные материалы используются в качестве заполнителя (крупного – гравий, щебень и мелкого – песок) в обычный и гидротехнический бетоны, асфальтобетонные и битумоминеральные смеси, для устройства оснований автомобильных дорог и балластировки железнодорожных путей, для производства железобетонных конструкций, для штукатурных и кладочных растворов (песок) и др.

Месторождения песчано-гравийных материалов приурочены, в основном, к поймам и надпойменным террасам рек, конусам выноса рек и временных водотоков и имеются почти повсеместно на территории республики. Не обеспечены сырьем Хорезмская область и Республика Каракалпакстан, потребности которых удовлетворяются за счет ресурсов соседних областей.

Государственным балансом Республики Узбекистан по состоянию на 01.01.2006 г. учитываются запасы песчано-гравийной смеси по 76 месторождениям (в том числе 2 месторождения с отработанными запасами) в количестве – 768913 тыс. м³, забалансовые запасы составляют 443 тыс. м³.

К настоящему времени на территории республики отрабатываются запасы песчано-гравийной смеси по 53 месторождениям, в том числе по двум из них – Майлу-Суу (Андижанская область) и Кашкадарьинское (Кашкадарьинская область), утвержденные запасы выработаны. Добыча сырья в пределах этих месторождений ведется периодически из намытого в отработанное пространство песчано-гравийного материала. Аналогичная добыча сырья ведется и на участке № 2 Чиназского месторождения (Ташкентская область).

В связи с зарегулированностью речных потоков, строительством мостов и гидросооружений на значительных участках разработка песчано-гравийных пород ограничивается. Кроме

того, количество извлекаемого обломочного материала приводит к подработке запасов питьевой воды. Это определяет дефицитность в перспективе песчано-гравийных пород. Снижение дефицита в этом виде сырья, при одновременном улучшении экологической обстановки возможно за счет использования вскрышных пород разрабатываемых месторождений в различных районах республики (Ангрен, Учкулач, Кальмакыр, Кокпатас и др.).

1.8. Пески для строительных работ и силикатных изделий

По состоянию на 01.01.2006 г. на территории Республики Узбекистан учтены запасы 25 месторождений песков для строительных работ (бетон и строительные растворы) и производства силикатных изделий, составляющие:

- пески для производства силикатных изделий — 59690 тыс. м³;
- лессовидные породы для производства силикатных изделий — 3545 тыс. м³;
- пески для строительных работ (бетон и строительные растворы) — 123738 тыс. м³.

К числу разрабатываемых относятся 6 месторождений: 4 месторождения — пески для производства силикатных изделий, 2 месторождения — пески для строительных работ (бетон и строительные растворы). К резервным разведанным отнесены 18 месторождений: 8 месторождений песков для производства силикатных изделий и 10 месторождений песков для строительных работ (бетон и строительные растворы). Одно месторождение лессовидных пород для производства силикатных изделий относится к законсервированным.

Барханные пески, являющиеся эоловыми образованиями, широко распространены на территории Кызылкумов, в юго-западной части Узбекистана и сохранились на отдельных участках Центральной Ферганы. Запасы песков практически не ограничены и по категориям А+В+С, составляют 97,3 тыс. м³. Они

могут использоваться для производства стеновых материалов (силикатного кирпича и блоков), однако не получили широкого применения в производстве строительных материалов из-за удаленности сырьевых баз от потребителей.

В последнее время установлена возможность использования песков некоторых месторождений для производства полубелой стеклянной тары, являющейся в настоящее время дефицитной.

1.9. Мелоподобные породы

На территории Узбекистана месторождения природного мела отсутствуют. Потребности республики в этом виде сырья удовлетворяются за счет завоза из России.

Заменителями природного мела являются мелоподобные породы, представляющие собой рыхлые доломитизированные отложения палеоцена. Месторождения и проявления мелоподобных пород известны в районе Каттакургана, Кунгуртау и Дехканабада. Наиболее крупным и перспективным является Дехканабадское, разрабатываемое для получения стенового камня. Отходы производства могут использоваться в качестве заменителя мела в малярном деле, приготовлении замазок и шпатлевок. Мелоподобные породы Каттакурганского и Кунгуртауского месторождений требуют обогащения. Ни одно из месторождений для этой цели пока не освоено промышленностью.

Балансом запасов мелоподобных пород по состоянию на 01.01.2006 г. учитываются 3 месторождения: Меловое в Навоийской, Каттакурганское в Самаркандской и Дехканабадское в Кашкадарьинской областях. Суммарные запасы составляют 5411,1 тыс. т.

Дехканабадское месторождение доломитов с 1955 года разрабатывается на стеновой камень, с 2002 года добыча доломитов временно приостановлена.

Месторождение Меловое. Разрабатывается с 1999 года, прирост запасов мелоподобных пород возможен в северном и

восточном направлениях. В связи с низким спросом на сырье за период 1999–2005 гг. добыто – 0,9 тыс. т мелоподобных пород, в том числе за 2005 г. – 0,1 тыс. т. Мелоподобные породы (доломит) используются для производства строительного мела.

Каттакурганское месторождение – резервное разведанное, запасы мелоподобных пород утверждены в количестве 1647 тыс. т. Мелоподобные породы (известняк доломитизированный) в естественном виде относятся к марке ММ-3, а после обогащения к марке ММ-2 могут быть использованы как заменитель природного мела.

Кроме того, аналогичным заменителем природного мела в Узбекистане является сырье проявлений мелоподобных пород в Кашкадарьинской области: Кунгуртауское и Касантауское. Суммарные запасы и прогнозные ресурсы мелоподобных пород Кунгуртауского и Касантауского проявлений составляют 6,8 млн. т.

1.10. Известняк

Карбонатные формации на территории Узбекистана приурочены в основном к отложениям средне-верхнего палеозоя (девон, карбон), мела и нижнего палеогена. Наиболее высококачественными являются карбонатные толщи карбонового возраста, мощность которых составляет более километра. Палеозойский известняк широко применяется в производстве цемента, извести, бута, щебня, флюса и др. Меловые и палеогеновые – обычно мергелистые, часто доломитизированы. Области их применения менее обширны.

Минеральным сырьем для производства извести являются известняк и доломит. Государственным балансом по состоянию на 01.01.2006 г. на территории республики учитываются запасы известняков для обжига на известь по 23 месторождениям в количестве 213758 тыс. т.

Кроме того, балансом учитываются запасы известняка как карбонатного компонента для содового производства по одно-

му месторождению (Джамансайское – Республика Каракалпакстан) в количестве 75644,0 тыс. т.

1.11. Гипс и ганч

Месторождения гипса широко развиты в республике. На севере приурочены к отложениям нижнего мела и палеогена; на юге – к мощной толще галогенных отложений юры. Месторождения ганча связаны только с четвертичными осадками – лессовыми породами и щебнем, обогащенным гипсом. Запасы гипса практически неограниченны. Балансом учитываются запасы по категориям А+В+С5 в количестве 108 млн. т. (рис. 1.4).

В республике разведано пять месторождений гипса и два – ганча; эксплуатируются Мамаджургатинское с запасами 46,2 млн. т и Кунгуртау – 18,9 млн. т.

Кроме разведанных месторождений гипса, в республике сконцентрировано значительное количество фосфогипса – отходов производства суперфосфатов. Такие отходы в значительном количестве образуются на Алмалыкском и Самаркандском химических заводах. Отвалы фосфогипса достигли объема 25 млн. т и ежегодно возрастают на 3–4 млн. т.

1.12. Огнеупорное сырье

Узбекистан располагает значительными потенциальными ресурсами огнеупорного сырья. По разведанным запасам на первом месте находятся Ангренские каолины (50 млн. т). Значительны запасы диаспора (более 2,5 млн. т), сосредоточенные на месторождении Акташ, кварцитов и кварца (более 2,7 млн. т), подсчитанные на месторождениях Каракуль, Сарыкуль, Тозбулак. В качестве огнеупоров разведано месторождение тальковых пород – Зинельбулак, графита – Тасказган. В разные годы изучались месторождения бруситсодержащих мраморов (Кумышкан, Сюреньата), гипсо-магнезитовых пород (Узункудук, Сайлаукудук), магнезиальных солей (Кушканатау). В целом на

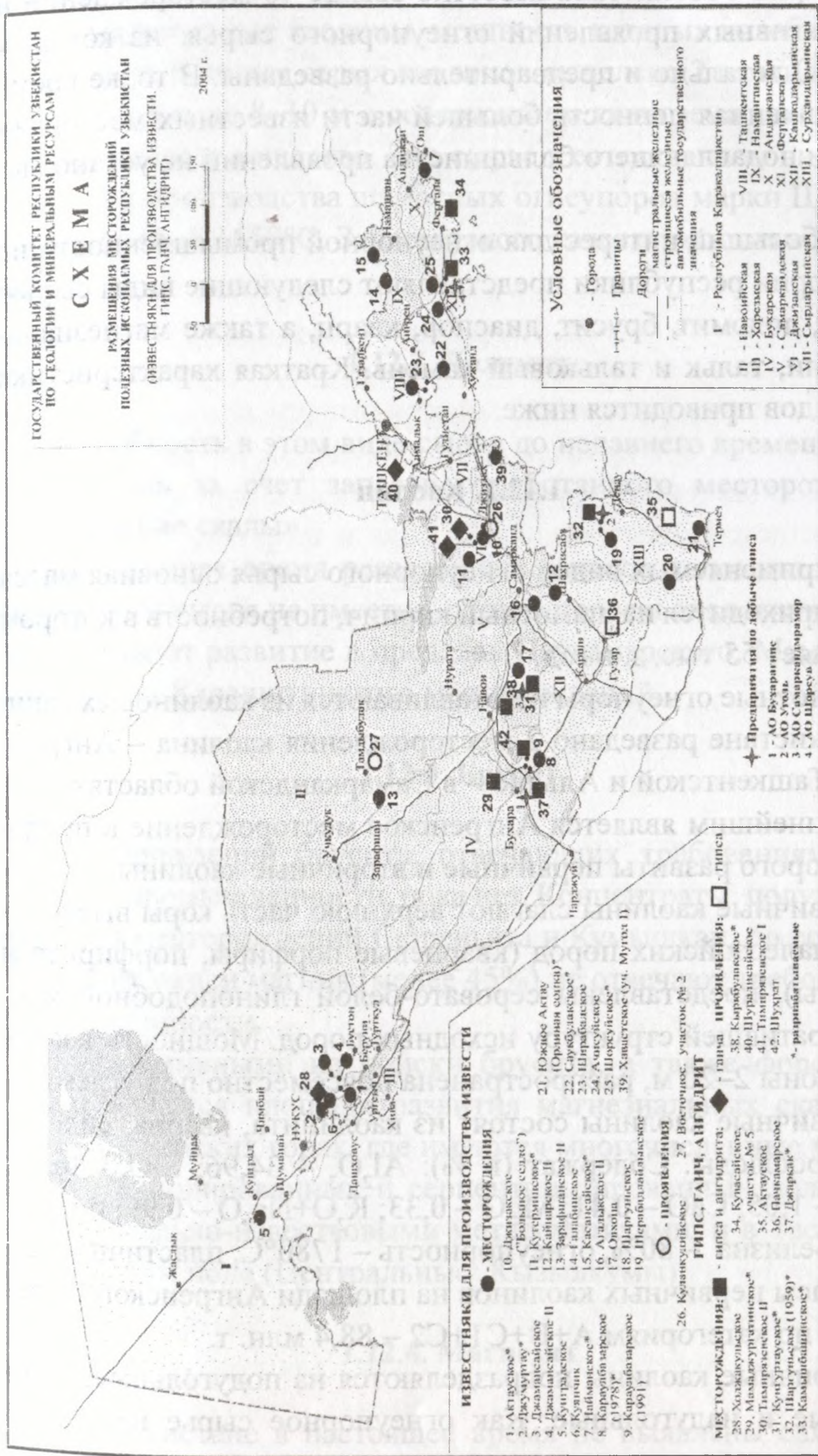


Рис. 1.4. Известняки для производства извести, гипса, ганча, ангидрита.

территории Узбекистана известно свыше 40 месторождений и перспективных проявлений огнеупорного сырья, из которых более 30 детально и предварительно разведаны. В то же время промышленная ценность большей части известных месторождений и подавляющего большинства проявлений не установлена.

Наибольший интерес для огнеупорной промышленности на территории республики представляют следующие виды сырья: каолин, доломит, брусит, диаспор, кварц, а также магнезиальные соли, тальк и тальковый камень. Краткая характеристика этих видов приводится ниже.

1.12.1. Каолин

Из применяемых видов огнеупорного сырья основная масса (70%) приходится на шамотный кирпич, потребность в котором составляет 55 тыс. т. в год.

Шамотные огнеупоры изготавливаются из каолиновых глин. В Узбекистане разведано 2 месторождения каолина – Ангренское в Ташкентской и Альянс – в Самаркандской областях.

Крупнейшим является Ангренское месторождение в пределах которого развиты первичные и вторичные каолины.

Первичные каолины слагают верхнюю часть коры выветривания палеозойских пород (кварцевые порфиры, порфирита и туффиты), представлены серовато-белой глиноподобной массой, утратившей структуру исходных пород. Мощность каолиновой зоны 2–20 м, распространена повсеместно под углем.

Первичные каолины состоят из каолинита, кварца, сидерита, гидрослюда. Содержат (в %): Al_2O_3 – 34,96; SiO_2 – 46,93; Fe_2O_3 – 1,05; CaO – 0,41; MgO – 0,33; $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ – 0,99; п.п.п. – 12,96. Белизна – 80%, огнеупорность – 1780°C, пластичность – 19. Запасы первичных каолинов на площади Ангренского угле-разреза по категориям А+В+С1+С2 – 88,4 млн. т.

Вторичные каолины подразделяются на подугольные, межугольные и надугольные. Как огнеупорное сырье изучались

серые надугольные каолины, мощность которых колеблется от 12 до 60 м. В толще серых каолинов выделено 2 пачки мощностью от 4,5 м до 8–10 м с содержанием глинозема свыше 28% на прокаленное вещество. Это сырье в естественном виде пригодно для производства шамотных огнеупоров марки ШБ с огнеупорностью 1650°C. Запасы такого качества составляют 47,2 млн. т.

1.12.2. Доломит

Потребность в этом виде сырья до недавнего времени удовлетворялась за счет запасов отработанного месторождения «Фархадские скалы».

В настоящее время разведанных запасов доломита как огнеупорного сырья не имеется, однако породы аналогичного качества имеют развитие в пределах Пачкамарского, Мамаджургатинского, Карашитинского месторождений.

1.12.3. Брусит

Месторождений брусита, отвечающих требованиям огнеупорной промышленности, пока нет. Концентраты, получаемые из сырья месторождений Сюреньата и Кумышкан, по содержанию в них окиси магния (менее 45%) не отвечают требованиям промышленности.

Перспективными на поиски брусита, а также форстерита представляются площади развития магнезиальных скарнов в Чакып-Калянских горах, где имеются многочисленные выходы слабо мраморированных и серпентинизированных доломитов с магнезиально-известковыми метасоматитами, и в Тасказганском рудном поле (Центральные Кызылкумы).

1.12.4. Магнезит

В Узбекистане в настоящее время не выявлены самостоятельные месторождения магнезита. Это объясняется, вероятно,

незначительным развитием здесь докембрийских образований и слабым проявлением ультраосновного магматизма.

В качестве альтернативных источников получения окиси магния можно рассматривать месторождения галит-астраханитовых солей Кушканатау, как сырье для производства форстеритовых изделий — гипсо-магнезитовые солончаки Узункудук и Сайлаукудук.

1.12.5. Кварциты, кварц

В настоящее время в Узбекистане запасы кварца и кварцитов, пригодных для производства огнеупоров, не числятся. Однако известны площади развития кварцевых жил в Бухарской, Самаркандской, Джизакской областях и вторичных кварцитов в Ташкентской, Сурхандарьинской, Навоийской областях и Каракалпакстане. Ведутся оценочные работы на проявлениях кварцевых жил Селыкуль в Самаркандской и Зергер в Джизакской областях и вторичных кварцитов в пределах Кокпатасской площади в Навоийской и месторождения Джардапак в Сурхандарьинской областях.

1.12.6. Тальк и тальковый камень

Реальной сырьевой базой для производства форстеритовых огнеупорных материалов и изделий в Узбекистане может явиться Султануиздагское тальконосное рудное поле, включающее разведанное месторождение Зинельбулак с запасами 2167 тыс. т.

Средний химический состав талькового камня: SiO_2 — 40,04%; Fe_2O_3 (общ.) — 6,34%; Al_2O_3 — 2,02%; CaO — 1,37%; MgO (общ.) — 31,6%; п.п.п. — 17,18%; н.о. — 64%; растворимые в HCl : Fe_2O_3 — 4,26%; MgO — 12,1%; связанная CO_2 — 16,77%.

Технологические испытания руд этого месторождения показали, что они могут быть использованы для получения тальк-магнезитового огнеупорного кирпича, тальк-магнезитовой муки, форстеритовых огнеупоров.

1.12.7. Диаспор

Месторождение диаспоровых руд Акташ, на котором в 40-х—50-х гг. производилась добыча с получением диаспорового концентрата, пригодного для огнеупорной промышленности, в настоящее время, очевидно, не может быть задействовано, т.к. расположено в курортной зоне.

В связи с этим поисково-оценочные работы рекомендуется провести на месторождениях диаспоровых руд Ургаз и Восток-3, расположенных в благоприятных, горно-геологических и экономических условиях и отличающихся удовлетворительным качеством руд и их значительными запасами.

1.12.8. Графит

В Узбекистане известно более 30 месторождений графита. Они подразделяются на 3 группы: I — графит образует вкрапленность и гнезда в неизмененных разностях интрузивных пород (магматический тип), II — залежи на контакте гранитоидных и габброидных интрузий с осадочно-метаморфическими породами (контактово-метасоматический тип) и III — тела в метаморфических сланцах и кристаллических известняках (осадочно-метаморфический тип). Промышленный интерес представляет в республике пока II тип, к которому относится разведанное в Навоийской области Тасказганское месторождение с промышленными запасами 2,3 млн. т руды и содержанием графита 11%. Графито-рудные тела приурочены здесь к изгибам контактов, запылам и межпластовым телам габброидов среди известняков. Графитовая руда — это в различной степени измененное и графитизированное габбро (от редких вкраплений и гнезд до 30—40%). Наиболее богатые руды приурочены к центральной части рудных тел. Насчитывается около 100 графитовых линзообразных залежей длиной от 20—90 м до 500—600 м, мощностью от 0,5—5 м до 60—99 м.

Перспективы месторождения оцениваются в 40 млн. т.

По минеральному составу и технологическим свойствам выделяют два типа руд, различающиеся по содержанию никеля и кобальта.

Графитовые руды первого типа развиты в верхних горизонтах — в зоне окисления, распространены до глубины 50–100 м, труднообогатимы, содержание никеля в них 0,10–0,15%.

В рудах второго типа (ниже зоны окисления) содержание никеля колеблется от 0,20 до 1,6%, при этом 90% его связано с сульфидами. Эти руды легко обогащаются. Из них флотацией получают графитовый и сульфидный концентраты с содержанием углерода 83–85, никеля 2,0–2,6, кобальта и меди — 0,12%. После химической доводки графитового концентрата получают продукты с зональностью 7–0,5%.

Перспективными в качестве огнеупорного сырья являются проявления графита «метаморфического типа», которые имеют развитие в Зарафшано-Туркестанской структурно-формационной зоне. Наиболее изучено проявление Захчахона (Гиссарский хребет), в геологическом строении которого принимают участие мрамор, сланцы и туфы кварцевых порфиров раннекаменноугольного возраста. Графит в виде мелких агрегатов образует скопления мелко- и тонкочешуйчатых выделений в толще белого мрамора. Мощность ографиченной пачки 40–350 м, прослежена на 3000 м; содержание графита колеблется от 5 до 14% (среднее 8%). Прогнозные ресурсы оцениваются в 9 млн. т.

1.12.9. Асбест

На территории Узбекистана промышленных месторождений асбеста не выявлено, однако имеется ряд мелких проявлений, связанных с интрузиями ультраосновных пород (Тамдынское, Кундаджуазкое, Султануиздагское), а также проявление Сарычеку (Сурен), приуроченное к доломитовым образованиям.

Проявление Сарычеку (Сурен) расположено на окраине г. Алмалыка Ташкентской области. Приурочено к измененным

магнезиально-карбонатным породам верхнего девона, в экзо-контактной части штока сиенит-порфиров. В зонах тектонических нарушений доломитизированные породы превращены в серпентиниты, в которых развиты жилы и прожилки хризотил-асбеста.

На месторождении выделяется 15 сложных жил, объединенных в 3 зоны. Мощность жил 0,2–1,8, мощность прожилков в жиле 1–30 мм. Мощность зон 5–30 м; среднее содержание асбеста – 0,6%. Запасы 15 тыс. т, особенностью сырья является отсутствие железа, в связи с чем оно пригодно для производства сепараторной бумаги марки «Бахит».

Тамдынское месторождение хризотил-асбеста расположено в одноименных горах на территории Бухарской области. Асбестопроявление локализуется в эндоконтактах серпентинитов с габброидами, гранитоидами и в скарнах. Среднее содержание асбеста по Тамдынскому месторождению 0,15%; длина волокон – 1–3 мм.

Кундаджуазское проявление хризотил-асбеста, расположенное в горах Мачитли (юго-западные отроги Гиссарского хребта), связано с Ваджакской межпластовой интрузией серпентинитов в западном замке Мачитлинской антиклинали. Зона асбестоносности имеет длину до 500 м и мощность 2–10 м. Хризотил-асбест слагает единичные прожилки с почти вертикальным или крутым падением на северо-восток. Содержание асбеста в пределах зоны не превышает 1–1,5%.

Султануиздагское проявление расположено на территории Бирунийского района Каракалпакстана и объединяет три участка проявления амфибол-асбеста: Казантау, Менажат и Султанбобо. На этих участках среди интенсивно оталькованных, рассланцованных серпентинитов и реже амфиболитов встречается амфибол-асбест в виде редких маломощных прожилков. Общее содержание асбеста незначительное (не превышает 0,1%). Длина волокон 1–8 мм, редко – 1 см.

Общие перспективы выявления месторождений асбеста в республике ограничены. Известные выходы ультраосновных

пород изучены достаточно детально и оценены на асбестоносность.

1.13. Минеральные пигменты

Сырьем для изготовления минеральных красок могут служить железистоокисные руды, железистые бокситы и красящие глины, приуроченные к зонам окисления, разломам, корам выветривания. Они образуют пластообразные и линзообразные тела мощностью до 12–15 м, протяженностью до 100–200 м.

Наиболее крупным является Джетымды-Ташкудукское (Бухарская область) месторождение охр с запасами 1,47 млн. т. В настоящее время изучаются Ходжакурганское месторождение охр с ресурсами 30 тыс. т в Бостанлыкском районе и Кутырбуюк-П (40 тыс. т) в Паркентском районе. Как белый наполнитель в краску изучаются известняки Коксайского месторождения в Кашкадарьинской области.

1.14. Сорбенты

В Узбекистане также распространены бентонитовые глины, которые после кислотной активации приобретают свойства асканита и могут использоваться в качестве отбеливателя при очистке растительных масел. Для этих целей может использоваться сырье Азкамарского, Каттакурганского и специально разведанного Тамдытауского месторождений.

Для очистки технических масел могут использоваться пелитовые туффиты Карманинского месторождения, расположенного в Навоийской области.

1.15. Глауконит

Прежде всего глауконит рассматривается в качестве минерального удобрения, в состав которого входят жизненно важные для развития растений элементы, такие как калий и фосфор, а также микроэлементы – железо, марганец, медь, кобальт

и др. Глауконит может эффективно заменить часть калийных удобрений, ввозимых в республику и может использоваться в качестве алюмосиликатного компонента для производства безобжигового щелочного вяжущего.

Глауконит в Узбекистане развит в песчано-глинистых отложениях верхнего мела и палеогена в мезокайнозойском обрамлении Гиссарской системы, Зиаэтдин-Зирабулакских гор, Кызылкумских поднятий, Султануиздага, а также в Северной Фергане и в Приташкентском районе.

В Приташкентском районе разведано месторождение глауконитсодержащих песчаников Чанги с запасами категории С2 14 млн. т. Проводятся поиски в пределах Гарм-Чашмасайской площади, где горными выработками вскрыт пласт глауконитосодержащих песчаников мощностью 2 м с содержанием глауконита до 15%. Ресурсы площади оцениваются в 10 млн. т.

В Каракалпакстане оценено Крантауское месторождение с ресурсами 10 млн. т. Мощность пласта 1,0–2,5 м, содержание глауконита колеблется от 8 до 19,8%. Ведутся поиски на левобережье р. Амударьи на Кызыпджарской площади.

В Сурхандарьинской области оценено Кофрунское месторождение с запасами 15 млн. т, среднее содержание глауконита в породе 6–12%.

Поисковыми работами в Яккабагских горах выявлен участок Тагарасай, в пределах которого пласт песчаника мощностью 3,15–15,8 м содержит глауконит в количестве от 8 до 24%.

В Наманганской области (Гавасайский грабен, Кучарсай) открыт новый вид минерального сырья – селадонит, который является аналогом глауконита.

1.16. Бентонитовые и бентонитоподобные глины

На территории Узбекистана выявлено более 200 месторождений и проявлений бентонитовых и бентонитоподобных глин палеогенового и мелового возраста. Они рассматриваются в качестве мелиорантов, используемых для повышения плодородия и продуктивности орошаемых почв, а также в качестве огне-



пород изучены достаточно детально и оценены на асбестоносность.

1.13. Минеральные пигменты

Сырьем для изготовления минеральных красок могут служить железистоокисные руды, железистые бокситы и красящие глины, приуроченные к зонам окисления, разломам, корам выветривания. Они образуют пластообразные и линзообразные тела мощностью до 12–15 м, протяженностью до 100–200 м.

Наиболее крупным является Джетымды-Ташкудукское (Бухарская область) месторождение охр с запасами 1,47 млн. т. В настоящее время изучаются Ходжакурганское месторождение охр с ресурсами 30 тыс. т в Бостанлыкском районе и Кутырбуюк-П (40 тыс. т) в Паркентском районе. Как белый наполнитель в краску изучаются известняки Коксайского месторождения в Кашкадарьинской области.

1.14. Сорбенты

В Узбекистане также распространены бентонитовые глины, которые после кислотной активации приобретают свойства асканита и могут использоваться в качестве отбеливателя при очистке растительных масел. Для этих целей может использоваться сырье Азкамарского, Каттакурганского и специально разведанного Тамдытауского месторождений.

Для очистки технических масел могут использоваться пелитовые туффиты Карманинского месторождения, расположенного в Навоийской области.

1.15. Глауконит

Прежде всего глауконит рассматривается в качестве минерального удобрения, в состав которого входят жизненно важные для развития растений элементы, такие как калий и фосфор, а также микроэлементы – железо, марганец, медь, кобальт

и др. Глауконит может эффективно заменить часть калийных удобрений, ввозимых в республику и может использоваться в качестве алюмосиликатного компонента для производства безобжигового щелочного вяжущего.

Глауконит в Узбекистане развит в песчано-глинистых отложениях верхнего мела и палеогена в мезокайнозойском обрамлении Гиссарской системы, Зиаэтдин-Зирабулакских гор, Кызылкумских поднятий, Султануиздага, а также в Северной Фергане и в Приташкентском районе.

В Приташкентском районе разведано месторождение глауконитсодержащих песчаников Чанги с запасами категории С2 14 млн. т. Проводятся поиски в пределах Гарм-Чашмасайской площади, где горными выработками вскрыт пласт глауконитосодержащих песчаников мощностью 2 м с содержанием глауконита до 15%. Ресурсы площади оцениваются в 10 млн. т.

В Каракалпакстане оценено Крантауское месторождение с ресурсами 10 млн. т. Мощность пласта 1,0–2,5 м, содержание глауконита колеблется от 8 до 19,8%. Ведутся поиски на левобережье р. Амударьи на Кызыпджарской площади.

В Сурхандарьинской области оценено Кофрунское месторождение с запасами 15 млн. т, среднее содержание глауконита в породе 6–12%.

Поисковыми работами в Яккабагских горах выявлен участок Тагарасай, в пределах которого пласт песчаника мощностью 3,15–15,8 м содержит глауконит в количестве от 8 до 24%.

В Наманганской области (Гавасайский грабен, Кучарсай) открыт новый вид минерального сырья – селадонит, который является аналогом глауконита.

1.16. Бентонитовые и бентонитоподобные глины

На территории Узбекистана выявлено более 200 месторождений и проявлений бентонитовых и бентонитоподобных глин палеогенового и мелового возраста. Они рассматриваются в качестве мелиорантов, используемых для повышения плодородия и продуктивности орошаемых почв, а также в качестве огне-

упорных материалов, при производстве керамзита, как пластификатор при изготовлении кирпича, глинопорошка для буровых растворов и др.

1.17. Стекольно-керамическое сырье

К стекольно-керамическому сырью относятся полевошпатовое сырье, кварц, кварцевые пески, каолины и волластонит.

1.17.1. Полевой шпат

Известны месторождения, связанные с магматическими породами, — Каричсай и Водораздельное (граниты), Лолабулак (пегматиты), а также осадочные месторождения, представленные кварц-полевошпатовыми песками (Кармана).

Месторождение Каричсай расположено в Хатырчинском районе Самаркандской области. Приурочено к северо-западной части Актауского интрузива, сложенного средне- и крупнозернистыми лейкократовыми и биотитовыми гранитами розового мясокрасного цвета, содержащих (в %): SiO_2 — 73,4–77,72; Al_2O_3 — 11,37–15,85; $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ — 7,41–9,06; $\text{K}_2\text{O} : \text{Na}_2\text{O}$ — 1,26.

Выход полевошпатового концентрата 55–60%. Содержит (в %): SiO_2 — 76,2; Al_2O_3 — 13,2; K_2O — 5,1; Na_2O — 3,4; Fe_2O_4 — 0,23, используется в производстве стекла, фарфоровых и фаянсовых масс.

Месторождение отрабатывается карьером, запасы 27 млн. т, объем годовой добычи — 3–50 тыс. т.

Месторождение Водораздельное расположено в 4 км от Лянгарской обогатительной фабрики. Представлено дайкообразной залежью на контакте магматических образований Актауского интрузива с карбонатными породами; сложено лейкократовыми гранитами, содержащими (в %): SiO_2 — 76,2; Fe_2O_3 — 1,28; MgO — 0,28; CaO — 1,51; K_2O — 5,98; Na_2O — 2,72; $\text{K}_2\text{O} : \text{Na}_2\text{O}$ — 2,12. Выход полевошпатового концентрата — 47–48,5%. Содержит (в %): SiO_2 — 79,4; Fe_2O_3 — 0,17; MgO — 0,10; CaO — 1,26; K_2O — 6,50; Na_2O — 2,81; $\text{K}_2\text{O} : \text{Na}_2\text{O}$ — 2,34. Промышленные запасы — 5,8 млн. т.

Пегматитовые месторождения (Лобабулак) и проявления в настоящее время практического значения не имеют.

Кармашинское месторождение полевошпатово-кварцевых песков расположено в 18 км к юго-западу от ж.д. станции Навои.

Месторождение расположено на северо-западном окончании Зирабулак-Зиаэтдинских гор, приурочено к комплексу мезокайнозойских отложений, обрамляющих эти горные сооружения. Полезное ископаемое — пласт полевошпатово-кварцевых песков — моноклинально залегает на палеоценовых известняках и песчанистых глинах среднего эоцена. Падение пласта северо-западное под углами $5-8^\circ$. По простиранию пески изучены на 3,8 км, падению — 1,2 км. Мощность пласта 8,9–15,0 м, в среднем 11,0 м. Песок мелкозернистый с преобладанием фракции 0,1–0,25 мм (64,4–96,0%). Количество глинистого вещества колеблется в пределах 1,02–16,26%. Обломочный материал в песке распределен равномерно. Минеральный состав как рыхлых, так и уплотненных разностей однородный. Породообразующими минералами являются: кварц (48–74,4%), опал (0,4–4,1%), полевые шпаты (8,5–19,3%), гипс, кальцит (0,3–25,9%), слюды (0–4,81%). Содержание SiO_2 — 53,3–93,8%, Al_2O_3 — 0,2–3,5%, K_2O — 1,0–2,5%, Na_2O — 0,3–1,9%, CaO — 0,0–6,5% и MgO — 0,0–3,0%.

В естественном виде пески пригодны для производства силикатного кирпича, силикатных блоков, приготовления штукатурных растворов, могут использоваться в литейном деле в качестве компонента формовочных смесей для неотвественных чугунных и цветных отливок.

При обогащении песков гравитационно-флотационными методами с последующей магнитной сепарацией получают концентраты различных марок пригодные в металлургии, производстве стекла, изоляторов, фарфора, сантехнических изделий и облицовочной плитки.

Разведанные запасы составляют 80 млн. т, из которых по промышленным категориям — 45 млн. т.

Отработка месторождения предусматривается открытым способом посредством строительства карьера мощностью 900 тыс. т песка в год. Переработка добытого сырья будет производиться на обогатительной фабрике, выпускающей ежегодно 600 тыс. т кварцевого, 82 тыс. т полевошпатового и 18 тыс. т кварц-полевошпатового концентрата, а также 133,5 тыс. т шламов, которые могут использоваться в производстве керамического кирпича марки «100» по ГОСТ 530-80 и керамической плитки для полов, что позволит полностью утилизировать отходы обогащения.

Месторождение не обводнено; водоприток в карьер возможен только за счет атмосферных осадков. Хозяйственно-питьевое водоснабжение — за счет подземных вод, техническое водоснабжение из р. Зарафшан ниже сброса стоков ПО «Навоиазот».

1.17.2. Кварцевые пески

Кварцевые пески применяются в республике для производства оконного стекла, стекловолокна, силикатоглыб, фарфорово-фаянсовых, керамических, абразивных изделий и как формовочный материал в металлургической и машиностроительной промышленности, после глубокого обогащения пригодны для получения хрусталя. Потребность народного хозяйства составляет 700 тыс. т и пока обеспечивается за счет ввоза сырья.

Кварцевые пески на территории Узбекистана приурочены преимущественно к отложениям эоцена и сенона. В генетическом отношении являются морскими — прибрежными и донно-течениевыми образованиями. Наиболее развиты в Кызылкумах и в Приташкентском районе, где и располагаются все разведанные месторождения.

Всего разведано три месторождения с запасами по категориям А+В+С, составляющими 78 млн. т. Из них для стекольной промышленности эксплуатируется Майское (Ташкентская область), для строительных целей — Джеройское и Карманинское в Бухарской области. Пески Карманинского месторождения при обогащении дают кварцевый и полевошпатовый концентраты с

выходом 65–77%. Это месторождение является наиболее крупным и хорошо изученным. Разведанные запасы по нему составляют около 75% от всех разведанных.

Месторождение Майское располагается в 12 км к западу от г. Чирчика. Месторождение приурочено к замковой части Майской брахиантиклинальной складки, сложенной кварцевыми песками алайских слоев эоцена. По простиранию пласт песка разведан на протяжении 1,5 км при ширине выхода 100 м. Нижняя часть залежи слагается интенсивно ожелезненными песками с линзами белого песка. Выше залегает пропласток желтовато-серого песчаника мощностью 1–2 м, который является маркирующим горизонтом, над ним – белые кварцевые пески. Главная масса песка (90–97%) состоит из слабоокатанных зерен кварца; в подчиненном количестве встречаются зерна плагиоклаза, каолинизированного ортоклаза, обломки различных сланцев, халцедон, опал, чешуйки биотита и хлорита. По гранулометрическому составу песок на 70% состоит из зерен размером от 0,075 до 0,42 мм и относится к разряду мелких. Он содержит (в %): SiO_2 69,52–96,96 (в среднем 87,18); Fe_2O_3 0,01–2,39 (0,46). В связи с повышенным содержанием красящих окислов пески требуют обогащения по способу анионно-катионной флотации. В концентрате содержание Fe_2O_3 снижается до 0,13%. Выход концентрата составляет 67%; он может быть использован в стекольном производстве.

Разведанные запасы утверждены ГКЗ по промышленным категориям 7,7 млн. т. Прирост запасов возможен за счет разведки пласта по падению. В этом же районе разведаны два аналогичных месторождения Красный Водопад и Азадбашское. Запасы первого составляют 3,5 млн. м³, а второго – 1,6 млн. т.

Наиболее перспективный регион для нахождения месторождений кварцевых песков – Кызылкумы, где известно до 90 месторождений и проявлений.

Джеройское месторождение кварцевых песков расположено в Тамдынском районе Навоийской области. Кварцевые пески слагают пласт мощностью 7–18,95 м (средняя 12,8 м). Пески

мелкозернистые, содержат (в %): SiO_2 – 75,77–99,6 (среднее 94,31); Al_2O_3 – 0,12–3,5 (среднее 1,84).

Сырье в качественном виде пригодно для использования в строительных целях, после обогащения – промывки и флото-оттирки – получают концентраты, отвечающие требованиям к производству оконного стекла, высокосортных стеклянных изделий, тонкой керамики, фарфоровой посуды и как формовочное сырье в производстве стального литья. Запасы 25,7 млн. т; прирост их возможен за счет доразведки флангов в южном направлении.

В этом же районе расположено предварительно разведанное Кулаптайское месторождение с запасами 11,2 млн. т и Акмурдское с ресурсами 20 млн. т.

1.17.3. Каолины

Узбекистан располагает значительными запасами каолинов, которые сосредоточены в основном на Ангренском угольном месторождении (Ташкентская область) и представлены первичными и вторичными разностями. Каолиновые глины слагают пачку серых вторичных каолинов мощностью 4–60 м и перекрывающих их пестроцветных каолинов мощностью от 10 до 60 м. Серые каолины состоят из каолина и кварца с примесью «растительных остатков» гидрослюды, каолинизированных полевых шпатов. Содержание глинозема – 23–24%, а после обогащения на центрифуге – 32–33%. Пестроцветные каолины состоят из чередующихся слоев каолиновых глин, алевролитов и песчаников. Общие запасы каолиновых глин оцениваются в 0,9 млрд. т. При переработке каолиновых глин на глинозем методом спекания с известняком получается значительное количество шламов – сырья для производства цемента высоких марок. Первичные каолины, залегающие под углем, разведывались как сырье для производства огнеупоров, керамики, электротехнического фарфора, сантехфаянса и в качестве наполнителя для типографской бумаги. Запасы 45,6 млн. т не разрабатываются.

Запасы вторичных каолинов разведаются совместно с другими породами вскрыши как цементное сырье. Каолины используются в качестве минерального сырья для производства облицовочной плитки, дренажных труб, сантехфаянса и в качестве облагораживающей добавки при производстве строительного кирпича из лессовидных суглинков. Они могут использоваться как глиноземное сырье при изготовлении керамики, в качестве пластификаторов при производстве кирпича и глинистого компонента для цемента.

В Самаркандской области разведано месторождение первичных каолинов Альянс, приуроченное к линейным корам выветривания. Запасы 1,3 млн. т.

Ведутся разведочные работы на Алтытауском месторождении первичных каолинов в Учкудукском районе. Ресурсы оцениваются в 5 млн. т.

1.17.4. Пирофиллит

В Яккабагских горах выявлено Бойкакское месторождение пирофиллита, который по данным технологических испытаний, пригоден в производстве фарфора и заменяет в фарфоровой шихте 45—48% привозных материалов. Сырье требует обогащения с целью снижения содержания железа. Ожидаемые запасы 3 млн. т.

1.17.5. Волластонит

Известно более 40 месторождений волластонита. Промышленные скопления связаны с гранитоидными интрузивами и образуются на контакте карбонатно-сланцево-песчанистых пород в результате их термально-метаморфического изменения. Крупные залежи образовались на контакте чистых и песчанистых известняков с глинисто-песчанистыми сланцами и песчаниками в контактовых ореолах крупных интрузивных массивов, реже — непосредственно на контакте интрузивных

пород с карбонатами. Запасы разведанного месторождения Койташ 4,1 млн. т. Выход концентрата с содержанием волластонита 78–95% составляет 33,24%, выход кальцитового концентрата (с содержанием кальцита 69–99%) – 29,4%. Волластонит может быть использован в керамической промышленности, производстве изразцов и облицовочных плит, абразивов, минеральной ваты, как наполнитель при изготовлении бумаги, спецфильтров, теплоизоляторов, лаков, как заменитель асбеста, в сельском хозяйстве для гипсования кислых почв, как композитный материал.

1.18. Базальт и породы группы базальта

Предназначаются для производства волокон (используемых в композиционных материалах), теплоизоляционных плит, картонов, шнуров, тканей, заменителей асбеста, минеральной ваты, каменного литья и т.д. Перспективными для выявления таких пород являются Кызылкумы, Нуратинский район, Султануиздаг и др. Из пород Нуратинского региона получены супертонкие и утолщенные волокна, а также изделия из них, чем установлена их принципиальная пригодность в производстве, создание которого позволит избежать завоза базальтовых изделий в республику и даже организовать их экспорт.

Государственным балансом учитываются запасы расположенного в Нуратинском районе месторождения Каратош – 2,5 млн. т. Ведется разведка Османсайского месторождения в Джизакской области, ресурсы которого оцениваются в 20 млн. т.

1.19. Вермикулит

Вермикулит, как материал, обладающий высокой вспучиваемостью, используется в различных отраслях промышленности. Потребность республики во вспученном вермикулите составляет порядка 50 тыс. м³ и завозится он из России.

В настоящее время разведывается Тебинбулакское месторождение, расположенное в 75 км к юго-востоку от Нукуса.

Сырье предполагается использовать в качестве теплоизоляционного материала на объектах Минэнерго, для теплоизоляции коммуникаций, отходы — как сорбенты и мелиоранты в сельском хозяйстве. Ресурсы объекта оцениваются в 1 млн. т вермикулита-сырца.

Вермикулит в виде жил, прожилок, вкрапленности желтовато-бурого цвета образуется в коре выветривания биотитовых пироксенитов. В западной части Тебинбулакского месторождения вдоль зоны разлома в породах вскрыши железных руд, вермикулитоносная зона прослежена на 1,2 км при средней мощности 40 м (от 20 до 80 м). Среднее содержание вермикулита 10–15%. Запасы по западной зоне около 300–500 тыс. т.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные минерально-сырьевые ресурсы имеются в республике Узбекистан?
2. Какие материалы относятся к изверженным породам?
3. Как добывают и обрабатывают камень?
4. Расскажите о цементном сырье в Узбекистане?
5. Какое вы знаете сырье для производства кирпича и пористых заполнителей?
6. Какова сырьевая база облицовочного камня, заполнителей для производства растворов и различных бетонов?
7. Расскажите о сырьевых ресурсах извести.
8. Расскажите о сырьевых ресурсах гипса, гаша и ангидрида.
9. Какое огнеупорное сырье вы знаете?
10. Расскажите о сырьевых ресурсах для изготовления минеральных красок.
11. Какое строительное сырье вы знаете?

пород с карбонатами. Запасы разведанного месторождения Койташ 4,1 млн. т. Выход концентрата с содержанием волластонита 78–95% составляет 33,24%, выход кальцитового концентрата (с содержанием кальцита 69–99%) – 29,4%. Волластонит может быть использован в керамической промышленности, производстве изразцов и облицовочных плит, абразивов, минеральной ваты, как наполнитель при изготовлении бумаги, спецфильтров, теплоизоляторов, лаков, как заменитель асбеста, в сельском хозяйстве для гипсования кислых почв, как композитный материал.

1.18. Базальт и породы группы базальта

Предназначаются для производства волокон (используемых в композиционных материалах), теплоизоляционных плит, картонов, шнуров, тканей, заменителей асбеста, минеральной ваты, каменного литья и т.д. Перспективными для выявления таких пород являются Кызылкумы, Нуратинский район, Султануиздаг и др. Из пород Нуратинского региона получены супертонкие и утолщенные волокна, а также изделия из них, чем установлена их принципиальная пригодность в производстве, создание которого позволит избежать завоза базальтовых изделий в республику и даже организовать их экспорт.

Государственным балансом учитываются запасы расположенного в Нуратинском районе месторождения Каратош – 2,5 млн. т. Ведется разведка Османсайского месторождения в Джизакской области, ресурсы которого оцениваются в 20 млн. т.

1.19. Вермикулит

Вермикулит, как материал, обладающий высокой вспучиваемостью, используется в различных отраслях промышленности. Потребность республики во вспученном вермикулите составляет порядка 50 тыс. м³ и завозится он из России.

В настоящее время разведывается Тебинбулакское месторождение, расположенное в 75 км к юго-востоку от Нукуса.

Сырье предполагается использовать в качестве теплоизоляционного материала на объектах Минэнерго, для теплоизоляции коммуникаций, отходы — как сорбенты и мелиоранты в сельском хозяйстве. Ресурсы объекта оцениваются в 1 млн. т вермикулита-сырца.

Вермикулит в виде жил, прожилок, вкрапленности желтовато-бурого цвета образуется в коре выветривания биотитовых пироксенитов. В западной части Тебинбулакского месторождения вдоль зоны разлома в породах вскрыши железных руд, вермикулитоносная зона прослежена на 1,2 км при средней мощности 40 м (от 20 до 80 м). Среднее содержание вермикулита 10–15%. Запасы по западной зоне около 300–500 тыс. т.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные минерально-сырьевые ресурсы имеются в республике Узбекистан?
2. Какие материалы относятся к изверженным породам?
3. Как добывают и обрабатывают камень?
4. Расскажите о цементном сырье в Узбекистане?
5. Какое вы знаете сырье для производства кирпича и пористых заполнителей?
6. Какова сырьевая база облицовочного камня, заполнителей для производства растворов и различных бетонов?
7. Расскажите о сырьевых ресурсах извести.
8. Расскажите о сырьевых ресурсах гипса, ганча и ангидрида.
9. Какое огнеупорное сырье вы знаете?
10. Расскажите о сырьевых ресурсах для изготовления минеральных красок.
11. Какое строительное сырье вы знаете?

2.1. Вторичные ресурсы, пригодные для использования при производстве минеральных вяжущих

Весьма привлекательным представляется использование вторичных ресурсов для изготовления вяжущих. Так как такие отходы уже участвовали в технологическом процессе, то чаще всего они не требуют затрат на их извлечение из земли, организации вскрышных работ, оборудования карьеров и т.д. Достаточно обеспечить их транспорт к месту производства вяжущих или организовать производство последних непосредственно в зоне расположения отходов.

2.1.1. Зола и шлаки

Как эффективное сырье на цементных заводах можно успешно использовать золошлаковые материалы (пылевидные золы, золошлаковые смеси из отвалов, сталеплавильные шлаки), характеризующиеся различными составами и свойствами.

Имеющиеся в Узбекистане золошлаковые отходы приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Ресурсы золошлаковых отходов в год

	Ангренская ГРЭС	Ново-Ангренская ГРЭС	Ферганская ТЭЦ
Всего, тыс. т	400	1100	40,0
в том числе: зола-унос	389	1045	5
золошлаковая смесь	20	50	35

Ангренская ГРЭС работает на высококальциевых бурых углях Канско-Ачинского месторождения.

Ново-Ангренская ГРЭС использует угли Ангренского месторождения. Ферганская ТЭЦ работает на бурых углях Кызыч-Каинского, Шурабского и Ангренского месторождения.

Зола и шлаки, образующиеся при сжигании различных видов углей применяют при производстве следующих цементов:

— портландцементного клинкера с использованием зол и шлаков в качестве глинистого компонента;

– портландцементов с минеральными добавками, в том числе с золами и шлаками, вводами при помоле клинкера (до 20% по массе вяжущего) (ГОСТ 10178-85 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия»);

– портландцементов, относящихся к группе пуццолановых, в которых содержание зол и шлаков допускается в количестве не менее 25% и не более 40% по массе вяжущего;

– безобжиговых щелочных вяжущих, в которых содержание шлаков, зол, золошлаковых смесей, щелочесодержащих отходов составляет до 100%;

– цементов для строительных растворов, содержащих не менее 40% клинкера и не более 40% золошлаковых материалов;

– тампонажных цементов, применяемых в нефтяном бурении.

Таблица 2.2

**Химический состав золошлаковых отходов,
применяемых в производстве цемента**

Компонент	Содержание компонента, % золошлаковых отходов	
	2	3
1	2	3
Диоксид кремния SiO_2 , не более	40	не нормируется
Серный ангидрит SO_3 , не более	2	5
Свободный оксид кальция CaO , не более	–	10
Щелочные оксиды в перерасчеты на Na_2O , не более	2	2
Несгоревшие частицы топлива (ппп), не более	5	5

Золошлаковые отходы как активные минеральные добавки при производстве цементов должны отвечать требованиям соответствующих стандартов и иметь химический состав в соответствии с нормами, приведенными в табл. 2.2.

Химические составы золы-уноса ТЭЦ Узбекистана, приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Химический состав золы-уноса

	SiO ₂	Al ₂ O ₃ + TiO ₂	CaO общ	CaO	Fe ₂ O ₃ + FeO	MgO	SO ₃	K ₂ O+ Na ₂ O	ппп
Зола-унос Ангренской ГРЭС	33,64	8,29	35,99	10,6	14,05	3,54	1,08	1,0	0,5
Зола-унос Новоангренской ГРЭС	43,32	27,50	9,52	1,0	11,9	3,6	1,55	1,26	0,48
Зола-унос Ферганской ТЭЦ	43,95	18,02	9,96	8,96	7,98	4,4	0,6	2,26	10,0

В соответствии с ГОСТ 25818-91 «Золы-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия» золы в зависимости от химического состава подразделяются на следующие типы:

- кислые (К) – антрацитовые, каменноугольные и буроугольные, содержащие СаО до 10%;
- основные (О) – буроугольные, содержащие СаО более 10% по массе.

Совместный анализ данных, приведенных в табл. 2.2 и 2.3 показывает, что в производстве цемента могут быть использованы золы-унос Ангренской и Ново-Ангренской ГРЭС.

2.1.2. Золошлаковые отходы

Необходимо отметить, что золошлаковые отходы в отвалах отличаются по химическому составу, содержание SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ и СаО колеблется в широких пределах, что говорит о непостоянстве химического состава в одном отвале. Для примера в табл. 2.4 приведены результаты определения химического состава золошлаковых отходов по 11 шурфам золоотвала № 4 Ангренской ГРЭС.

Анализ данных, представленных в табл. 2.4, сопоставление их с требованиями ГОСТ 25818-91 показывают, что золошлаковые отходы не пригодны для изготовления вяжущих (завышен-

ное содержание ппп). Но можно рассчитывать на то, что при обжиге несгоревшие частицы снизят энергозатраты, а щелочные оксиды, создавая жидкую фазу, будут создавать благоприятные условия для протекания соответствующих реакций в твердой фазе.

Таблица 2.4

Химический состав золо-шлаковой массы (в % по массе)

№ шурфа	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₂	ппп
1	38,90	13,44	3,0	21,46	4,76	3,44	1,36	0,92	2,20	10,50
2	40,97	0,24	2,0	21,46	3,59	1,27	1,56	0,92	0,65	13,78
3	41,39	10,36	2,0	19,88	9,98	1,06	1,40	0,90	1,87	11,18
4	41,17	10,84	2,0	22,79	4,74	1,27	1,40	0,98	1,87	9,96
5	41,03	9,52	2,22	21,20	9,58	1,33	1,30	0,90	2,65	13,78
6	36,24	9,12	1,43	20,48	4,69	1,32	1,94	0,94	3,03	20,32
7	41,28	10,08	2,8	19,34	11,17	1,32	1,36	0,85	1,65	11,30
8	41,58	10,24	2,4	16,16	11,17	1,07	1,40	0,90	1,43	9,88
9	41,65	10,36	2,0	17,18	9,58	1,85	1,38	0,91	2,53	11,24
10	39,59	10,64	1,8	20,67	9,58	1,26	1,38	0,92	1,65	10,44
Гидравлическая активность золы										
Погло- щение CaO, м ²	224	—	127	137,8	139,7	97,8	137,6	130,8	—	139,2

Следовательно, золошлаковые отходы могут быть в принципе рекомендованы для использования в производстве цементного клинкера для получения безобжиговых щелочных вяжущих.

2.1.3. Электросталеплавильный шлак

Узбекского металлургического завода

Ежегодный выход ЭСП шлака составляет 130 тыс. т. Объем шлака в отвалах — 1,3–1,5 млн. т. Предварительной переработкой шлака занимается фирма «Чермет». Шлаки содержат 2–3% включений металла, поэтому их не гранулируют, а сливают в отвалы, где они медленно охлаждаются и кристаллизуются.

Цех «Чермета» снабжен магнитными улавливателями для извлечения свободных металлических включений, шлаковыми

за 2005 год было образовано более 504,0 тыс. т фосфогипса, в 2006 году – более 604,2 тыс. т.

2.2. Особенности технологии производства цемента с использованием вторичных ресурсов

Применение топливных зол и шлаков как компонентов сырьевой смеси дает следующие преимущества. При подходящем химическом составе золошлаковых отходов улучшаются условия обжига сырьевого шлама и химико-минералогического состава клинкера, т.е. качество цемента.

При использовании зол и шлаков с повышенным содержанием существенно снижается содержание карбонатного компонента в сырьевой смеси, увеличивается выход клинкера, снижается удельный расход топлива. Использование пылевидных топливных зол позволяет снизить расход электроэнергии за счет повышенной дисперсности этих материалов. В случае применения зол с высоким содержанием несгоревшего угля будут улучшаться условия обжига сырьевой смеси.

Установлено, что наибольший экономический эффект достигается от использования зол, содержащих СаО в пределах 15–45%. При использовании топливных шлаков предпочтение необходимо отдавать высококальциевым с содержанием СаО в пределах 45–55%. Доказано, что при их использовании удастся получать цементы более высокого качества, чем при использовании традиционного сырья.

2.3. Фосфогипсодержащие цементы

В технологии получения сульфоалюминатно-силикатного цемента фосфогипс служит основным сырьевым компонентом (до 45%), что позволяет утилизировать его в большом количестве, снизить себестоимость цемента, сократить расход топлива и частично решить проблему охраны окружающей среды от загрязнения токсичными отходами химпроизводства. Возможно использование такого цемента и как самостоятельного вяжущего.

2.4. Производство портландцемента с минеральными добавками

При изготовлении названного вида цемента с минеральными добавками в виде зол и топливных шлаков в количестве до 20% по массе вяжущего используют цементный клинкер обычного состава с содержанием в нем C_3S в пределах 45–60%, C_3A до 10–12% добавка $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ допускается при помоле не более 5%.

Технология производства таких цементов зависит от вида и качества отходов. Дисперсность зол может меняться от 1000 до 4000 $см^2/г$, влажность золошлаковых отвальных смесей тоже колеблется в широком интервале.

Хранение золы и шлаков обеспечивают в соответствующих складских помещениях. При поступлении влажных материалов их подсушивают до остаточной влажности 1–2%, после чего направляют на совместной помол с клинкером и гипсом, регулируя соотношение компонентов с помощью дозировочных устройств.

Золу-унос благодаря высокой дисперсности вводят в цемент после размола клинкера. При этом в технологической линии необходимо предусмотреть смесительное устройство. В качестве смесителя можно использовать цементный силос, оборудованный интенсивным пневматическим перемешиванием.

Золы, имеющие относительно невысокую дисперсность (менее 3000 $см^2/г$) целесообразно вводить в мельницу при размоле клинкера. При этом лучше подавить золу во вторую камеру мельницы, где клинкер находится уже в размолотом состоянии. Введение золы в первую камеру, снижает производительность мельницы, оказывая буферное действие цемента с минеральными добавками измельчают до остатка на сите с сеткой № 008 не более 15%. Насыпная плотность таких цементов колеблется в пределах $\rho_{нас} = 900–1000$ $кг/м^3$. Водопотребность цемента с золой несколько завышена (на 3–5%) по сравнению с цементами без добавок.

2.5. Строительные материалы с использованием промышленных отходов

2.5.1. Зольные цементы для строительных растворов

Такие цементы содержат не менее 40% клинкерной составляющей и не более 40% по массе золошлаковых отходов (ТУ 21-21-8-77).

Зола и шлак должны отвечать требованиям ТУ 34-70-10347-81. Основное ограничение по содержанию $\text{SO}_3 \leq 3,5\%$ по массе цемента. Остаток на сите № 008 не более 12%. При испытании по ГОСТ 310,4–8 цемент должен иметь $R_{\text{сж}} \leq 15$ МПа, $R_{\text{изг}} \geq 1,7$ МПа. Готовят цемент совместным измельчением компонентов или смешиванием отдельно размолотых составляющих.

2.5.2. Строительные материалы с применением фосфогипса

Фосфогипс – сероватая порошкообразная масса, различной степени влажности в отвалах. Образуется при производстве фосфорных удобрений в процессе переработки Каратауских фосфоритов в фосфорную кислоту. Запасы фосфогипса в Узбекистане составляют по приблизительным данным 80 млн. т, в том числе в Алмалыкском химзаводе – 45, на Самаркандском химзаводе – 25, на Ново-Кокандском химзаводе – 10 млн. т. В настоящее время Ново-Кокандский химзавод закрыт.

Усреднены химический состав фосфогипса в %: CaO – 26; SO_3 – 36; SiO_2 – 15; Al_2O_3 – 0,3; Fe_2O_3 – 0,2; MgO – 0,10; P_2O_5 – 1,2; фториды – 0,1–0,4.

В отличие от Кольских апатитов магматического происхождения Каратауский фосфорит имеет осадочное происхождение и естественной радиоактивностью не обладает.

В связи с тем, что под фосфогипс приходится отводить большие площади поливных земель плюс к этому значительных средств требует его вывоз и хранение, проблема использования возрастающих отвалов фосфогипса приобретает большое значение.

Важным условием утилизации отвалов фосфогипса является использование его в технологическом процессе без остатка исключая вредные выбросы и сбросы. Кроме того, влияние таких элементов, как фосфор и фтор, должно быть практически исключено, т.е. они должны находиться в связанном состоянии.

Возможные пути утилизации фосфогипса в производстве вяжущих:

1. Получение серной кислоты и гидравлических добавок.
2. Сульфоминеральный клинкер и цементы на его основе.
3. Добавки, регулирующие сроки схватывания портландцемента, взамен природного гипса.
4. Минерализатор при обжиге портландцементного клинкера.
5. Фосфогипсовые вяжущие

2.5.3. Строительные материалы с использованием попутных полезных ископаемых Ангренского бурого угольного разреза

Попутные полезные ископаемые Ангренского бурого угольного разреза представлены кроме плодородных и потенциально плодородных почв лессовидными суглинками, известняком алайских слоев палеогена, пестроцветным и серыми вторичными каолином, которые являются ценным сырьем для производства цемента.

Объемы утвержденных запасов составили на 1991 г. серых вторичных каолинов — 7,172 млн. т, пестроцветных каолинов — 7,138 млн. т, известняка — 0,754 млн. т, лессовидных пород — 0,181 млн. т. При общей заявленной потребности ППИ — 3,1 млн. т только по серым каолинам она составляет 0,7446 млн. т, а с учетом пропускной способности железнодорожной ветки Ангрен — Ташкент — 600 тыс. т. Таким образом, использование ППИ не превышает 10%.

Химический состав каолинов, %: серые каолины — SiO_2 — 59,79; Al_2O_3 — 22,75; Fe_2O_3 — 2,16; TiO_2 — 0,42; Na_2O — 0,11; CaO — 0,6; K_2O — 0,9; MgO — 0,43; SO_3 — 0,17; ппп — 12,39; пестроцвет-

ные каолины — SiO_2 — 54,52; Al_2O_3 — 25,5; Fe_2O_3 — 5,43; TiO_2 — 0,4; Na_2O — 0,88; Na_2O — 0,9; Na_2O — 0,31; MgO — 0,39; SO_3 — 0,06; ппп — 9,68.

Крупным потребителем каолина является Ангренский комбинат строительных материалов — единственное предприятие в республике, выпускающее белый портландцемент. При производстве портландцементного клинкера можно использовать каолин с незначительным содержанием примесей угля. Глинистая составляющая отходов служит силикатным компонентом клинкера, примесей углетехнологического топлива. Полученный таким образом клинкер не уступает обычному, а затраты глины и топлива резко снижаются. Актуальность использования каолина для цементной промышленности Центральной Азии возрастает в связи с тем, что основным поставщиком является Ангренский карьер производительностью 400–500 тыс. т глиежа в год. Запасы глиежа ежегодно уменьшаются ориентировочно на 150 тыс. т и потребность в добавках удовлетворяется не более чем на 30%.

2.5.4. Безобжиговые щелочные вяжущие

Безобжиговые щелочные вяжущие представляют собой гидравлические вяжущие вещества, получаемые тонким измельчением алюмосиликатного составляющего совместно с малогигроскопичным щелочным компонентом или затворением молотого шлака растворами соединений щелочных металлов.

В качестве алюмосиликатного компонента применяются молотые доменные гранулированные, электротермофосфорные и другие шлаки, золы, золошлаковые смеси, а также синтетические системы на основе химически чистых оксидов, в т.ч. CaO , SrO , BaO , а в качестве щелочного компонента — едкие щелочи или натриевые и калиевые силикатные и несиликатные соли слабых кислот или щелочесодержащие побочные продукты и отходы.

Наиболее перспективными и доступными сырьевыми материалами для получения БЩВ и различных материалов на их основе в регионе Центральной Азии являются алюмосиликаты в виде отходов металлургического, химического, горнорудного и энергетического производств и алюмосиликаты в виде природных пород, а также щелочные компоненты в виде технических продуктов и щелочесодержащих отходов и т.д. (рис. 2.1.).

К алюмосиликатному сырью относятся различные шлаки:

— стекловидные:

- гранулированные доменные,
- свинцовые,
- электротермофосфорные (ЭТФ);

— кристаллические:

- отвалыные электросталеплавильные (ЭСП),
- мартеновские,
- медеплавильные;



Рис. 2.1. Сырьевые материалы Узбекистана для производства БЩВ и строительных материалов на их основе. Условные обозначения:

○ — шлак; □ — зола-унос; • — золошлаковая смесь; ◇ — щелочной компонент, в т.ч. щелочесодержащие отходы; □ — стебли хлопчатника; — костра кенафа; Δ — рисовая лузга; — барханные пески; — серосодержащие отходы; — кварц-железосодержащие минералы; — глиеж; * — керамзит; + — аглопорит.

- высоко-, мало- и бескальциевые золы и золошлаковые смеси;
- природные породы — естественно обожженные: глиеж;
- глинистые минералы типа глауконита, туффита, алунита и др.

В республиках Центральной Азии накоплено в отвалах более 100 млн. т отходов в виде алюмосиликатного сырья (шлаки, золы-уноса и др.), ежегодное их образование составляет примерно 20 млн. т, а щелочных компонентов — примерно 25 тыс. т (табл. 2.7).

В Узбекистане ежегодно образуются более 1,5 млн. т алюмосиликатного сырья и более 15 тыс. т щелочного компонента. Следует также отметить, что в качестве щелочного компонента можно использовать техническую соду Кунгурадского содового завода, мощность которого составляет 100 тыс. т в год.

В качестве соединений щелочных металлов могут использоваться:

- технические продукты: сода, поташ, фторид натрия и др., выпускаемые химической промышленностью;
- растворимые щелочные силикаты (жидкие стекла с силикатным модулем от 1 до 3, производимые в системе АК «Устройматериалы»);
- побочные продукты и отходы производства; плав щелочей, ССС, метасиликат натрия и т.д.

Сырьем для производства упомянутых щелочных компонентов служат сульфат натрия, хлорид натрия, мирабилит, запасы которых в Казахстане, Узбекистане и Туркменистане исчисляются миллионами тонн.

В настоящее время в промышленности строительных материалов выпускается растворимое стекло с модулем от 2,2 до 3,0, что вызывает необходимость дополнительного понижения модуля жидкого стекла в производственных условиях. Понижение модуля можно осуществить путем введения в жидкое стекло раствора едкого натрия или калия.

Таблица 2.7

**Наличие¹ отходов и сырья в регионе Центральной Азии
для производства БЩВ и различных материалов на их основе**

Наименование отхода/сырья и месторасположение	Запасы или объем в отвалах, тыс. т	Ежегодный прирост, тыс. т
1	2	3
Доменный гранулированный шлак (Караганда, Казахстан)	11500	2150
Гранулированный ЭТФ шлак (Шымкент, Джамбул, Казахстан)	16240	4080
Отвальный ЭСП шлак (Бекабад, Узбекистан)	1800	110,6
Отвальный медеплавильный шлак (Алмалык, Узбекистан)	—	8,4
Шлаки цветной металлургии (Казахстан)	37400	1000
Шлаки сталеплавильные, ферросплавного производства, производства монокромата натрия и сернистого натрия (Казахстан)	15740	851
Зола-унос (Узбекистан)	3907	1430
Золошлаковая смесь (Ангрен, Фергана, Узбекистан)	951	110
Золы и шлаки ТЭЦ (Казахстан)	160300	12200
Жидкое стекло (Узбекистан, Казахстан, Таджикистан)	—	3,6 ²
ССС (Чирчик, Узбекистан)	150	23
Каустическая сода (Кунград, Узбекистан)	—	220
Стебли хлопчатника (Республики Центральной Азии)	—	6000
Лузга риса (Республики Центральной Азии)	—	более 190
Костра кенафа (Узбекистан)	—	29

Глиеж (Узбекистан, Таджикистан)	4600	—
Туффит (Узбекистан)	45192	—

Примечание: 1 — основные количественные сведения взяты из [4,8,32]; 2 — данные ориентировочные.

Наряду с этим для понижения модуля высокомодульного жидкого стекла можно использовать раствор кальцинированной соды, содощелочного плава или содосульфатной смеси. При этом получаемые щелочные компоненты называются комплексными щелочными компонентами (КЩК).

Учитывая большой дефицит щелочных технических продуктов и необходимость организации дополнительного их производства, на первых стадиях освоения промышленного производства БЩВ рекомендуется использовать щелочесодержащие отходы промышленных производств или КЩК.

Промышленные запасы туффитов, которые могут быть применены как алюмосодержащий компонент для БЩВ, составляют 45,192 млн. т и при годовой потребности около 1000 тыс. т (Навоийский цементный завод использует 660 тыс. т, а сторонние потребители — 340 тыс. т). С 1993 г. карьер по добыче пелитовых туффитов на базе Карманинского месторождения эксплуатируется, его применяют в качестве активной минеральной добавки на Навоийском цементном заводе.

Запасы глиежа Джигиринского месторождения Ташкентской области составляют 4,6 млн. т (табл. 2.7).

2.6. Целлюлозосодержащие отходы — ежегодно восстанавливаемое сырье

Перспективным направлением в области получения легких теплоизоляционных бетонов является арболит, технология которого позволяет с большой эффективностью применять отходы лесозаготовок, лесопильного, деревообрабатывающего и сельскохозяйственного производств и одновременно решать

проблему защиты окружающей среды. Ежегодное образование целлюлозосодержащих сельскохозяйственных отходов в виде стеблей хлопчатника, костры кенафа, рисовой лузги в регионе составляет около 5 млн. т.

При огромном дефиците, особенно в условиях региона Центральной Азии, минеральных пористых заполнителей и древесных материалов, наиболее актуальной задачей является замена вышеуказанных материалов новыми, более эффективными с использованием целлюлозосодержащих растительных отходов, таких как стебли хлопчатника, рисовая лузга, солома, костры кенафа и др., ежегодно восстанавливаемых с их воспроизводством.

Ежегодное образование целлюлозосодержащих сельскохозяйственных отходов в виде стеблей хлопчатника, костры кенафа, рисовой лузги в регионе составляет около 5 млн. т (табл. 2.7).

Анализ сырья для производства БЩВ и материалов на их основе, в т.ч. легких бетонов, в Узбекистане определяет актуальность и целенаправленность проведения исследований с точки зрения расширения номенклатуры изделий, способствует созданию безотходных технологий и одновременно решает экологические проблемы.

Контрольные вопросы:

1. Какие продукты являются промышленными отходами?
2. Приведите примеры использования промышленных отходов в производстве вяжущих материалов и бетонов.
3. Расскажите об использовании зол и шлаков.
4. Расскажите о возможностях применения шлаков различных производств.
5. Где применяется фосфогипс?
6. Расскажите о применении попутных полезных ископаемых.
7. Как получают безобжиговые щелочные вяжущие?
8. Расскажите о сырьевых ресурсах безобжиговых щелочных вяжущих.
9. Где используются целлюлозосодержащие отходы?

3. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЫРЬЕВЫХ ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗОБЖИГОВЫХ ЩЕЛОЧНЫХ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ОСНОВЕ

3.1. Алюмосиликатный компонент

Электросталеплавильный (ЭСП) шлак Узбекского металлургического комбината (г. Бекабад);

Электротермофосфорный (ЭТФ) шлак Джамбульского объединения «Фосфор» Республики Казахстан;

Глиеж — глина естественно обожженная (Ангренского месторождения);

Портландцемент М400 АО «Ахангаранцемент»;

Портландцементный клинкер АО «Ахангаранцемент»;

Туффит (обоженный при $t=600^{\circ}\text{C}$) АО «Кизилкумцемент»;

Зола-унос с электрофильтров Ангренской ГРЭС.

Все алюмосиликатные компоненты были использованы в виде тонкомолотого порошка.

Основные физические характеристики золы-уноса, электротермофосфорного шлака и портландцемента приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1.

Основные физические характеристики исходных материалов

Физические характеристики	Ед. изм.	Зола-унос	ЭТФ шлак	Портландцемент
Насыпная плотность	кг/м ³	1197	1210	1100
Плотность	г/см ³	2,66	2,8	2.9
Удельная поверхность	м ² /кг	295	320	280
Модуль основности	M _o	0,55	1,16	—

Химический состав алюмосиликатных компонентов приведен в табл. 3.2

Таблица 3.2

Химический состав алюмосиликатных компонентов

Вид и наименование материалов	Содержание оксидов, %											
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	MnO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	ппп
ЭГФ шлак	40,18	2,9	46,5	0,45	—	5	3,1	0,07	—	—	0,37	0,91
ЭСП шлак	25,36	10,71	33,37	14,18	—	15,07	1,3	—	0,17	0,1	0,26	—
Портландцемент	22,2	5,27	62,8	4,2	—	0,34	—	0,3	0,25	—	1,52	—
Портландцементный клинкер	22,68	4,55	65,48	9,65	—	2,45	—	—	—	—	0,30	0,87
Глиез	72,5	17	1,1	4,5	—	0,34	—	—	—	—	2,2	2,3
Туффит	59,47	13,76	3,53	4,90	—	2,94	—	—	—	—	2,17	11,40
Зола-унос	34,2	0,83	13,21	1,95	4,1	—	0,43	21,65	0,52	0,71	—	6,21

Кермининское месторождение туффитов находится в Навоийской области Узбекистана в 15 км от железнодорожной станции Навои и в 4–5 км к юго-западу от Навоийского цементного завода. Туффиты этого месторождения относятся к пиропластическому материалу с размером частиц менее 0,01 мм и поэтому являются пелитовыми. Представляют собой плотную массивную породу. Пелитовые туффиты имеют следующие физико-механические свойства:

– Предел прочности при расколе, МПа	0,8 – 30
– Предел прочности при сжатии, МПа	3,1 – 11,9
– Сила сцепления, МПа	6,8 – 3,3

По внешнему виду породы однообразны, имеют светло-серую, иногда темно-серую окраску с коричневатым или зеленоватым оттенком, массивную, иногда очень слабо выраженную слоистую текстуру; в воде практически не размокают, отмечаются тонкие окрашенные линзы.

Минералогический состав породы довольно сложен и характеризуется разнообразным комплексом минералов аллотогенного и аутогенного происхождения. Первые представлены кварцем, полевыми шпатами, слюдой – биотитом, мусковитом, хлоритом, гидрослюдой. Аутогенные минералы составляют основную массу породы и представлены опалом, кристобалитом, цеолитом – клиноптилолитом, монтмориллонитом, кальцитом, доломитом, гипсом.

Минералогический состав глинистых туффитов аналогичен составу туффитов и отличается лишь количественным соотношением минералов. Основное отличие их от туффитов – меньшее содержание в них опала, цеолита и карбонатов, большое содержание гипса и глинистых минералов.

В естественном состоянии цвет туффитов колеблется от зеленовато-серого до коричневого, содержит большое количество карбонатных включений.

Минералогический состав используемых в работе туффитов представлен, %: хлорит – 14,771, кварц – 53,199, гематит –

4,610, гипс – 11,772, каолинит 8,291, анортит – 12,691, прочие – 1,640.

Термографический анализ туффигов показал, что эндотермический эффект при 710°C характерен для кварца. Смещение его в область более высоких температур объясняется наличием примесей. Эндотермические эффекты при 140°C, 825°C, 1110°C свидетельствуют о присутствии в них минералов типа каолинита, анортита, хлорита.

3.2. Щелочной компонент

В качестве щелочного компонента для получения БЩВ используются следующие вещества:

- растворимое жидкое стекло с силикатным модулем $M_c=3,04$ и плотностью 1,4 г/см³;
- содосульфатная смесь (ССС) – отход производства капролактама, имеющая химический состав, который представлен в основном смесью солей слабых и сильных кислот натрия (табл. 3.3) .
- сода техническая (Na_2CO_3);
- сульфат натрия (Na_2SO_4);
- едкий натрий.

Таблица 3.3

Химический состав щелочных компонентов

Наименование	Содержание оксидов и солей, масс %							
	SiO ₂	Na ₂ O	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ CO ₃	Na ₂ SO ₄	NaCl	Примеси
Силикат натрия	72	26,1	1,5	0,07	–	–	–	0,5
ССС	–	1–3	–	–	40–46	25–40	5–14	0,5–1

3.3. Органический наполнитель

В качестве органического наполнителя используются костра кенафа, стебли хлопчатника, рисовая лузга и древесная стружка.

3.3.1. Костра кенафа

Кенаф — однолетнее травянистое растение. В сухих стеблях имеется до 21% волокна, используемого для изготовления технических тканей, а в семенах до 20% технического масла. Костра кенафа — отход первичной переработки стеблей кенафа. Стебли кенафа перед переработкой для отделения волокна луба от древесины подвергают специальной обработке. Необходимым этапом такой подготовки является вымачивание кенафа в течение 20–30 суток в естественных водоемах или ямах, наполненных водой, или в специальных бассейнах с горячей водой. В процессе такой обработки из костры выщелачиваются водорастворимые сахаристые вещества, органические кислоты и минеральные соли.

В отвалы костра кенафа поступает в дробленном виде (рис. 3.1.). В процессе изготовления арболита исключается операция дробления и предварительное замачивание костры с применением химических добавок. Естественная влажность костры кенафа составляет 15%.

После переработки кенафа полученная костра, с целью получения удобрения оставляется на гниение (рис. 3.2.). На рис. 3.3 приведена сердцевина кенафа с поля, где был выращен кенаф (Верхнечирчикский район Ташкентской области).



Рис. 3.1. Общий вид костры кенафа.



Рис. 3.2. Общий вид гнилой костры кенафа.



Рис. 3.3. Общий вид сердцевины кенафа.

3.3.2. Стебли хлопчатника

Хлопчатник относится к семейству мальвовых. В тропических странах он произрастает в виде небольших деревьев, крупных кустарников, которые бывают долговечными, живущими и приносящими урожай десятки лет. Но есть форма, погибающая на второй-третий год жизни. Также разнообразны и коробочки хлопчатника, которые бывают размером с вишню и с куриное яйцо. Встречаются формы хлопчатника с семенами почти голыми до форм, имеющих семена, покрытые очень густыми волосками длиной от 1–2 до 50–60 мм и с 10–15 тыс. и больше волоконца на каждом семени.

В республиках Центральной Азии культивируются однолетние сорта видов: 108-Ф, 149-Ф, а также «Ташкент» 1, 2, 3 сорта; АН-462, АН-403 – 408, выведенные в институте АН Республики Узбекистан.

Хлопчатник этих сортов требует короткого дня (13–14,5 ч); жаростойкий, требовательный к температурным условиям и длительности вегетационного периода (скороспелость 130–160 дней).

Стебли состоят в основном из одревесневших клеток удлиненной формы. Луб содержит наиболее длинные и прочные пучки волокон, но они тесно связаны с корой (рис. 3.4). При измельчении стеблей на сечку образуется большое количество пыли и мелочи (до 6%).

Средняя длина волокон стеблей хлопчатника – 1,0 мм, ширина – 25 мк. Отношение длины к ширине – 40. Это соотношение для ели и сосны при средней длине волокна 3,0 мм составляет, соответственно, 65 и 55, для осины – 35 при длине волокна в 1 мм. Таким



Рис. 3.4. Общий вид дробленых стеблей хлопчатника.

образом, волокна стеблей хлопчатника по своим размерам, в среднем, близки к волокну осины и значительно уступают хвойной древесине.

Известно, что стебли хлопчатника по сравнению с древесиной более гибки и пластичны, но менее прочны. Это связано с тем, что хлопчатник представляет собой однолетний кустарник, значительная часть лубяных волокон которого не успевает одревенеть. До 40% стеблей составляют лубяные волокна и кора. Такая структура стеблей хлопчатника приводит к трудностям при дроблении из-за образования большого количества отдельных длинных волокон, которые забивают ножи.

Средние значения насыпной массы могут колебаться, так как она зависит от влажности воздуха, степени измельчения, а также от условий развития растений и правильного составления проб и т.д.

3.3.3. Рисовая лузга

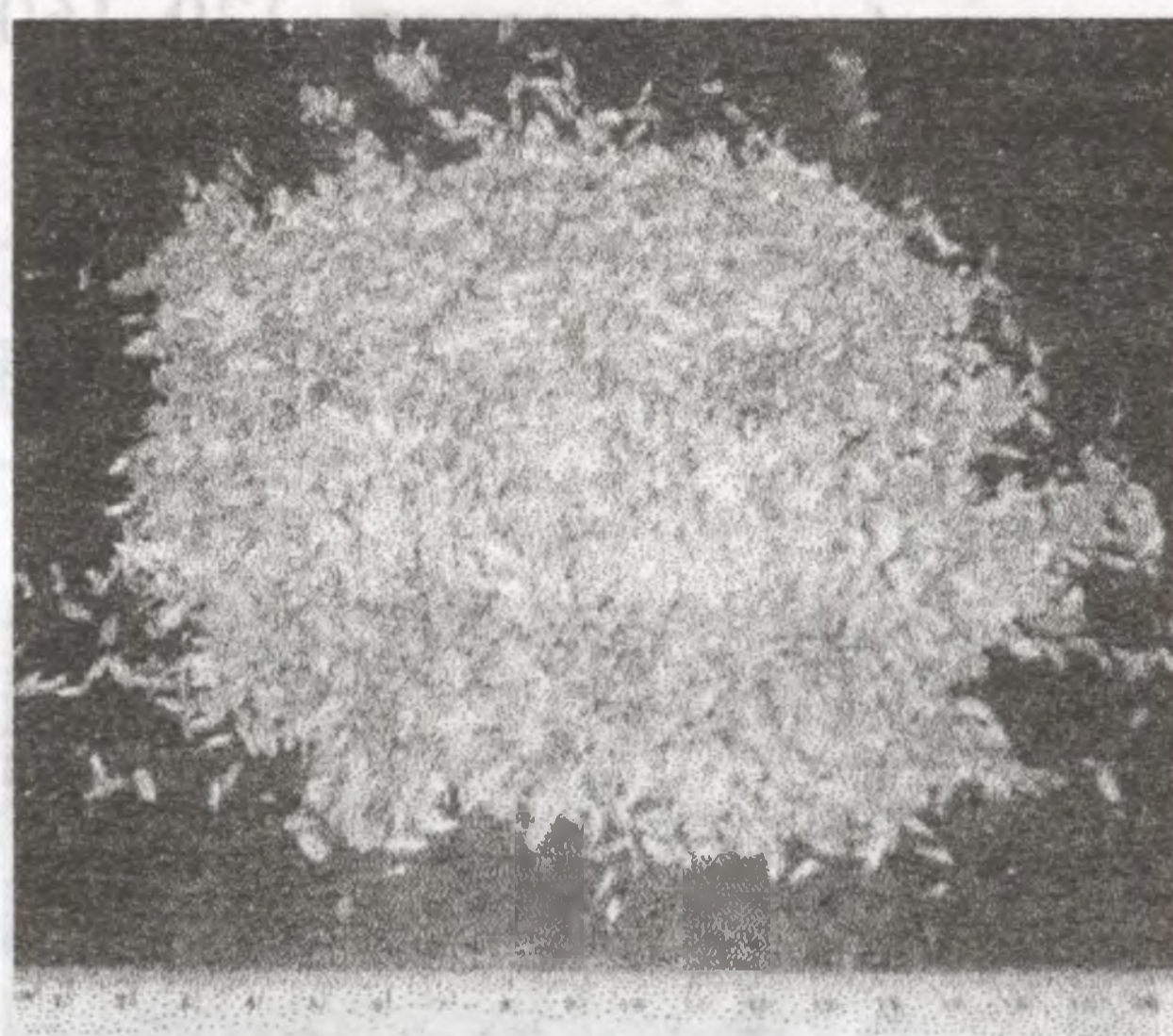


Рис. 3.5. Общий вид рисовой лузги.

Рисовая лузга — отход рисо-перерабатывающей промышленности — представляет собой эллипсовидные чешуйки от светло-желтого до желтого цвета длиной 6–8 мм, шириной 3–4 мм и толщиной 0,3–0,5 мм (рис. 3.5). Основными компонентами рисовой лузги как растительного материала являются целлюлоза, полисахариды, гексозаны. Для исследований использована рисовая лузга, привезенная из Средне-чирчикского района Ташкентской области.

3.3.4. Древесина

Древесина в регионе Центральной Азии является дефицитным материалом для производства арболитоподобных материалов. В Узбекистане древесина привозится в основном из России и Казахстана. Древесные отходы в Узбекистане образуются на деревообрабатывающих предприятиях и в цехах по изготовлению мебели, столярных изделий, строительных деталей и различных заготовок. Эти отходы бывают в виде отдельных кусков цельной древесины, а также станочной стружки и опилок (рис. 3.6).

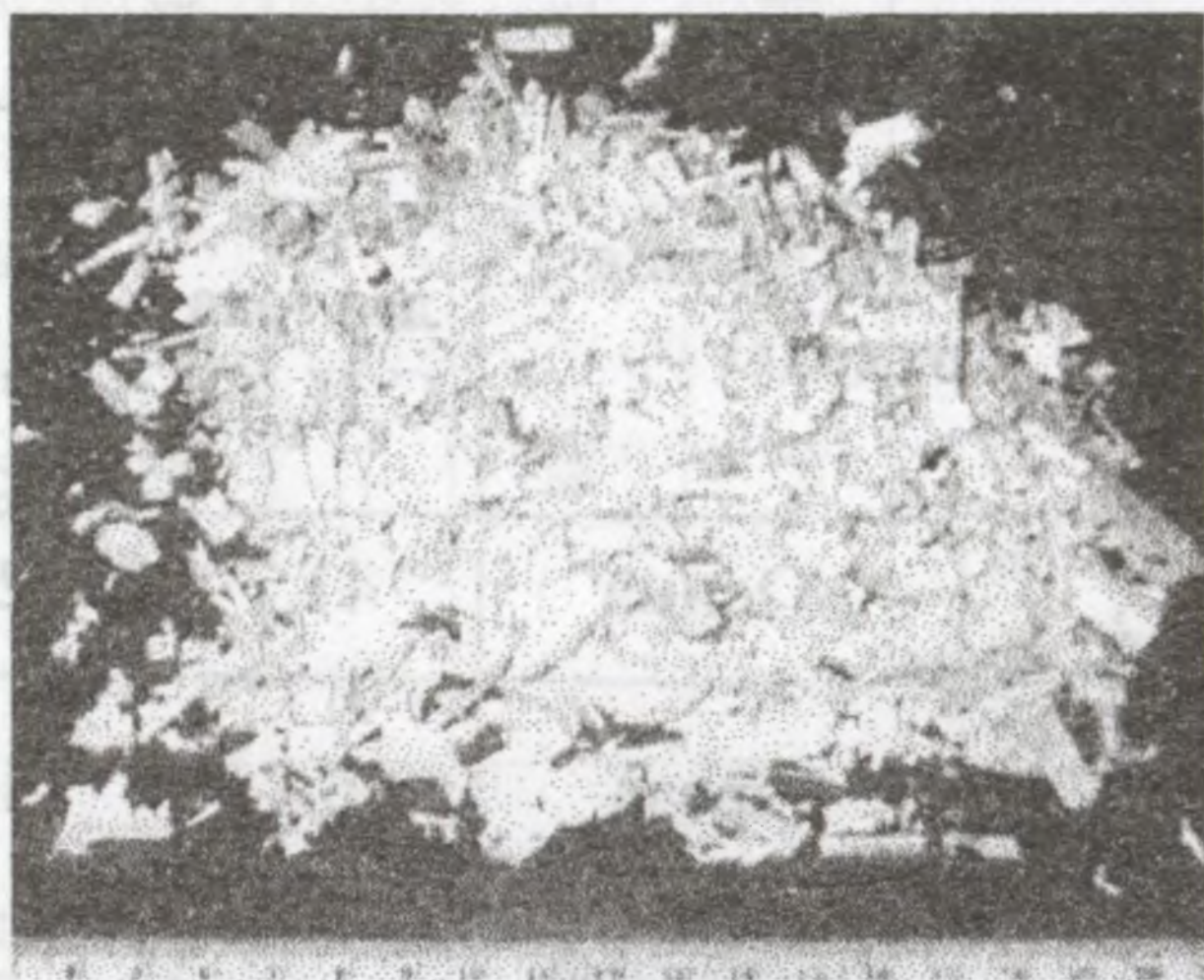


Рис. 3.6. Общий вид древесных опилок.

3.3.5. Свойства целлюлозосодержащих заполнителей

Показатели водопоглощения целлюлозосодержащих заполнителей приведены на рис. 3.7. Химический и фракционный составы, а также сравнительная характеристика целлюлозосодержащих заполнителей приведены в табл. 3.4 – 3.6.

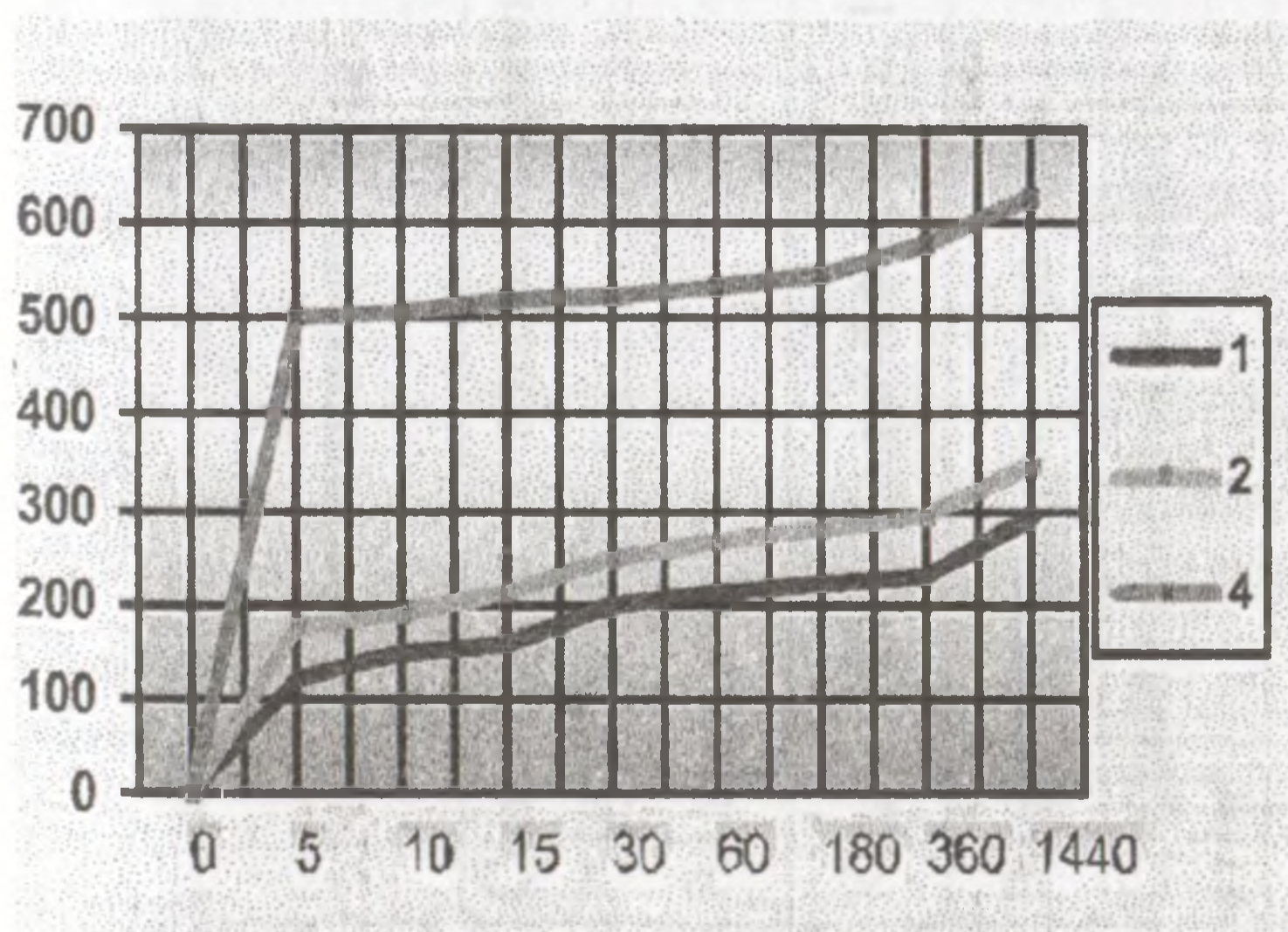


Рис. 3.7. Водопоглощение во времени отходов сельскохозяйственных культур. 1 – лузга риса; 2 – дробленые стебли хлопчатника; 3 – костра кенафа.

Таблица 3.4

Растительные отходы	Целлюлоза $C_6H_{10}O_5$	Лигнин $C_{14}H_{40}O_{16}$	Пентозаны $C_5H_8O_4$	Смолы и растительные компоненты	Зола
Древесина	Осина	41.7	21.31	16.33	1.7
	Береза	36.38	19.74	24.57	2.3
	Древесина (стебли)	44.2	24.2	19.1	1.1
Стебли хлопчатника	Луб и кора	41.5	22.1	14.2	1.8
	Створки коробочек	34.7	25.9	15.6	3.1
Костра кенафа	37.67	20.36	22	—	1.64
Костра конопли	48	26	22	1.1	0.1

Таблица 3.5

Сравнительная характеристика растительных заполнителей, применяемых в производстве арболита [32]

Заполнитель	Костра кенафа	Сосновая дробленка	Костра конопли	Лиственная дробленка	Стебли хлопчатника	Рисовая лузга
Содержание водорастворимых веществ, мг/л	520	900	1100	6500	Более 100	Около 800
Влажность, %	15	20	3,5	7	14	20
Кислотность водной вытяжки, Н _{ср}	6,6	7	6,5	6,0	6,5	6,3
Водопоглощение, % за 1,5 ч	550	100	230	70	300	210
Средняя насыпная плотность, кг/м ³	60	150	73	219	100	105
Плотность в плотном теле, г/см ³	0,170	0,510	—	—	—	—
Уплотненная масса заполнителя, кг/м ³	120	230	145	300	180	150
Коэффициент уплотнения	2	1,5	2	1,4	1,8	1,5
Увеличение объема при водопоглощении за 6 ч, %	0	до 1	0	0	до 1%	0

Таблица 3.6

Фракционный состав отходов сельского хозяйства

№	Наименование органического заполнителя	Тип остатка	Остатки на сите с отверстием, мм %				Дно
			20	10	5	2,5	
1.	Рисовая лузга	частные	0	10	9	67	22
		полные	0	10	19	86	
2.	Костра кенафа	частные	3	9	54	25	9
		полные	3	12	66	91	
3.	Стебли хлопчатника	частные	22	42	31	4	1
		полные	22	64	95	99	
4.	Стебли хлопчатника*	частные	16	3,8	48,1	23,9	8
		полные	16	19,8	67,9	91,8	
5.	Сосна	частные	0	2	46	34	18
		полные	0	2	48	82	
6.	Костра с поля	частные	36	46	15	2	1
		полные	36	82	97	99	

* стебли хлопчатника, измельченные на инерционном измельчителе кормов ИРТ-165.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные характеристики сырьевых ресурсов.
2. Какие параметры относятся к физическим характеристикам?
3. Расскажите о свойствах целлюлозосодержащих заполнителей.

4. ДРЕВЕСНЫЕ РЕСУРСЫ И МАТЕРИАЛЫ

Леса неравномерно распределены в пределах Узбекистана. Согласно отчетным данным Главного управления лесного хозяйства, естественная растительность в настоящее время покрывает 84,1% в пустынной и полупустынной зонах и 14,3% в горах [64].

Государственный лесной фонд включает площади, покрытые лесами, непокрытые лесами, болотистую местность, пески, пастбища, сады и виноградники, пахотные земли для выращивания сельскохозяйственной продукции и т.д. Государственный лесной фонд в 1991 году составлял 5467 тыс. га, из них покрытая лесом площадь составляла 1819 тыс. га. Однако в последние годы лесному хозяйству уделяется большое внимание, в результате площадь Гослесфонда возросла в 1,8 раза, а покрытая лесом площадь в 1,6 раза. В настоящее время лесной фонд составляет 8775,4 тыс. га, что равняется 19,8% от общей площади республики, из них покрытая лесом площадь составляет 2375,4 тыс. га, при этом лесистость республики составляет 5,3% или на каждого жителя приходится в среднем по 0,1 га покрытой лесом площади [64].

Леса в Узбекистане являются общественной собственностью и управляются государством. Основным лесофондодержателем в республике является Главное управление лесного хозяйства, на долю которого приходится 8052,5 тыс. га или 91,7% из общей лесной площади. Покрытая лесом площадь составляет 2221,2 тыс. га или 93,5% от общей лесопокрытой площади по республике. Остальная лесная площадь закреплена: 441,3 тыс. га (5%) за Ташкентским областным хокимиятом, 86,3 тыс. га (1,0%) за Госкомприродой РУз и 195,2 тыс. га (2,2%) за сельскохозяйственными предприятиями и организациями. Городские парки, зоны отдыха, зеленые насаждения находятся в ведении муниципальных властей [64].

Ввиду того, что леса республики выполняют в основном защитные функции промышленная заготовка древесины не

осуществляется. Однако за счет санитарных рубок и уходных работ ежегодно заготавливается 32 тыс. м³ древесины, из них выход деловой древесины составляет 29%. Деловая древесина используется как местный строительный материал, также из древесины изготавливают более 60 видов изделий и продуктов хозяйственного, а также бытового назначения. В лесном хозяйстве действуют свыше 50 цехов ширпотреба. Большим спросом у населения пользуются оконные и дверные блоки, кровати «Сури», хан-тахта, а также другие изделия деревообработки: плетеная мебель, веники из сорго, различные корзины и плетеные изделия, черенки для лопат, плиты из камыша и многое другое. Часть древесины используется как топливный материал.

Но основная часть потребности в древесной продукции обеспечивается импортом изделий из древесины и полупереработанной древесины, используемой для строительства и в мебельной промышленности, а также для целлюлозно-бумажной промышленности. Для строительных и собственных нужд населением выращиваются тополь, ива и другой вид древесины. Частично излишек данной древесины реализуется на рынке.

Производственная Компания ООО «Русский лес» прочно закрепила на российском и узбекском рынках отделочных материалов из древесины хвойных пород.

Миссия компании – удовлетворение потребностей республиканского рынка в высококачественной, экологически чистой древесине, пиломатериалах и отделочных материалах из дерева.

Существует два основных направления деятельности компании.

Первое. Заготовка леса на собственных участках в Новосибирской и Томской областях России и поставка в Узбекистан пиломатериалов из России: это – пиловочник, необрезная и обрезная доска, строганный и нестроганный брус.

Второе. Углубленная переработка древесины на собственном производстве, которая включает:

- сортировку и хранение пиловочника,
- распиловку кругляка на высокоточной ленточной пилораме,
- сушку пиломатериалов в аэродинамической камере,
- производство высококачественных отделочных материалов.

Производство компании оснащено высокоточным импортным деревообрабатывающим оборудованием. Квалифицированный персонал и четкое соблюдение технологии обработки дерева позволяют компании выпускать широкий спектр высококачественной отделочной продукции:

- доска необрезная и обрезная;
- доска половая шпунтованная;
- брус: строганный, нестроганный (любых размеров);
- блокхаус: со шпунтом;
- наличник (различные виды профиля);
- плинтус (различные виды профиля);
- вагонка, еуровагонка;
- штапик, рейки;
- сауны под ключ (кедр, береза, липа);
- лестничные пролеты;
- двери, рамы.

Производимые и поставляемые компанией на узбекский рынок строительные материалы — это экологически чистые, натуральные отделочные материалы из хвойных и лиственных пород древесины, применяемые в мебельном производстве, для наружной и внутренней отделки домов, квартир и коттеджей.

Вся продукция упаковывается во влагонепроницаемую термоусадочную пленку, позволяющую сохранить высокое качество продукции при транспортировке и хранении ее на складах.

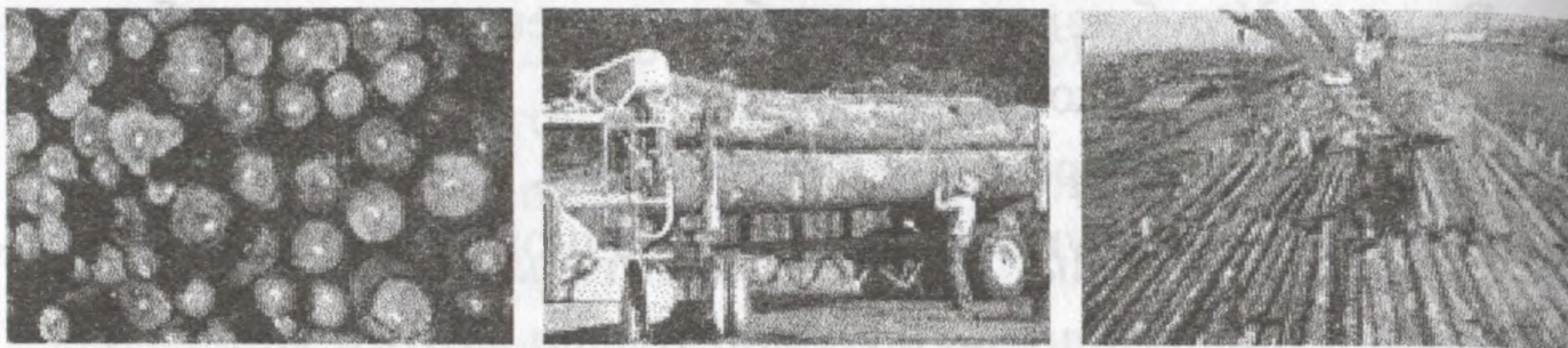


Рис. 4.1. Лесные материалы.

Таблица 4.1

Информация об импорте леса и лесоматериалов различными фирмами и компаниями Республики Узбекистан за 2009 год¹

№	Строительные материалы с содержанием целлюлозы	Ед. изм.	Импорт	
			Количество	Стоимость тыс. \$
1	МДФ	тыс. м ²	26432,6	41499,32
2	Комбинированная фанера	тыс. м ³	34,43	13312,9
3	Лесоматериалы необраб. и полуобработанные		307,43	23179,94
4	Лесоматериалы обработанные		1650,9	217336,46
5	Прочие пиломатериалы			459,95
6	ДСП		320,8	51877,1
7	Двери и пороги для них, окна и их рамы из дерева	т	1648,79	2218,65

¹ По данным Госкомстата Республики Узбекистан.

Контрольные вопросы:

1. Расскажите о лесном фонде Узбекистана.
2. Какие материалы относятся к древесным продуктам?

5. ПРОИЗВОДСТВО ПРИРОДНЫХ ОБЛИЦОВОЧНЫХ КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Республика богата природными камнями для облицовки зданий. В настоящее время разведано 21 месторождение мрамора, 16 месторождений гранита, 3 месторождения габбро, 1 месторождение травертина и т.д. Многие месторождения декоративного камня, различного по расцветке – от белого до черного, предоставляют собой уникальные природные кладовые и являются крупнейшими во всей Евроазиатской зоне. Большая часть из этих месторождений эксплуатируется. Общие утвержденные запасы облицовочного камня составляют более 80 млн. м³, что обеспечит сырьем камнеобрабатывающие предприятия на сотни лет (см. также раздел Минерально-сырьевые ресурсы ПСМ).

Многовековой опыт применения природного камня подтвердил его высокое качество и незаменимость при облицовке монументальных зданий и сооружений. Облицовочные плиты и изделия из камня месторождения Севасой, Лянгар, Беляута, Газган, Зарбанд, Совукбулак, Томчиота, Нурота известны не только в республике, но и далеко за ее пределами.

В списке «Облицовочных изделий из природного камня Узбекистана» приводятся основные физико-механические характеристики мрамора, гранита, травертина и туфа, известняка и песчаника, широко применяемых в гражданском и промышленном строительстве, при сооружении уникальных памятников архитектуры в республике.

Разноцветный мрамор Газгана, бело-серый Нуроты, Зарбанда, Макрида и Джама, серый Аман-Кутана и Севасая, черный Бахмала, Тепалика и Бадамзара, красный гранит Чаркесара, серый Севасая, Лянгара, Актау, черное габбро Акчи, разноцветный Джарташский туф, бордовый песчаник Сайроба, бело-кремовый травертин Чуста – вот та неполная гамма цветов Узбекского облицовочного камня.

Недра республики богаты месторождениями облицовочного камня. Гамма расцветок природного камня, добываемого в Узбеки-

стане, уникальна, а природа часто преподносит сюрпризы в виде новых оттенков и тонов. Это кремовый Аксакатинский мраморизированный известняк, Кумсарекское месторождение яшмы сургучного цвета, Томчиатинский серо-голубой мрамор и т.д.

В республике функционируют около 30 крупных и более 200 мелких предприятий производителей облицовочных плит из природного камня, суммарная годовая мощность составляет более 1,5 млн. м².

В АК «Узстройматериалы» в настоящее время действуют 11 карьеров по добыче мраморных блоков (Газган, Нурата, Актау, Зарбанд, Аксаката, Томчиата, Савукбулак, Макрид, Тепалик, Аманкутан, Беруни), 4 карьера по добыче гранитных блоков (Севасай, Лянгар, Куксарай, Лянгар-розовый), 1 карьер по добыче травертиновых блоков.

Добыча мраморных и гранитных блоков. Основными предприятиями по добыче блоков являются:

- мраморные карьеры «Газган» – мощностью 13,0 тыс. м³ в год АО «Газганмрамор», «Зарбанд» – мощностью 8,5 тыс. м³ в год АО «Самаркандмрамор», Томчиота, Савукбулак – мощностью 4 тыс. м³ в год АО «Кашкадарьямрамор», «Нурота» – мощностью 3,2 тыс. м³ в год ЧПФ «Нуратамрамор»;

- гранитные карьеры «Севасай» – мощностью 1,0 тыс. м³ в год АО «Самаркандмрамор», «Лянгар» и «Куксарай» – мощностью 1,5 тыс. м³ в год АО «Самаркандмрамор».

На предприятии АО «Самаркандмрамор» в карьере внедрена самая передовая комбинированная технология добычи блоков с использованием буровых машин и алмазных канатных пил. Эта технология позволяет получать блоки правильной геометрической формы, резко увеличить добычу блоков, также увеличить выход блоков из горной массы, повысить производительность труда, механизировать все технологические процессы. Передовая технология добычи блоков с помощью алмазных пил также внедрена в АО «Газалкентский КОК» и АО «Кашкадарьямрамор» (Аксакатинском, Томчиатинском и Савукбулакском).

Крупными производителями мраморных плит являются:

- АООТ «Кашкадарьямрамор» – мощностью 60,0 тыс. м²,
- АО «Газганмрамор» – мощностью 60,0 тыс. м²,
- ЧПФ «Нуратамрамор» – мощностью 60,0 тыс. м²,
- ООО «Азия гранит» – мощностью 60,0 тыс. м² и др.

Самыми крупными производителями гранитных плит являются АООТ «Газалкентский КОК» – мощностью 60,0 тыс. м², ООО «Азия гранит» – мощностью 60,0 тыс. м².

В АООТ «Кашкадарьямрамор», АООТ «Газалкентский КОК», ООО «Азия гранит» и др. предприятиях освоено выпуск фигурных изделий из мрамора и гранита: ступени, подоконники, столы, скамейки, шары и т.д.

Все выше перечисленные предприятия оснащены современным технологическим оборудованием итальянских фирм «Бретон», «Тема-Фруголи», «Техно-Гранит», «Педрини», «Лонженотти», что позволяет выпускать конкурентоспособную продукцию, отвечающую мировым стандартам.

Облицовочные плиты из природного камня пользуются большим спросом как внутри республики, так и за ее пределами. Ими отделаны уникальные объекты: музей Амира Темура, Олий Мажлис, хокимият г. Ташкента, Ташкентская консерватория, здание Сената, дворец Форумов, станции метрополитена городов Москвы, Ташкента и другие, где мраморные, гранитные плиты и архитектурно-фигурные изделия пользуются повышенным спросом, а также во всем мире и потребность в них очень велика.

Контрольные вопросы:

1. Расскажите об облицовочных изделиях из природного камня Узбекистана.
2. Какими свойствами обладают природные камни?

6. ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ГЛИНЯНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В сельской местности Центральной Азии около 60–80% жилья и подсобные помещения сооружаются из сырцового материала. Это в первую очередь связано с его доступностью, экономичностью и хорошими теплофизическими свойствами. Кладка из сырцового кирпича обеспечивает прочность до 3–4 МПа. При выполнении требований по защите от увлажнения такая кладка обладает определенной долговечностью.

В качестве строительного материала для возведения глинистых зданий используются глина, гравий, солома, дерн («чим») и местный лесоматериал. Стены жилых домов строятся из гувалака и сырцового кирпича на глинистом растворе с деревянными одинарным или двойным каркасом. Гувалак – «колобки» из лессовой массы, высушенные на солнце, применяются для заполнения деревянного каркаса в стенах жилых домов.

В Хорезме, Бухаре и Каракалпакстане используется глинобит, устраиваемый опалубочным и безопалубочным («пахса») методами. В некоторых районах на берегу Сырдарьи практикуется использование блоков, вырезанных из травянистой местности.

Бывшим Узагропромстроем на территории жилого поселка Ташкентской области было впервые выполнено экспериментальное строительство жилого двухквартирного дома усадебного типа с монолитными стенами на основе бесцементного материала лессовидного суглинка. Учитывая особые условия строительства, были приняты следующие конструктивные решения: фундаменты – ленточные, перемычки и пояса замоноличивания из монолитного железобетона; монолитные стены толщиной 500 мм из грунтоматериалов с вертикальной арматурой по граням проемов, связанных с арматурой фундаментов и поясами замоноличивания; перекрытия – железобетонные круглопустотные плиты. Суть предлагаемой технологии – подача сыпучего лессовидного суглинка карьерной влажности в опалубку с последующим его механизированным послойным

уплотнением. Прочность материала стен плотностью 1800 кг/м^3 , при сжатии достигала $3,5 \text{ МПа}$.

Проведены также работы по проектированию экспериментального строительства и эксплуатации жилых домов с монолитными грунтобетонными стенами, возводимыми по индустриальной технологии, разработанной УзЛИИТИ и на основании этого проекта построены грунтобетонные дома.

Экспериментальная оценка сейсмостойкости грунтобетонного дома позволила рекомендовать применение монолитных бескаркасных стен из грунтобетона в жилых 1-этажных грунтобетонных домах в районах с сейсмичностью до 8 баллов.

Лесс как строительный материал не высокопрочный, поэтому многие архитектурные конструкции на сырцовой и пахсовой основе, особенно после проведения археологических работ и обнажения, подвергаются отрицательному воздействию внешней среды, что вызывает необходимость защиты этих сооружений от разрушений.

На территории Узбекистана имеются огромные запасы глинистых грунтов (лессовых суглинков и супесей), пригодных к использованию в малоэтажном строительстве и требующих лишь предварительного размельчения, увлажнения и перемешивания.

Контрольные вопросы:

1. Расскажите о глиняных ресурсах Узбекистана.
2. Какими свойствами обладают глиняные строительные материалы?

7. РЕСУРСЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ НИХ

Акционерное производственное объединение «Узбекский металлургический комбинат» в Бекабаде является единственным в Центральной Азии предприятием черной металлургии, работающим на металлургическом ломе. Предприятие выпускает широкий спектр продукции (табл. 7.1–7.3), включая и товары народного потребления. «Узметкомбинат» производит более 95% всей стали и 100% проката черных металлов в Узбекистане. Его проектная мощность – 750 тыс. т стали в год. «Узметкомбинат» в 2008 году увеличил объем производства стали на 4,5% по сравнению с 2007 годом до 674,3 тыс. т. Продукция предприятия экспортируется в Россию, Казахстан, Кыргызстан, Афганистан, Иран.

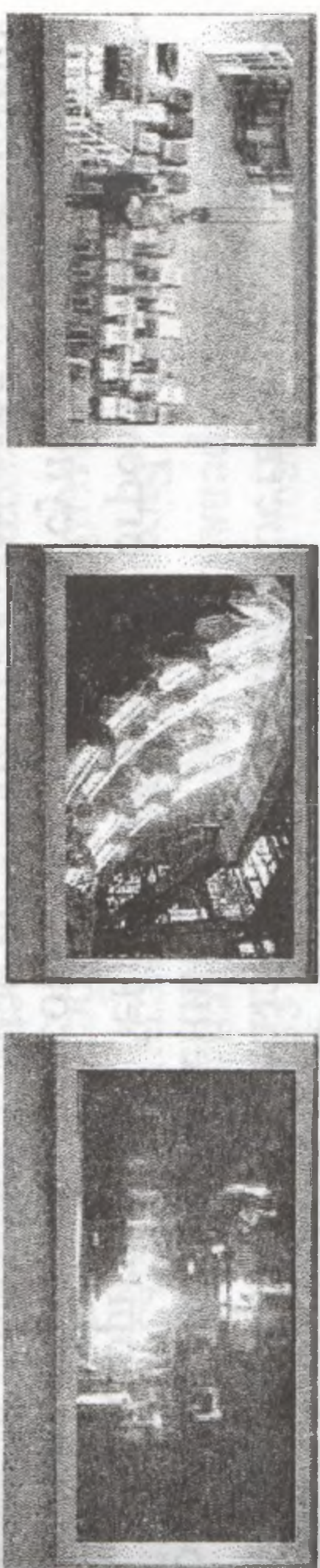


Рис. 7.1. Фрагменты литейного производства.

Производство электродов на АПО «Узметкомбинат» началось в 2007 г. За 2007 год произведено 81,8 т электродов марки УОНИ 13/55 типа Э46 диаметром – 3, 4 и 5 мм. Все электроды сертифицированы в Национальной системе сертификации № 0542968-2.

Параллельно с запуском второй линии было освоено изготовление электродов марки УОНИ 13/55 диаметром 3 и 5 мм.

С 2008 г. начал массовый выпуск сварочных электродов переменного и постоянного тока типа Э46 марки МР-3У. До реализации все электроды проходят необходимые испытания по ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75.

С целью полного удовлетворения потребности в металлопродукции, последняя импортируется из России, Казахстана и других стран (табл. 7.4).

Таблица 7.1

Перечень продукции АПО «Узметкомбинат»

№	Наименование проката или стандарта	Нормативно-технические документы на прокат			Технические характеристики проката	
		Сортамент	Марка стали	Технические требования	Класс прочности	Марка или наименование стали
1	2	3	4	5	6	7
1	Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций: – периодического профиля №№ 10÷36 – гладкого профиля (обычной точности) Ø 10÷42 мм.	TSh 48.3-004:2003	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	A-II (A 300)	Ст5пс, Ст5сп
			ГОСТ 380-05	ГОСТ 5781-82	A-III (A 400)	35ГС, 25Г2С
		ГОСТ 2590-06	ГОСТ 380-05	ГОСТ 5781-82	AI (A 240)	Ст3пс, Ст3сп
2	Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций периодического профиля №№ 12÷16 (свариваемая).	TSh 48.3-004:2003	ГОСТ 380-05	ГОСТ 10884-94	At 400C	Ст3пс, Ст3сп
			ГОСТ 5781-82		At 500C	Ст5пс, Ст5сп
			ГОСТ 10884-94		At 600C	35 ГС 28С
3	Прокат стальной круглый горячекатаный (обычной точности – В1) Ø 10÷42 мм (рекомендуется для изготовления монтажных петель железобетонных конструкций)	ГОСТ 2590-06	ГОСТ 380-05	ГОСТ 535-05	категория 3	Ст3пс, Ст3сп
4	Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый (обычной точности – В1) – Ø 10÷42 мм.	ГОСТ 2590-06	ГОСТ 380-05	ГОСТ 535-05		

6	Прокат сортовой стальной горячекатаный квадратный (обычной точности – В1) – сторона 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 мм.	ГОСТ 2591-06	ГОСТ 380-05	ГОСТ 535-05	категория 1: Cт 0, Cт1nc, Cт1cn, Cт2nc, Cт2cn, Cт3nc, Cт3cn, Cт4nc, Cт4cn, Cт5nc, Cт5cn, Cт 6 nc, Cт 6cn. категория 2: Cт3nc, Cт3cn, Cт3Гnc, Cт4nc, Cт4cn, Cт5nc, Cт5cn, Cт5Гnc. категория 3: Cт3nc, Cт3cn, Cт3Гnc, Cт4n. категория 4-7: Cт3nc, Cт3cn, Cт3Гnc, Cт3cn.	
7	Полоса стальная горячекатаная общего назначения (обычной точности – ВТ1, ВП1) – толщина 5÷20 мм, ширина 30÷60 мм	ГОСТ 103-06	ГОСТ 380-05	ГОСТ 535-05		
8	Уголки стальные горячекатаные равнополочные (обычной точности – В1) – №№ 2,5; 2,8; 3,2; 3,5; 4; 4,5; 5; 6,3; 7,5.	ГОСТ 8509-93	ГОСТ 380-05	ГОСТ 535-05		
9	Швеллеры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок общего назначения №№ 5П; 6,5П; 8П; 10П.	ГОСТ 8240-97	ГОСТ 380-05	ГОСТ 535-05		
10	Прокат сортовой стальной горячекатаный шестигранный S=13, S=14, S=17, S=19, S=24 мм.	ГОСТ 2879-06	ГОСТ 380-05	ГОСТ 535-05		
11	Прокат для строительных стальных конструкций: – уголки стальные горячекатаные равнополочные № 2,5; 2,8; 3,2; 3,5; 4; 4,5; 5; 6,3; 7,5.	ГОСТ 8509-93	ГОСТ 27772-88		C245, C255, C275, C285	
	– швеллеры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок № 5П; 6,5П; 8П; 10П.	ГОСТ 8240-97				
12	Шары стальные мелющие для шаровых мельниц с номинальным диаметром 41,5; 68,4; 104; 125 мм.	ГОСТ 7524-89			группы твердости 1, 2	углеродистые и низколегированные стали

Таблица 7.2

Прокат из меди и медных сплавов

№	Наименование проката или стандарта	Обозначение нормативно-технического документа			Характеристика проката	
		Сортамент	Марка меди или сплава	Технические требования	Состояние	Марка металла или сплава
1	2	3	4	5	6	7
1	Лента латунная общего назначения, размеры: (0,1÷6,0) x 20 ÷ 450 мм – рулоны; 0,1÷6,0 x 430x 2000 мм – отрезки полос.	ГОСТ 2208-07	ГОСТ 15527	ГОСТ 2208-07	мягкое, полутвердое, твердое	Л63, Л90
2	Полосы латунные для изготовления изделий способом глубокой вытяжки, размеры: 2,20 x 120 x 2000; 2,63 x (116÷120) x 2000мм; 3,90 x 129 x 2000 мм.	ГОСТ 5362-78			мягкое	Л68
3	Ленты латунные сплава CuZn30 (Л70), размеры: (0,5÷4,0) x (20÷450) мм – рулоны.	TSh 143-001:2006			мягкое	Л70

4	Ленты медные, размеры: (0,1÷6,0) x (20÷450) мм – рулоны, (0,1÷6,0) x 430 x 2000 мм – отрезки полос.	ГОСТ 1173-06	ГОСТ 859	ГОСТ 1173-06	мягкое, полутвердое, твердое	M1p, M1ф, M2, M2p, M3, M3p
5	Медь и медные сплавы общего назначения, размеры: (0,2÷5,0) x (20÷450) мм – рулоны, (0,2÷5,0) x 450 x 2000 мм – отрезки полос.	EN 1652			мягкое, полутвердое, твердое	CuDLP (CW023A) CuZn30 (CW505L)
6	Медь и медные сплавы строительного назначения, размеры: (0,5÷1,0) x 430 мм – рулоны; (0,5÷1,0) x 430 мм x 2000 мм – отрезки полос.	EN 1172			мягкое, полутвердое, твердое	CuDHP (CW024)
7	Медь и медные сплавы для электротехнической промышленности, размеры: (0,1÷2,0) x (20÷100) мм – рулоны и отрезки полос;	EN 1758			полутвердое, твердое	CuDLP (CW023A)
8	Ленты радиаторные медные и латунные, размеры: 0,1÷0,25 x 20÷450 мм – рулоны.	ГОСТ 20707- 80	ГОСТ 859-01 ГОСТ 15527- 04	ГОСТ 20707-80	мягкое, полутвердое, твердое	M2; M3; Л63; Л90

Таблица 7.3

Металлические изделия

№	Наименование изделия или стандарта	Обозначение нормативно-технического документа			Характеристика изделия	
		Сортамент	Марка стали	Технические требования	Класс (тип, группа)	Марка стали
1	2	3	4	5	6	7
1	Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения – термически обработанная (отожженная) без покрытия и термически необработанная Ø 2,0 ÷ 8,0 мм.	ГОСТ 3282-74	ГОСТ 380-05 ГОСТ 1050-88	ГОСТ 3282-74	I, II	низкоуглеродистая сталь
2	Проволока стальная углеродистая для холодной высадки Ø 2,0 ÷ 6,0 мм.	ГОСТ 5663-79	ГОСТ 1050-88	ГОСТ 10702- 78	1, 2	08пс, 08, 10пс
3	Проволока из низкоуглеродистой стали, холоднотянутая для	ГОСТ 6727-80	ГОСТ 1050-88	ГОСТ 6727-80	Bp1	08пс, 08, 10пс, 10, 15, 20
4	армирования железобетонных конструкций периодического профиля Ø 3,0; 4,0; 5,0 мм.		ГОСТ 380-05			Ст 3

5	Проволока колючая одноосновная рифленая без покрытия.	ГОСТ 285-69	ГОСТ 1050-88 ГОСТ 380-05	ГОСТ 285-69	низкоуглеродистая сталь
6	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей марки УОНИИ 13/45, Ø 3,0; 4,0; 5,0 мм.	ГОСТ 9467-75	ГОСТ 2246-70	Э50А, Э46	Св-08 (проволока)
7	Гайки шестигранные класса точности В, М 12÷М16	ГОСТ 5915-70		04	
8	Болты с шестигранной головкой нормальной точности М6÷М8 длиной 20÷50 мм.	ГОСТ 7798-70	ГОСТ 1050-88	3,6	08пс, 08, 10пс, 10 15
9	Гвозди проволочные: – строительные Ø 2,5÷4,0 мм, длиной 40÷120 мм; – кровельные.	ГОСТ 4028-63 ГОСТ 4030-63	ГОСТ 380-05 ГОСТ 1050-88	–	низкоуглеродистая сталь
10	Сетки стальные плетеные одинарные № 45 шириной 1 500 мм с квадратной ячейкой.	ГОСТ 5336-80	ГОСТ 380-05 ГОСТ 1050-88	1, 2	низкоуглеродистая сталь
11	Посуда хозяйственная стальная эмалированная.	ГОСТ 24788-01	ГОСТ 9045-75	–	08кл, 08пс

Таблица 7.4

Информация об импорте металлопродукции Республики Узбекистан

№	Наименование строительного материала	Ед. изм.	Импорт	
			Количество	Стоимость, тыс. \$
1	Прокат плоский	тыс. т	144,3	147079,9
2	Прокат плоский с покрытием		65,5	55114,7
3	Профиль (швеллеры, двутавры, уголки)		27,4	20778,8
4	Прокат, фитинги, колена, отводы		17,1	4844,2
5	Винты, болты, гайки		8,3	14580,8
6	Прутки		43,5	39436,3
7	Трубы и трубки металлические, уголки		246,9	614720,5
8	Профили из алюминия		4,9	12710
9	Проволока из алюминия		4,8	8909,6
10	Проволока из железа		16,7	8909,6
11	Прочая металлопродукция		24,2	54578,4
12	Фольга алюминиевая		1,5	6997,3
13	Прочие изделия из цветных и комбинированных металлов		1,5	5167,1
14	Нержавеющая сталь		14,5	211,8
16	Изделия из черных металлов (цепи, шары перемалывающие и др.)		11,2	15666,0

Контрольные вопросы:

1. Каковы ресурсы металлических материалов в Узбекистане?
2. Расскажите о металлических изделиях.

8. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Производство строительных материалов является очень энергоемким производством, поэтому приведем краткие сведения об энергетическом потенциале Республики Узбекистан [50].

Узбекистан занимает 8-е место в мире по добыче природного газа. Разведанные запасы составляют 2,44 трлн. м³, из них 1,89 трлн. м³ — свободный газ, остальное — попутный, а именно растворенный в нефти и содержащийся в газовых шапках нефтяных месторождений.

Нефтяные запасы Узбекистана оцениваются в 600 млн. баррелей (82 млн. т). На территории республики открыто 191 нефтегазовое месторождение. 97% потребности в первичных ТЭР (топливно-энергетических ресурсах) обеспечивается нефтегазовой отраслью. Доставка потребителю природного газа осуществляется развитой системой магистральных газопроводов, общая протяженность которых в одностороннем исполнении составляет более 13 тыс. км.

Запасы бурого угля оцениваются в 4,4 млрд. т. Они в основном сосредоточены в Ангренском, Байсунском и Шаргунском месторождениях. Однако местный уголь отличается низкой теплотворной способностью (3500 ккал/кг), повышенной зольностью и пригоден в основном для тепловых электростанций.

В настоящее время 30 ГЭС Узбекистана общей мощностью 1684 мВт вырабатывают до 6,4 млрд. кВт/час электроэнергии в год. При этом используется только 30% имеющихся в республике гидроэнергетических ресурсов рек.

Общий гидроэнергетический потенциал Узбекистана составляет 7445 мВт мощности с выработкой 26,7 млрд. кВт/час электроэнергии в год, из которого на сегодня используется около 23%, а из потенциала малой гидроэнергетики — лишь 3,2%.

Контрольные вопросы:

1. Каков энергетический потенциал Узбекистана?
2. Расскажите о гидроэнергетическом потенциале Узбекистана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В развитии экономики Республики Узбекистан важное значение имеют изыскания минеральных богатств, разумное их использование, в частности в строительной индустрии.

В Узбекистане имеются месторождения почти всех известных видов минеральных ресурсов, пригодных для производства строительных материалов. Это камни, строительные пески, глинистые породы, песчано-гравийные смеси, кирпично-черепичное сырье, гипс, ангидрид, известняк, карбонатные породы, мрамор, стекольное сырье, базальт, каолин, минеральные пигменты и др. Достаточно ресурсов для производства цемента, бетонов, растворов, силикатного и керамического кирпича, пористых заполнителей, облицовочных камней и плит, теплоизоляционных материалов.

Разнообразие минеральных ресурсов и распространенность по всей территории Республики Узбекистан дают такое важное технологическое преимущество, как взаимозаменяемость и совместимость в сырьевых компонентах для традиционного и новых энерго- и ресурсосберегающих, в т.ч., безобжиговых, строительных материалов. Следует отметить, что привлечение в качестве сырья промышленных отходов может принести и приносит значительный экономический эффект. Важнейшим источником сокращения затрат при производстве цемента, бетона, глиняного и силикатного кирпича служит применение шлаков и зол, а также золошлаковых отходов.

Утилизация промышленных отходов в строительной индустрии является важным путем снижения ущерба окружающей среде.

ЛИТЕРАТУРА

Ахмедов Н.А. Состояние минерально-сырьевой базы цементной промышленности Республики Узбекистан. Международная Центральноазиатская конференция «Цементная промышленность и рынок». 15–17 октября 2001 г. Ташкент, 2001. С. 49–53.

Минеральная сырьевая база строительных материалов УзССР. Изд. Фан, Ташкент, 1967. – 600 с.

Исаходжаев Б.А., Ходжаев Н.Т. Минерально-сырьевая база Республики Узбекистан для получения композиционных материалов. Композиционные материалы. № 3, 2002, Ташкент, с. 58–60.

Аскарлов Б., Байболов С., Касимов И., Кулибаев А., Рапопорт П., Тианов А., Фарман Л., Хрулев В. Сырьевые ресурсы и материалы для строительства в Казахстане и Узбекистане. – Алматы; Ташкент, 1995. – 121 с.

Строительные материалы Узбекистана, Изд. АН УзССР, Ташкент. 1951. – 359 с.

Пилосов А.М. Справочник промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Изд. Узбекистан, Ташкент. 1969. – 305 с.

Юсупова Н.М. Развитие промышленности строительных материалов в Узбекистане. Ташкент. 1973. – 150 с.

Глуховский В.Д., Тулаганов А.А., Румына Г.В., Касимов И.К. Шлакощелочные легкие бетоны. Ташкент: Фан, 1992. – 152 с.

Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан. Кол. авторов: *Т.Н. Далимов, Т.Ш. Шаякубов* и др. Ташкент, Университет, 1998. – 723 с.

Й. Кальтер, М. Павалой. Наследники Шелкового Пути. Узбекистан. // Изд. edition hansjoerg mayer. Штутгард, Лондон. 1997. – 368 с.

Сарницкая С.З. Пути экономии топливно-энергетических ресурсов на предприятиях промышленности строительных материалов Узбекистана (обзор). – Ташкент, УзНИИНТИ, 1985. – 36 с.

Гражданкина Н.С. Древние строительные материалы Узбекистана. В кн.: «Строительные материалы Узбекистана», Ташкент. 1951. С. 3–15.

Алиев А.Г., Волянский А.А., Глуховский В.Д. и др. Шлакощелочные вяжущие и мелкозернистые бетоны на их основе. Ташкент: Узбекистан, 1981. – 484 с.

Глуховский В.Д. Грунтосиликаты. Киев, Госстройиздат, 1959. – 126 с.

Глуховский В.Д., Кривенко П.В. и др. Шлакощелочные бетоны на мелкозернистых заполнителях. Киев: Вища школа, 1981. – 223 с.

Касимов И.К., Бахриев Н.Ф., Тулаганов А.А., Хасанова М.К. Повышение качества растворов для сейсмического строительства. // Строительные материалы, № 1, 1992. С. 18–20.

Нудельман Б.И. Энергосберегающая низкотемпературная технология цемента. Ташкент, Мехнат, 1989. – 363 с.

Таджиев Ф.Х., Коган И.И. Керамические строительные материалы УзССР. В книге «Строительные материалы Узбекистана», Ташкент, 1951. С. 84–124.

Канцельпольский И.С. Л-цемент. В кн. «Строительные материалы Узбекистана», Ташкент. 1951. С. 195–208.

Нудельман Б.И. Новое направление науки в технологии цемента. Международная Центрально-Азиатская конференция «Цементная промышленность и рынок». 15–17 октября 2001 г. Ташкент, 2001. С. 81–87.

Атакузиев Т.А. Разработка высокоэффективных сульфоцементов, химико-технологических параметров энергосберегающей технологии их получения и применения. Автореф. дис.... док. тех. наук. Ташкент, 1982. – 46 с.

Безобжиговые щелочные вяжущие и бетоны. Научные труды ученых Узбекистана. Под ред. *И. Касимова, А. Алиева, А. Тулаганова*. – Ташкент, ТАСИ. 1994. – 133 с.

Цемент и известь. / *Йохан Штарк, Бернд Вихт* (Берлин, Веймар, Базель – 2000 г.). Перевод с немецкого *А. Тулаганова*. Киев, 2008. – 480 с.

Тулаганов А.А., Мухитдинов А.А. К вопросу производства низкоэнергоемких вяжущих. VII Международная Центрально-Азиатская Конференция «Цементная промышленность и рынок» 12–14 ноября 2007, Ташкент, Узбекистан. С. 105–110.

Гимуш Р.И., Магруппов А.Ю., Ешниязов Р.Н. Экономические аспекты развития производства строительных теплоизоляционных материалов в Узбекистане. Теплоизоляционные строительные материалы: состояние и развитие. Доклады межвузовской научно-технической конференции с участием зарубежных ученых. 7–8 ноября 2007 г., г. Ташкент и г. Самарканд. Ташкент, ТАСИ, 2008. С. 195–199.

Tulaganov A.A. Mauerwerkmoertel für erdbebensichere Bauweisen // 13. Internationale Baustofftagung. 24–26 September 1997. «Bauhaus» – Universitaet Weimar BRD. Band 2. 241–253.

Худайкулиева М.А. Перспективы производства арболита в Узбекистане. /Архитектура и строительство Узбекистана. 1985, № 3, С. 3–5.

Тулаганов А.А., Камилов Х.Х., Камилов Ш. Теоретические концепции нанотехнологии получения безобжиговых минеральных вяжущих веществ. Материалы Республиканской научно-технической конференции с участием зарубежных ученых. «Получение нанокомпозитов, их структура и свойства» 5–6 июля 2007 г. Ташкент – 2007. С. 96–97.

Тулаганов А.А., Мухитдинов А.А., Хасанова М.К., Юсупов Р.А. Состояние и развитие производства теплоизоляционных материалов в Узбекистане. Докл. Межвузов. научн.-техн. конф. с участ. зарубеж. ученых: «Теплоизоляционные строительные материалы: состояние и развитие». 7–8 ноября 2007 г. Узбекистан. Ташкент, 2008. С. 8–25.

Бисенов К.А., Касимов И.У., Тулаганов А.А., Удербаетов А.А. «Легкие бетоны на основе безобжиговых цементов». Алматы, Гылым, 2005. – 412 с.

Қасимов Э. Ўзбекистон қурилиш ашелари. Тошкент, 2003. – 203 б.

Тулаганов А.А. Структурообразование, технология и свойства легких бетонов на модифицированных щелочных вяжущих. Автореф. дисс. ... д.т.н., Ташкент, 2000. – 36 с.

Кальметов Б.Д., Мустапов С.М. и др. Ресурсосбережение в строительном комплексе. Ташкент, 2001. – 115 с.

Рахминова Т. Использование облегченных материалов в строительстве. Ташкент, Мехнат. 1988. – 192 с.

Мирзабеков Б.Б. Экономические проблемы улучшения использования производственного потенциала промышленности строительных материалов крупного региона. Ташкент, Фан. 1984. – 128 с.

Каталог облицовочных изделий из природного камня Узбекистана. Ташкент, 1991. – 48 с.

Таджиев Ф.Х., Коган И.И. Керамические строительные материалы УзССР. В книге «Строительные материалы Узбекистана», Ташкент – 1951. С. 84–124.

Минке Г. Глинобетон и его применение. Калининград. Янтарный сказ. 2004. – 232 с.

Хакимов А.Я. Гипсовые вяжущие материалы в книге «Строительные материалы Узбекистана», Ташкент – 1951. С. 125–160.

Барирович И.С., Пастушков С.П. Теплоизоляционные материалы в книге «Строительные материалы Узбекистана», Ташкент, 1951. С. 349–356.

Материаловедение в строительстве: Учеб. пособие для студ. ВУЗ / *И.А. Рыбьев, Е.П. Казеннова, Л.Г. Кузнецова, Т.Е. Тихомирова*; под ред. И.А. Рыбьева. – 2-изд. испр. – М.: изд. Центр «Академия», 2007. – 528 с.

Национальный доклад о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов в Республике Узбекистан (Ретроспективный анализ за 1998–2007 гг.). Госком. РУз по охране природы. Составители: *Самойлов С.В., Абдужалилов У.Б.* / Под общ. ред. Алиханова Б.Б. Ташкент, 2008. – 298 с.

Гражданкина Н.С. Архитектурно-строительные материалы Средней Азии. Ташкент, Узбекистан, 1989. – 208 с.

Притыко Г.И. Сырцовые строительные материалы. В книге «Строительные материалы Узбекистана». Ташкент, 1951. 72–83 с.

Собиров Б.Б., Лысенко А.М., Негматов С.С. и др. Минеральные ингредиенты для теплоизоляционных композиционных материалов. Докл. Межвузов. научн.-техн. конф. с участ. зарубеж. ученых: «Теплоизоляционные строительные материалы: состояние и развитие». 7–8 ноября 2007 г. Узбекистан / Редколлегия: Тулаганов А.А. (отв. ред.) и др. Ташкент, 2008.

Долговечность бетона / *Иохан Штарк, Бернд Вихт* (Веймар, Германия – 1995г.). Перевод с немецкого А. Тулаганова. Киев, 2004. – 295 с.

Tulaganow A., Muchitdinow A. u.a. Baustoffindustrie in Usbekistan und Zentralasien. 15. internationale Baustofftagung. (24–27 September 2003 Bauhaus – Universität Weimar BRD). Weimar 2003. Tagungsbericht-Band 1. S. 0093–0114.

Tulaganow A., Akramow E., Muchitdinow A., Tulaganow B. Zementherstellung in Usbekistan. Zement, Kalk, Gips International. Deutschland. Nr. 7, 2004. S. 26–35.

Энергетика будущего. Частная собственность. 17 (569). Ташкент, 2006.

Григоренко М.В. Перспективы применения комплектных систем КНАУФ в современном строительстве. // «Строительные материалы, изделия и проблемы их производства». Материалы научн.-практ. межд. конф. (26–27 апрель 2006 г.). Самарканд, 2006. С. 7–10.

Рузиев К.И., Хаджиев И.М., Турсунов С. Строительство домов из модифицированной глины. В кн. «Экология и ресурсосбережение в материаловедении». Новосибирск, 2000. С. 44–48.

Акрамов Э.М. Состояние и перспективы развития цементной промышленности. IX Международная Центрально-Азиатская Конференция «Цементная промышленность и рынок» 23–25 ноября 2009, Ташкент, Узбекистан. С. 3–8.

Пирназаров М.М. Минерально-сырьевая база и инвестиционный потенциал цементного сырья Республики Узбекистан. IX Международная Центрально-Азиатская Конференция «Цементная промышленность и рынок» 23–25 ноября 2009, Ташкент, Узбекистан. С. 15–21.

Канцельпольский И.С. Глиеж – как активная минеральная добавка. Ташкент, Изд. «АН УзССР», 1958.

Энерго- и ресурсосберегающая технология теплоизоляционных материалов. Монография. Под ред. А.А. Тулаганова. – Ташкент, 2008, – 197 с.

Тулаганов А. Основы щелочного вяжущего. IX Международная Центрально-Азиатская Конференция «Цементная промышленность и рынок» Ташкент, 23–25 ноября 2009 г. С. 101–106.

Тулаганов А., Акрамов Э., Мухитдинов А., Хасанова М., Камиллов Х. Перспективы развития науки о строительных материалах в Республике Узбекистан. Архитектура и строительство Узбекистана. № 1. 2010. С. 32–33.

Тулаганов А.А., Хасанова М.К., Камбаров Х.Х. Ресурсы в производстве вяжущих веществ и эффективных материалов на их основе. Архитектура и строительство Узбекистана. № 2. Ташкент, 2010.

Tylaganov A., Mischidinov A., Kambarov Kh., Tylaganov B., Kambarov Sh. Produktion von Gips und Gipszeugnissen in Usbekistan. 1. WEIMARER GIPSTAGUNG. Weimar Gypsum Conference 30-31. März 2011. Weimar. pp. 1-6.

www.uzsm.uz
http://www.arbolit.com.
http://www.uzbeksteel.com/
http://www.les.uz/index.htm

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Краткие сведения о месторождениях облицовочного камня Узбекистана

№ п/п	Наименование месторождения и его местонахождение		Физико-механические показатели						Изменение длины образца при сжатии, %	Морозостойкость, циклы
			Средняя плотность, г/см ³	Предел прочности, МПа	Истираемость, г/см ²	Водопоглощение, %	Плотность, г/см ³	% водопоглощения		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. МРАМОР										
1.	Газганское месторождение цветного мрамора расположено в Самаркандской обл., в 60 км к северу от ж.д. ст. Навои.	Мрамор многоцветный: розовый, кремовый, серый до черного с постепенными переходами окраски в одной плите. Мрамор мелкозернистый	2,64 ÷ 2,71	96,8 ÷ 159,0	169 ÷ 2,28	0,04 ÷ 0,68	2,71 ÷ 2,73	0,5 ÷ 2,58	0,9	25

2.	Нуратинское месторождение мрамора расположено в Самаркандской обл. в 75 км к северу. от ж.д. ст. Навои.	Мрамор белый, светлосерый, иногда полосчатый; среднезернистый	2,59 ÷ 2,7	97 ÷ 126	1.64 ÷ 3.2	0.26 ÷ 1.0	2.7 ÷ 2.72	0.56 ÷ 0.76	0.72 ÷ 0.98	35
3.	Актаусское месторождение мрамора расположено в 5 км от Нурат Самаркандской обл. в 78 км. от ж.д. ст. Навои.	Мрамор белый, светлосерый, иногда полосчатый	2,59 ÷ 2,76	52,3 ÷ 72,1	2.1 ÷ 2.5	0.05 ÷ 0.5	2.71 ÷ 2.8	0.74 ÷ 3.6	0.73 ÷ 0.97	35
4.	Зарбандское месторождение мрамора расположено в 100 км от г. Самарканда, в 45 км от г. Каттакургана Самаркандской обл.	Мрамор серый с переходом в светлосерый и темносерые полосчатые разности, среднезернистый, массивный	2,7	40,5 ÷ 126	1.16 ÷ 2.75	0,15 ÷ 0,34	2.69 ÷ 2.73	0.37 ÷ 1.47	0.73 ÷ 0.99	25
5.	Аманкутанское месторождение мрамора расположено в 50 км к югу от г. Самарканда.	Мрамор темно-серый, среднезернистый	2,64 ÷ 2,76	84,04 ÷ 126	0.84	0.02 ÷ 0.17	2.68 ÷ 2.87	0.72 ÷ 0.86	0.98	25
6.	Тепаликское месторождение мраморизованных известняков расположено в 50 км к югу от г. Навои.	Мраморизованный известняк, черный, однотонной окраски	2,5	54 ÷ 148	1.99 ÷ 3.04	0.02 ÷ 1.6	2.6 ÷ 2.7	0.04 ÷ 3.0	0.86	25
7.	Джамское месторождение мрамора расположено в 66 км к югу от г. Самарканда.	Мрамор белый, иногда с сероватым оттенком, среднезернистый	2,62	45 ÷ 423	2.2	0.04 ÷ 0.25	2.66 ÷ 2.71	0.37 ÷ 2.68	0.70 ÷ 0.99	0.73 ÷ 1.0

8.	Макридское месторождение мрамора расположено в 35 км к западу от г. Китаб, Кашкадарьинская обл.	Мрамор светло и темно-серый. Мелко-среднезернистый. Массивной структуры, полосчатой текстуры	2,51 ÷ 2,8	49 ÷ 122	0.07 ÷ 0.989	0.02 ÷ 1.36	2.73	0.83	0.8 ÷ 1.0	50
9.	Бердикулинское месторождение мрамора расположено в 26 км к востоку от г. Китаб, Кашкадарьинская обл.	Мрамор белый, светлосерый, пятнистый и полосчатый, крупнозернистый, массивный	2,71 ÷ 2,84	77 ÷ 144	0.80 ÷ 0.82	0.05 ÷ 0.29	2.88	0.5 ÷ 1.51	0.71 ÷ 1.00	30
10.	Севазское месторождение полосчатых мраморов расположено в 20 км к востоку от г. Китаб, в 3 км от пос. Севаз Кашкадарьинской обл.	Мрамор светло-серый, полосчатый; мелко- и среднезернистый.	2,68	93 ÷ 119	0.48 ÷ 0.73	0,17 ÷ 0,66	2.74	1.07	0.87 ÷ 0.88	50
11.	Бадамзарское месторождение мраморизованных известняков расположено в 30 км к востоку от г. Китаб, Кашкадарьинская обл.	Мраморизованный известняк темно-серого и черного цветов, мелкозернистый, плотный	2,7	35 ÷ 120	0.36 ÷ 1.8	0.08 ÷ 0.1	2.7 ÷ 2.75	0.5 ÷ 2.0	0.87 ÷ 0.88	50

12.	Бахмальское месторождение мраморизованных известняков расположено в 80 км от ж.д. станции Галля-Арал Джизакской области.	Мраморизованные известняки темно-коричневого и черного цвета с белыми полосками	2,7	103,7 ÷ 120,5	0,13 ÷ 0,95	0,28 ÷ 0,61	2,73	0,51	0,83.	30
13.	Аксакатинское месторождение мраморизованных известняков расположено в 20 км к юго-востоку от г. Газалкента, Таш. обл.	Мраморизованный известняк кремового цвета, крупнокристаллический	2,62	27,3 ÷ 79,6	0,5	0,14 ÷ 4,02	2,56 ÷ 2,72	0,28 ÷ 0,65	0,7	50
14.	Шараксайское месторождение мрамора расположено в 45 км. от ж.д. ст. Зарбдор, Джизакская область.	Мрамор белый с кремовым оттенком, мелкозернистый	2,69	8,8 ÷ 120	1,46	0,08 ÷ 0,47	2,72	0,6 ÷ 0,8	0,85 ÷ 0,89	25
15.	Кахралысайское (Берунийское) месторождение мрамора расположено в 115 км к югу от г. Нукуса.	Мрамор светло-желтый, светло-розовый, полосчатый, пятнистый, среднезернистый	2,6- 2,72	64,2 ÷ 75,0	1,48- 2,17	0,09- 0,21	2,73	0,3	0,77- 0,99	25
II. ГРАНИТ										
1.	Севайское месторождение гранитов расположено в 30 км к югу от г. Самарканда, Самаркандская обл.	Гранит светло-серый, средне-крупнозернистый, порфировидный, биотитовый	2,64 ÷ 6,67	100 ÷ 140 (1009) 0	0,63 ÷ 0,87	0,2 ÷ 1,46	2,65 ÷ 2,67	0,5 ÷ 1,5	0,71 ÷ 0,99	35

2.	Лянгарское месторождение гранитов расположено в 65 км от ж.д. станции Зирабулак, Самаркандская обл.	Гранит светло-серый, среднезернистый	2,5 ÷ 2,65	108 ÷ 207	0,15 ÷ 0,38	0,20 ÷ 2,60	2,5 ÷ 2,68	0,53 ÷ 4,32	0,83 ÷ 0,96	50
3.	Курасайское месторождение гранитов расположено в 45 км от ж.д. ст. Зирабулак (пос. Акташ), Самаркандская обл.	Гранит светло-сиреневый, средне-крупнозернистый, биотитовый	2,59 ÷ 2,65	66 ÷ 114	0,03 ÷ 0,5	0,04 ÷ 0,35	2,64	0,38 ÷ 3,4	0,74 ÷ 0,99	50
4.	Гурмакское месторождение гранодиоритов расположено в 50 км. к югу от г. Самарканда, Самаркандская обл.	Гранодиорит светло-серый, мелкозернистый, биотитовый	2,60 ÷ 2,70	98 ÷ 159	0,43 ÷ 0,75	0,28 ÷ 2,58	2,74	0,31 ÷ 1,5	0,77 ÷ 0,97	35
5.	Шавазайское месторождение гранодиоритов расположено в 100 км от г. Ташкента, 20 км от г. Ахангаран, Ташкентская обл.	Гранодиорит розовато-серый, средне- и крупнозернистый, порфировидный	2,54 ÷ 2,69	120 ÷ 191	0,74 ÷ 0,78	0,12 ÷ 0,5	2,7 ÷ 2,76	0,31 ÷ 1,5	0,8 ÷ 0,97	50

6.	Чимганское месторождение гранитов расположено в 26 км от г. Газалкента, Ташкентская обл.	Гранит розовато-серый, среднезернистый, биотитовый	2,48 ÷ 2,64	114 ÷ 185	0,76 ÷ 0,78	0,27 ÷ 0,85	2,5	0,39	0,8	0,77 ÷ 0,99
7.	Акчинское месторождение габбро расположено на правобереж. р. Ангрен, в 1,5 км от ж.д. ст. Акча, в 80 км к востоку от г. Ташкента, Ташкентская обл.	Габбро, пироксен-роговообманковый, темно-серый-черный	2,62 ÷ 2,69	186 ÷ 199	0,10 ÷ 0,22	0,12 ÷ 0,18	2,77 ÷ 3,1	1,8	0,72	0,8 ÷ 0,97
8.	Чаркачарайское месторождение гранит-порфиоров расположено в 40 км от ж.д. ст. Пап, Наманганская обл.	Гранит темно-красный, порфировидный, мелко-среднезернистый	2,43 ÷ 2,66	90 ÷ 230	0,67 ÷ 1,05	0,30 ÷ 0,70	2,65	0,75 ÷ 1,76	0,70 ÷ 1,0	0,95
9.	Актаусское месторождение грано-диоритов расположено в 85 км от г. Нукуса.	Гранодиорит темно-серый, средне- и крупнозернистый	2,75 ÷ 2,77	94 ÷ 126	0,89 ÷ 1,06	0,20 ÷ 0,30	2,6	1,5	0,80 ÷ 0,92	50
10.	Узбекистанское месторождение парамфиболов расположено в 100 км южнее г. Нукуса.	Парамфибол темно-серого, иногда до черного мелко- и среднезернистый	2,36 ÷ 2,72	95 ÷ 134	0,62 ÷ 0,84	0,3 ÷ 0,56	2,6	0,7 ÷ 1,4	0,91	50

11.	Берунийское месторождение габбро расположено в 4,7 от г. Нукуса.	Габбро черного цвета с белыми полосками и пятнами	2,83 ÷ 3,10	164 ÷ 262	0,6 ÷ 0,8	0,08 ÷ 0,33	2,8	1,04	0,94	50
12.	Тебинбулакское месторождение пироксенитов расположено в 75 км от г. Нукуса.	Пироксенит черного цвета	2,9 ÷ 3,3	111 ÷ 209	0,7	0,17 ÷ 0,40	2,64	0,36 ÷ 1,15	0,79	50
13.	Кайнарсайское месторождение габбро расположено в 25 км от г. Китаба, Кашкадарьинская обл.	Габбро черного цвета с белыми пятнами	2,64	180	0,28	0,71	2,82	1,82	0,7	50
14.	Тасбулакское месторождение гранитов расположено в 170 км севернее г. Бухары.	Гранит темно-серого цвета, мелкозернистый	2,6	147	0,92	0,45	2,62	0,21	1,2	50
15.	Тамдинское месторождение гранитов расположено в Бухарской обл. (пустыня Кызылкум).	Гранит светло-розового цвета, мелкозернистый	2,64	185	0,9 гранит	0,29	2,6	0,76	1,18	50

16.	Зарабагское месторождение гранитов и габбро расположено в 35 км от г. Шерабада, в 60 км от ж.д. станции Болдырь, Сурхандарьинская обл.	Гранит розового и серого цвета; средне- и мелкозернистый	2,54	157	0,22 ÷ 0,28 Габбро	0,75 ÷ 0,81	2,63	1,82 ÷ 1,97	0,87	50
17		Габбро серо-черного цвета	2,78	216	0,23	0,68	2,88	1,88	0,91	50

III. ТРАВЕРТИН, ИЗВЕСТНЯК, ТУФ, ПЕСЧАНИК

1.	Чустское (Галабинское) месторождение травертиноподобных известняков расположено в 28 км от г. Чуста, Наманганская обл.	Цвет серовато-белый. Состоит из мягких, пористых, органогенных известняков	2,13 ÷ 2,52	31,7 ÷ 82,5	—	0,54 ÷ 7,93	—	11,79	0,70 ÷ 0,89	25
2.	Декханабадское месторождение известняков-ракушечников расположено в 100 км от г. Карши, Кашкадарьинская обл.	Цвет кремовый	1,9 ÷ 2,1	10,4 ÷ 27,2	—	8,92 ÷ 17,3	2,08	—	0,93	25
3.	Каракушханинское месторождение травертиноподобных известняков расположено в 26 км юго-западу от г. Алмалыка Ташкентская обл.	Цвет белый, известняк крупно- и мелко-ракушечный, мраморизованный	2,27	21,6 ÷ 28,6	—	5,0	—	—	0,5	—

4.	Джарташское месторождение туфов расположено в 26 км к северо-востоку от г. Ахангаран, Ташкентская обл.	Липаритовый, фельзитовый порфир. Цвет: сиренево-фиолетовый, розовый, красный, светло-серый	2,2 ÷ 2,36	90,02 ÷ 120,0	1,23 - 2,28	4,72 ÷ 7,92	2,63 ÷ 2,66	11,0 ÷ 17,5	0,53 ÷ 0,99	—
5.	Сайробское месторождение песчаников расположено в 5 км от пос. Сайроб, Сурхандарьинская обл.	Песчаник темно-бордового цвета, мелкозернистый	2,16 ÷ 2,62	23,7 ÷ 100,7	0,08 ÷ 0,56	0,4 ÷ 7,01	2,31 ÷ 2,73	2,24 ÷ 13,6	0,7 ÷ 0,92	50

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРИРОДНЫХ ОБЛИЦОВОЧНЫХ КАМНЕЙ УЗБЕКИСТАНА
(МРАМОР, ИЗВЕСТНЯК, ПЕСЧАНИК) в процентах

№	Наименование месторождения	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃ +FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Газганское месторождение мрамора	08-1,0	0,2-0,3	0,01	0,1-0,2	53,0 ÷ 55,5	0,01	0,1	0,1	-	42,0 ÷ 43,0	следы
2	Актаусское (Нуратинское) месторождение мрамора	0,18	-	-	-	55,86	-	0,05	-	-	43,23	следы
3	Зарбандское месторождение мрамора	1,9	0,9	-	0,28	53,27	0,33	-	-	-	42,75	<0,1
4	Аманкутанское месторождение мрамора	0,28	0,08 ÷ 0,34	-	0,05 ÷ 0,29	55,08 ÷ 55,9	0,18 ÷ 0,66	-	-	0,2 ÷ 0,59	42,88 ÷ 43,55	следы
5	Тепаликское месторождение мраморизованных известняков	2,58	0,59	0,05	0,24	52,86	1,03	-	-	-	40,32	0,1
6	Джамское месторождение мрамора	-	-	-	-	51,99	-	-	-	-	43,73	<0,1

7	Макридское месторождение мрамора	--	-	0,01	0,02	53,65	1,42	-	-	-	41,97	0,24
8	Биркунликское месторождение мрамора	1,57 ÷ 1,98	0,24 ÷ 0,65	-	0,72 ÷ 0,88	49,0	4,25 ÷ 4,97	0,58	0,87	-	40,65 ÷ 44,26	0,5 ÷ 0,98
9	Севазское месторождение мрамора	0,57	1,25	-	0,15	52,56	3,55	-	-	-	-	1,39
10	Бадамзарское месторождение мраморизованных известняков	0,85 ÷ 6,43	0,002 ÷ 0,005	-	0,003 ÷ 0,005	38,17 ÷ 55,03	0,49 ÷ 3,8	-	-	-	31,74 ÷ 44,5	0,05 ÷ 1,75
11	Аксакатинское месторождение мраморизованных известняков	1,53 ÷ 9,44	0,03 ÷ 0,89	0,02 0,03	0,18 0,39	48,6 ÷ 54,55	1,05 ÷ 2,42	0,10 ÷ 0,13	0,1	0,04	39,57 ÷ 42,9	0,1
12	Шараксайское месторождение мрамора	0,01 ÷ 1,1	до 0,37	-	0,05-0,56	53,56	0,1-0,8	-	-	-	43,0	0,01
13	Кахрасалыйское (Берунийское) месторождение мрамора	0,24 ÷ 16,46	0,27 ÷ 5,52	0,005	0,005 ÷ 2,16	33,82 ÷ 55,22	0,53 ÷ 14,42	-	-	-	31,99 ÷ 43,7	-
14	Галабинское (Чусткое) месторождение травертиноподных известняков	1,5-5,2	0,03-0,7	0,01-0,04	0,2-0,64	30,4 ÷ 34,9	14,8 ÷ 16,8	0,01 ÷ 0,2	0,1 0,3	0,01 0,03	40,5 ÷ 44,7	0,4 ÷ 0,8
15	Сайробское месторождение песчаников	71,94	7,24	0,39	0,81	5,05	1,37	1,59	1,61	-	5,2	0,1
16	Дехканабадское месторождение известняков-ракушечников	-	0,28	-	0,006	31,3	19,47	-	-	-	-	-

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРИРОДНЫХ КАМНЕЙ УЗБЕКИСТАНА (изверженные породы) в %

	Название месторождений	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	CaO	MgO	MnO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CO ₂	SO ₃	H ₂ O	п.п.н.
1	Севесайское месторождение гранитов	70,9	14,74	1,0	2,70	0,2	1,1	0,95	0,03	0,16	4,0	3,88	0,12	0,1	0,11	1,3
2	Лянгарское месторождение гранитов	72,2	13,4	2,0	0,64	0,2	2,24	0,6	0,03	0,12	4,5	3,0	0,1	0,1	0,12	1,2
3	Гурманское месторождение гранодиоритов	68,19	15,6	5,9	3,1	0,2 0,20	3,5	1,3	0,11	0,15	3,0	3,8	0,1	0,15	0,1	1,3
4	Шавазсайское месторождение гранодиоритов	64,59 65,8	14,2 15,47	1,56 2,01	2,55 3,48	0,27 0,27	2,52 4,21	1,61 1,91	0,13– 0,14	0,17 0,26	4,11 4,37	2,64 3,50	0,48 0,68	0,0 0,1	0,12	0,36
5	Чимганское месторождение гранитов	75,5	12,81	0,18	1,29	0 0,08	0,84	0,60	0,07	0,04	4,84	3,44	0,20	0,01	0,14	0,22
6	Акчинское месторождение габбро	42,1 54,4	11,87 22,8	2,16 8,03	1,76 8,62	0,45 110,25	4,06– 19,2	1,86– 11,04	0,1– 0,26	0,1 0,32	0,13 3,71	0,23 3,66	0,2 0,44	0,01 0,14	0,12 0,62	2,38 6,92
7	Чаркачарское месторождение гранитпорфиров	75,30	13,10	2,3	3,22	0,2 0,2	0,5	0,4	0,04	0,04	4,65	3,30	0,16	0,02	0,11	0,58
8	Актаусское месторождение гранодиоритов	62,6 66,6	15,04 19,67	1,38 1,86	1,58 2,3	0,32 6,47	4,37– 7,2	1,3– 2,0	0,0	0,11– 0,14	1,42 2,05	3,64 4,34	0,0 2,22	0,0 0,1	0,12	0,6 2,88
9	Зарабагское месторождение гранитов	68,1 76,8	9,25 22,10	1,25	3,91	0,1–1,0	0,1– 0,94	0,01 0,04	0,0,2– 0,07	0,96– 4,25	0,96 4,25	2,07 5,05	0,16 0,33	0,0 0,5	0,04 0,23	0,5 2,66

Лянгар розовый

ГРАНИТ «ЛЯНГАР»

Лянгар серый

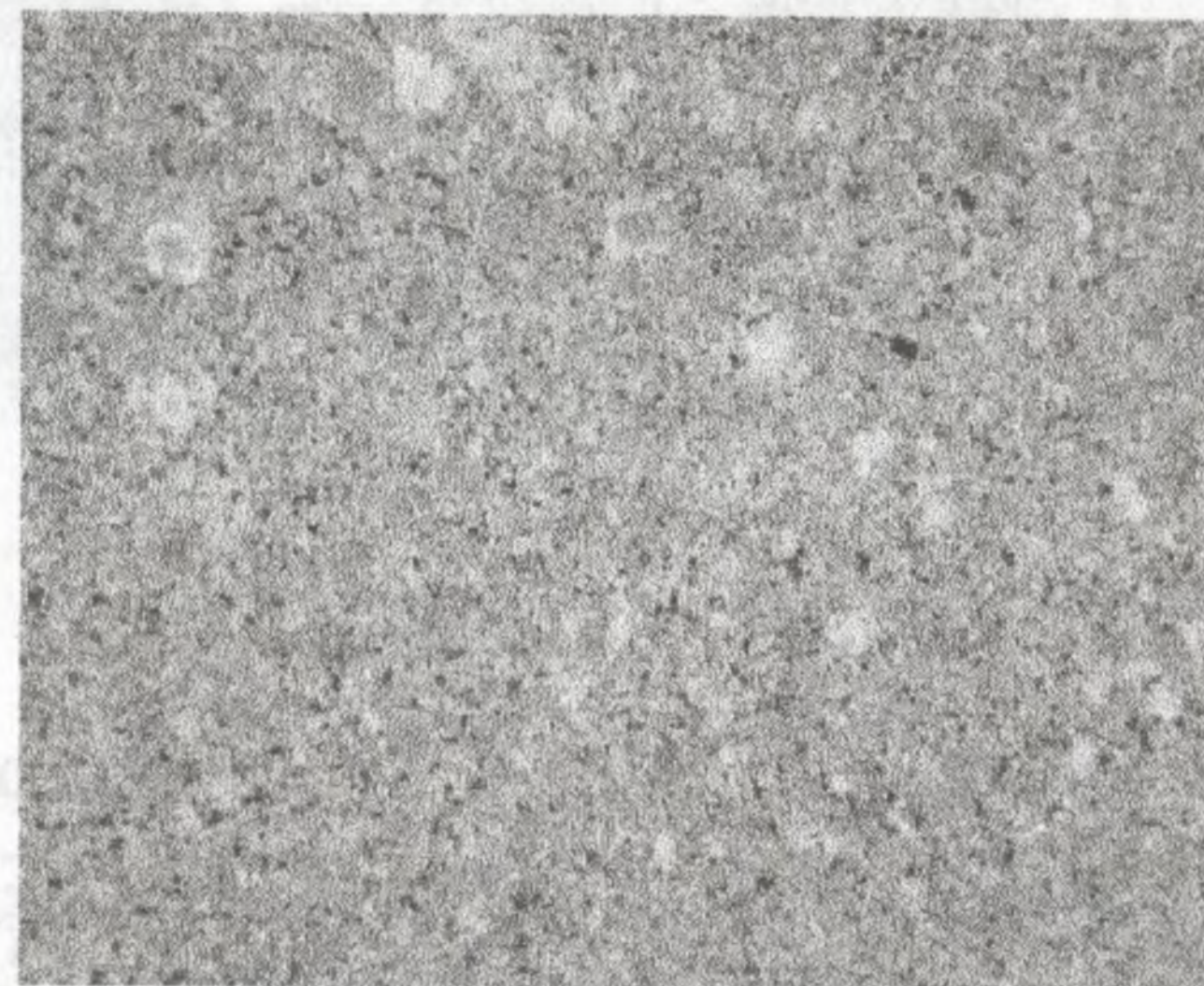
ГРАВЕРТИН «ЧУСТ»

МРАМОР «АКСАКАТА»

ГРАНИТ «СЕВАСАЙ»



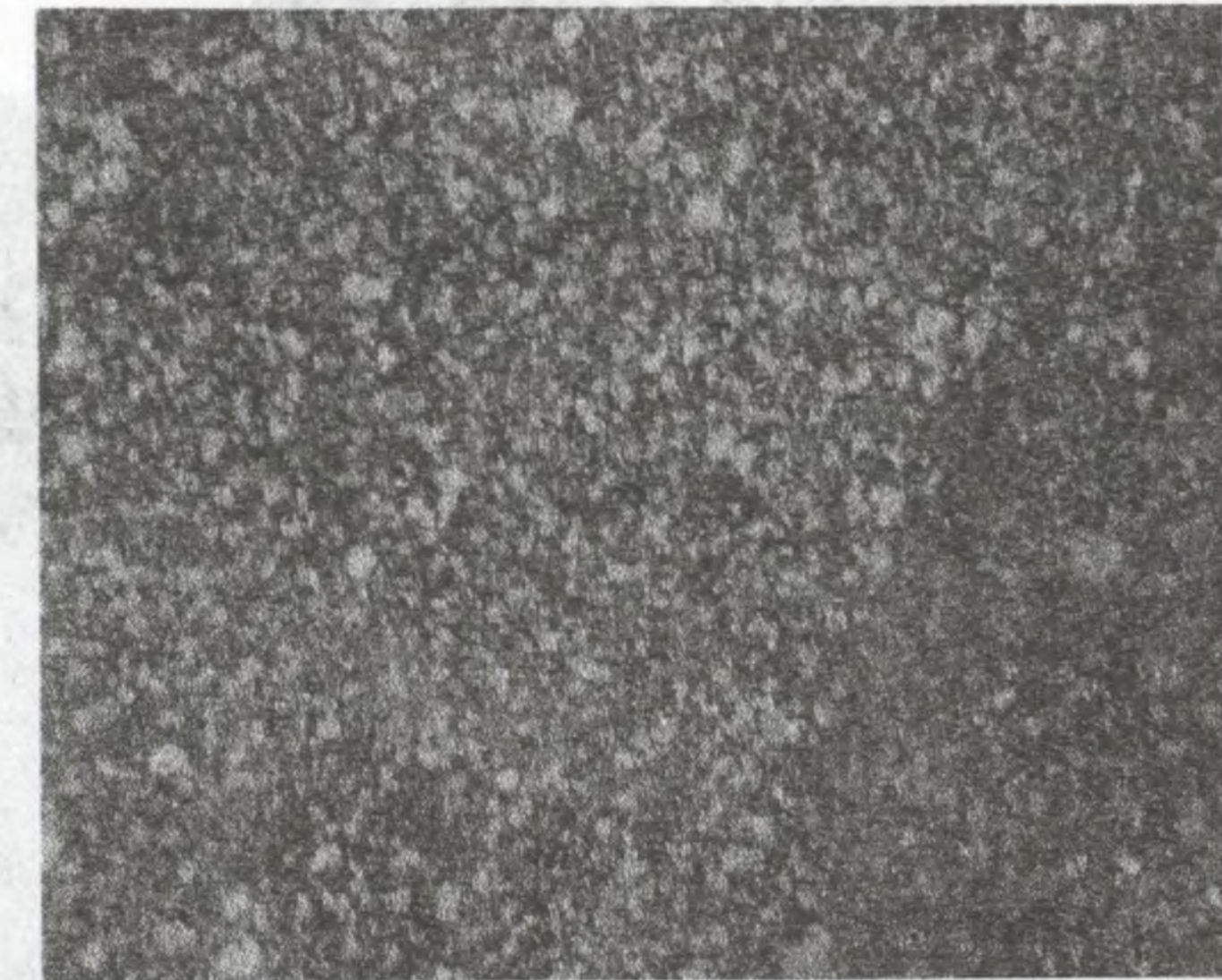
ГРАНИТ «МИСКИНСАЙ»



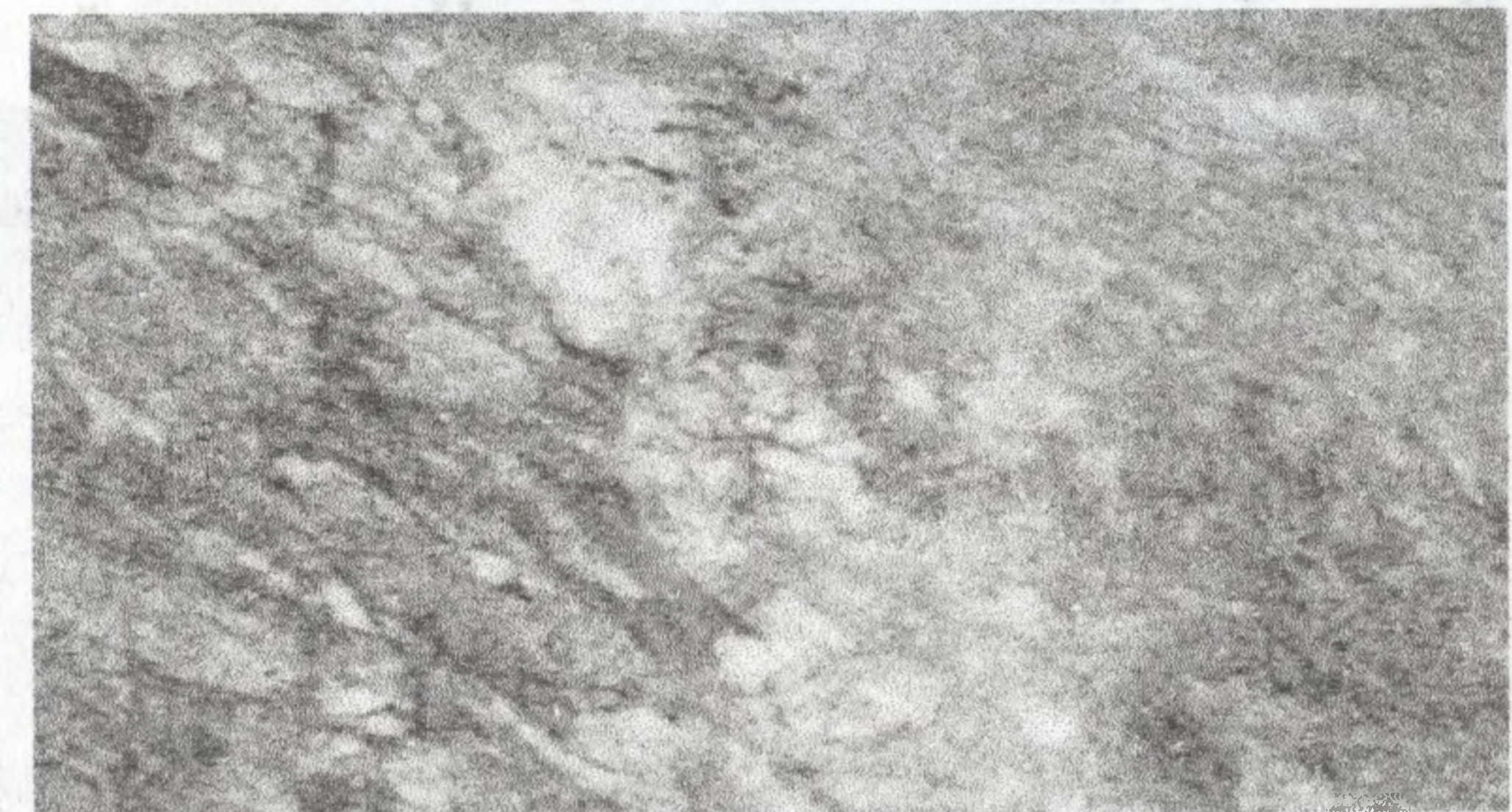
ГРАНИТ «КУКСАРАЙ»



ГАББРО «БЕЛЯУТА»



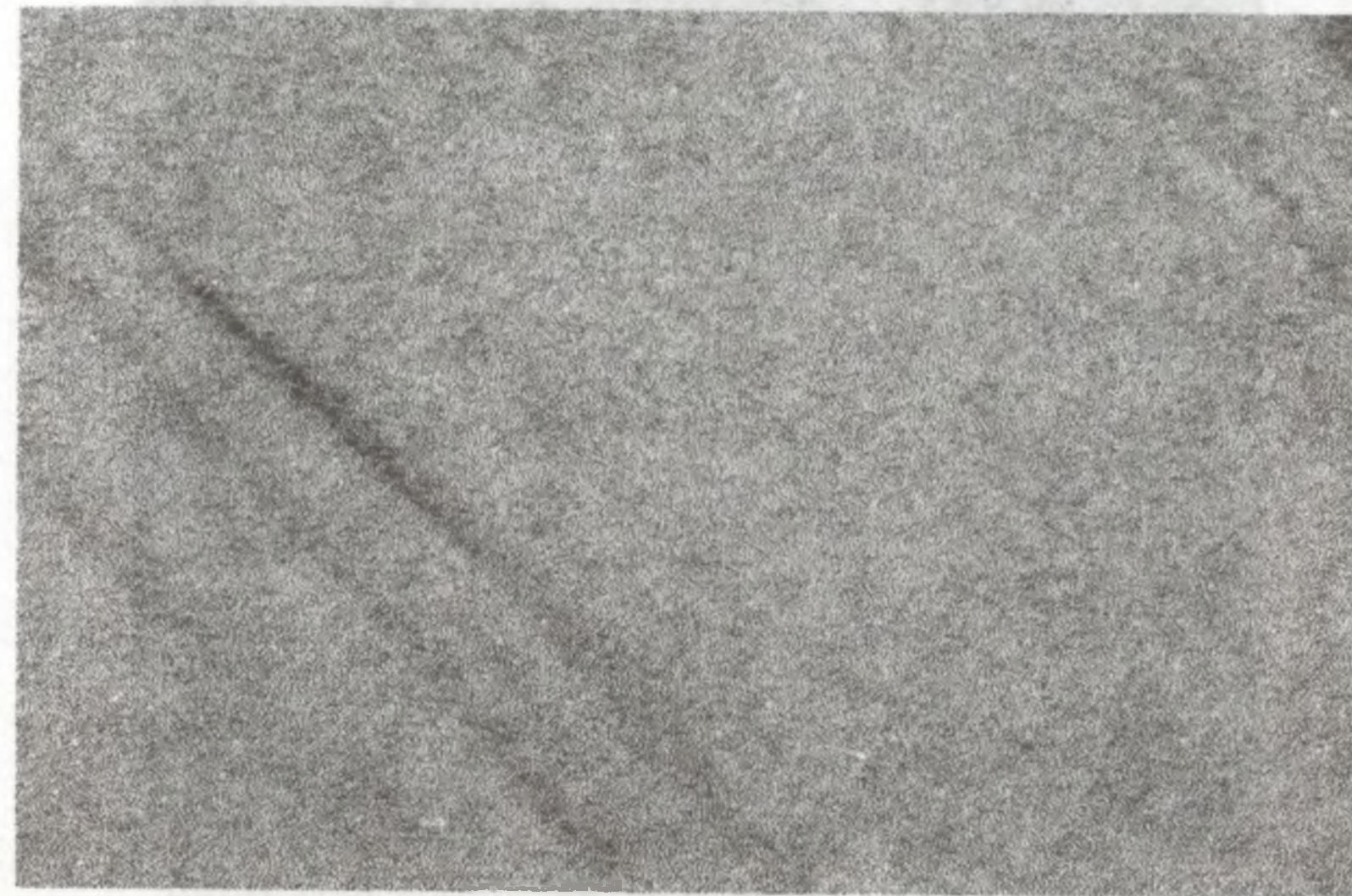
МРАМОР «ТОМЧИ ОТА»



МРАМОР «СОВУК БУЛАК»



МРАМОР «ЗАРБАНД»



МРАМОР «НУРАТА»

Нурата белый

Нурата серый



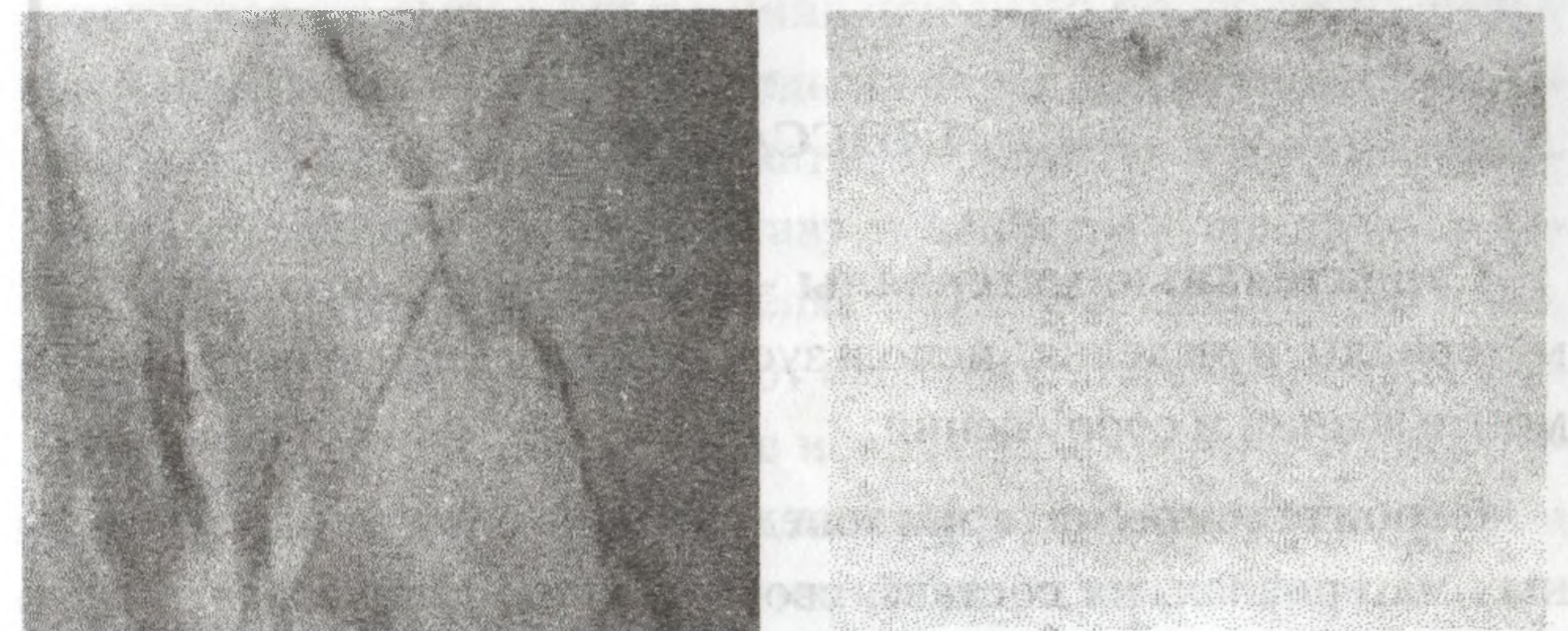
МРАМОР «ГАЗГАН»

(холодный)



МРАМОР «ГАЗГАН»

(теплый)



ГЛОССАРИЙ

Строительные материалы – природные и искусственные материалы и изделия, используемые при строительстве и ремонте зданий и сооружений.

Строительное материаловедение – это наука о строительных материалах, их составе, свойствах, внутреннем строении, технологиях их изготовления и областях применения, долговечности и надежности конструкций зданий и сооружений.

Технология – наука о процессах и способах переработки используемых сырьевых продуктов. Химическая технология – наука о методах и процессах химической переработки сырья в строительных материалах и изделиях. Основными элементами технологий являются сырье, энергия и аппаратура (оборудование). Эти элементы тесно взаимосвязаны и обусловлены экономикой, состоянием и уровнем научно-технического потенциала.

Сырьем служат исходные вещества или смеси различных веществ (сырьевые смеси), состоящие из двух или большего количества компонентов, которые поступают в переработку для получения определенной разновидности строительного материала. Чаще для этих целей используют природное сырье. Оно добывается из недр земли или из ее поверхностных слоев, являясь в основном неорганическим материалом. В меньших размерах для этих целей применяют органические природные вещества, а также побочные продукты промышленности, сельского и лесного хозяйств и др.

Неорганическое сырье подразделяют на неметаллическое и металлическое. При производстве строительных материалов

преимущественно применяют неметаллическое, при изготовлении металлических строительных изделий и конструкций — металлическое сырье. Из неметаллического природного сырья чаще используют горные породы и породообразующие минералы, особенно оксиды, силикаты, карбонаты и другие, сравнительно однородные по составу и свойствам природные вещества. Из оксидов особо выделяют воду с ее специфическими свойствами, отличающими ее от оксидов металлов и металлоидов. Среди горных пород чаще используют кремнеземистые — кварцевые пески, песчаники и вещества, содержащие в своем составе кремнезем SiO_2 ; глиноземистые — глины, бокситы и вещества, в состав которых входит глинозем Al_2O_3 ; карбонатные — известняки, мел, магнезиты, мраморы и вещества, содержащие углекислый кальций CaCO_3 ; сульфаты и другие кислородсодержащие соли, например, гипсы, ангидриды.

Силикаты являются солями различных кремниевых кислот и относятся к сложным химическим соединениям, содержащим в своем составе элементы K, Na, Ca, Mg, Fe, Mn, Al, Si, O, H и др.

Изверженные горные породы — продукты жизнедеятельности магмы, главным образом алюмосиликатные и силикатные расплавы. В зависимости от условий формирования структуры пород, выделяют глубинные (интрузивные) породы, отличающиеся зернистым строением, и излившиеся (эффузивные), имеющие скрытокристаллическое порфировидное строение. Эти породы бывают массивными и обломочными. Обломочные породы — это продукты жизнедеятельности вулканов. Формирование таких пород идет в наши дни при извержении вулканов в виде пепла, лавы и т.п.

Метаморфические (видоизмененные) породы — это породы, образовавшиеся под влиянием тектонических процессов: дислокаций, смещений, землетрясений, когда под влиянием высокого горного давления, высоких температур, воздействия

глубинных минеральных источников и газов, изверженные и осадочные породы подвергаются структурной перестройке. Характерной особенностью таких пород является сланцеватость — параллельнослоистая ориентация кристаллов минералов, вызванная односторонним горным давлением.

Металлами называют вещества, обладающие своеобразным металлическим блеском, пластичностью, высокой прочностью, электропроводностью и теплопроводностью, ковкостью и свариваемостью, что обусловлено особой природой металлической связи.

Арболит — искусственный строительный конгломерат на основе минеральных вяжущих веществ (цемента, гипса, магнезимального вяжущего и др.) и органического заполнителя в виде дробленых отходов древесных пород, сечки камыша, костры конопли или льна, подсолнечной лузги и т.п. Технология изготовления изделий из арболита подобна технологии изготовления изделий из обычного бетона.

Вяжущие вещества — материалы, которые на определенной стадии переработки облают вязко пластичными свойствами и постепенно переходят в твердое состояние.

Портландцемент — продукт тонкого измельчения клинкера, получаемого в результате равномерного обжига до спекания искусственной однородной сырьевой смеси определенного состава, содержащей известняк и глину.

Известью строительной воздушной называется вяжущее, получаемое путем обжига при температуре ниже температуры спекания (до 900°C) в извести обжигательных печах кальциево-магниевого карбонатных пород (известняка, мела, ракушечника и др.). Она обеспечивает твердение и сохранение прочности строительных растворов и бетонов в воздушно-сухих условиях.

Гипсовыми и ангидритовыми вяжущими материалами называются воздушные вяжущие, получаемые путем тепловой обработки гипсового сырья и его помола.

Бетоном называется искусственный каменный материал, получаемый из правильно подобранной смеси (вяжущего, воды, заполнителей и в необходимых случаях добавок) после ее формования и твердения.

Строительные растворы подразделяются на обыкновенные (тяжелые) — с плотностью 1500 кг/м^3 и более, изготавливаемые на обычных плотных заполнителях, и легкие — с плотностью менее 1500 кг/м^3 , изготавливаемые на легких заполнителях. В зависимости от вида вяжущих они бывают: цементные, известковые, гипсовые и смешанные (цементно-известковые, известково-гипсовые, известково-шлаковые, известково-пуццолановые и т.д.).

Каменные стеновые материалы классифицируют по назначению, виду применяемого сырья и способу изготовления, плотности, теплопроводности, прочности при сжатии. По назначению каменные материалы разделяют на рядовые, предназначенные для кладки наружных и внутренних стен, и лицевые, идущие на облицовку стен.

К **грубо обработанным каменным материалам** относятся: бутовый камень, щебень, гравий, песок. В группу изделий и профилированных деталей входят пиленые штучные камчи и блоки для стен, камни-плиты и профилированные изделия с различной обработанной поверхностью (грубоколотые, профилированные, тесанные, пиленные).

Облицовочные плиты из природного камня (ГОСТ 9480-77) изготавливают из блоков плотных известняков, мраморов, гранита, сиенита, габбро, лабрадорита и др.

Компонент — составная часть системы. Компоненты — это вещества, наименьшее число которых достаточно для форми-

рования любой фазы системы. Например, в системе CaO-SiO_2 любое соединение может быть образовано из CaO-SiO_2 или Ca , Si и O , поэтому компонентами данной системы являются CaO и SiO_2 . Компонентом системы должно быть химически однородное вещество, которое может быть выделено из нее и может существовать в изолированном виде длительное время.

Пигменты – сухие красящие порошки, нерастворимые в воде, масле и других жидкостях.

Лесс – рыхлая глинистая порода, обладающая сравнительно небольшой прочностью. Содержание главных окислов, %: SiO_2 49,9–75,56; Al_2O_3 7,92–13,95; Fe_2O_3 2,33–6,68; CaO 1,45–13,79; MgO 0,34–3; SO_3 2,28–1,56; п.п.п.-4,19:13,41. Минералогический состав лессовидных пород довольно сложен. Они состоят обычно из слюды, каолинита, хлорита, роговой обманки, полевых шпатов, кальцита и кварта в виде тонкодисперсных частиц (0,05–0,01 мм).

Мрамор – продукт полной перекристаллизации известняков. Характеризуется кристаллами одинаковой величины, но неправильной формы (лапчатая, угловатая, неправильные и правильные ромбоэдры). Цвет мраморов зависит от природы примесей, среди которых Mn , Fe , придающие красный, розовый, коричневый цвета. Кристаллы плотно прилегают друг к другу, образуя породу с объемной массой 2,65–2,9 т/м³ и прочностью 500–2000 кгс/см³.

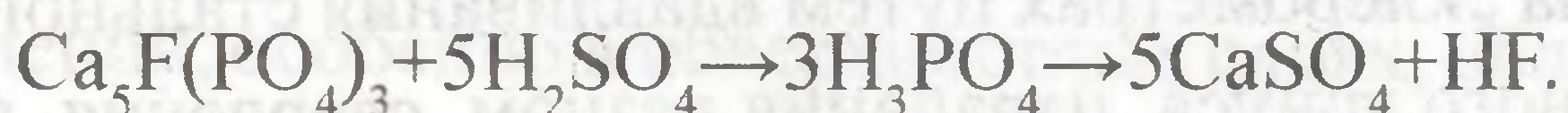
Доски – материалы, получаемые при продольном распиливании бревен по нескольким параллельным между собой плоскостям.

Древесина – основная масса ствола, расположена между сердцевинной и корой.

Песок кварцевый – осадочная обломочная горная порода с размером зерен от 0,14 до 5 мм, состоящая в основном из кварца. Образуется в природе при выветривании кварцсодержащих

горных пород (граниты, кварцевые порфиры). В качестве примесей часто содержит полевые шпаты, слюду, амфиболы и пироксены, магнитный железняк, лимонит, глинистые минералы, органические вещества и др. Кварцевый песок широко используется в качестве мелкого заполнителя в производстве бетонов, строительный растворов, для изготовления автоклавных (силикатных) изделий, при устройстве балластного слоя железнодорожных путей, при строительстве автомобильных дорог в качестве подстилающего слоя оснований и фундаментов. Чистый кварцевый песок применяется в производстве стекла, керамических изделий (фарфор, фаянс), некоторых вяжущих (растворимое стекло, кислотоупорный цемент), для изготовления формовочных земель в металлургической промышленности.

Фосфогипс — побочный продукт производства фосфорной кислоты из апатитов и фосфоритов методом сернокислотной обработки. Химическая реакция протекает по схеме:



По химическому составу фосфогипс на 96–98% состоит из сернокислого кальция, который в зависимости от условий производства фосфорной кислоты может находиться в двуводной, полуводной или безводной модификациях. В качестве примесей присутствуют 1,0–1,5% пятиокси фосфора, некоторое количество кремнезема и полуторные окислы (Al_2O_3 и Fe_2O_3).

Шлак гранулированный — продукт, полученный обработкой водой, паром или воздухом жидкого расплава побочных продуктов, образующихся при плавке черных и цветных металлов, сжигании твердых видов топлива, а также при электротермической возгонке фосфора.

Прочность — способность материала сопротивляться разрушению под действием внутренних напряжений, вызванных внешними силами — нагрузками (сжимающими, изгибающими, растягивающими).

Пустотность — степень заполнения объема изделия пустотами.

Водопоглощение — способность материала впитывать и удерживать воду при непосредственном контакте с ней.

Теплопроводность — способность материала проводить через свою толщу тепло.

Водостойкость — способность материала сохранять в той или иной мере свои прочностные свойства при увлажнении.

Цвет — важный диагностический признак минералов, имеющий определяющее значение для декоративной характеристики природного камня. Цвет обусловлен присутствием красящих элементов (хромофор) в составе минерала, в частности Cr, Mn, Fe и др., или посторонних тонко окрашенных примесей.

Твердость выражает способность материала сопротивляться проникновению в него более твердых тел, например, при испытании на склерометрах путем вдавливания стального шарика или стального конуса, царапания резцом, сверления, при ударе молотком, пулевом выстреле и т.д. Твердость оценивается по шкале Мооса, состоящей из десяти минералов, расположенных в порядке возрастания их твердости (тальк, гипс, кальцит, флюорит, апатит, полевой шпат, кварц, топаз, корунд и алмаз). Определяют твердость пробой на царапанье; выражается твердость порядковым числом соответствующего эталона в шкале, оставляющего царапину на испытуемом образце.

Средняя плотность характеризует массу единицы объема материала в естественном состоянии (вместе с порами). Это важная физическая характеристика определяется путем деления массы m образца на его объем v_0 и выражается $\rho_0 = m/v_0$ или кг/дм³. Для точного измерения объема удобнее принимать образцы правильной геометрической формы, хотя имеются не- сложные приемы измерения объема образцов и неправильной формы.

Истинная плотность – масса единицы объема однородного материала в абсолютно плотном состоянии, т.е. без учета пор, трещин или других полостей, присущих материалу в его обычном состоянии. Определяется как отношение массы m материала к его объему V в абсолютно плотном состоянии: $\rho = m/V$. Размерность истинной плотности – кг/м^3 .

Пористость – степень заполнения объема материала порами: определяют ее по формуле $P = [(p - p_0)100] / p$.

Огнестойкость характеризует способность строительных материалов выдерживать без разрушения действие высоких температур в течение сравнительно короткого промежутка времени (пожара). В зависимости от степени огнестойкости строительные материалы подразделяют на негорючие, труднотгораемые и тгораемые.

Физико-химические свойства выражают способность веществ раскрывать межмолекулярные связи под влиянием физических явлений, особенно в поверхностных слоях, обладающих повышенной энергией.

Долговечность служит комплексной характеристикой способности материала сопротивляться одновременному или попеременному (в разной последовательности) воздействию механических, физических, химических и физико-химических факторов.

Измельчение и помол – наиболее распространенные подготовительные операции. Уменьшение размеров частиц грубозернистых сырьевых материалов вызывается необходимостью: обеспечения определенного соответствия между размерами частиц смеси и конструктивными элементами изделий, облегчения технологических операций на стадиях приготовления смеси, повышения плотности и однородности дробленого материала, увеличения удельной поверхности порошкообразного вещества после помола исходного материала.

Отвердевание — сложный процесс перехода матричного вещества искусственного строительного кангломерата из жидкого или жидкообразного (вязкопластичного) состояния в твердое.

Под **структурой**, или внутренним строением строительных материалов, как и других физических тел, понимают пространственное расположение частиц разной степени дисперсности, находящихся в устойчивых взаимных связях (первичных или вторичных) с определенным порядком сцепления их между собой.

Механические свойства выражают способность материала сопротивляться напряжениям: силовым (от механических нагрузок), тепловым, усадочным или другим без нарушения установившейся структуры. Чаще всего напряжение обусловлено внутренней механической силой, а его числовое значение определяется как отношение силы к площади.

YHK: 691.423 (18975)

38.39

752

From the 1st to the 10th of the month of the year 1897, the

1st of the month

1st of the month of the year 1897, the 1st of the month

1st of the month of the year 1897, the 1st of the month

1897 38.39

1897 38.39

Отверждение — сложный процесс перехода матричного вещества искусственного строительного кагнмерата из жидкого или жидкообразного (вязкопластичного) состояния в твердое.

Под структурой, или внутренним строением строительных материалов, как и других физических тел, понимают пространственное расположение частей разной степени дисперсности, находящихся в устойчивых взаимных связях (первичных, или вторичных) с определенным порядком сцепления их между собой.

Механические свойства выражают способность материала сопротивляться напряжениям, силовым (от механических нагрузок), тепловым, усадочным или другим без нарушения установленной структуры. Чаще всего напряжение обусловлено внутренней механической силой, а его числовое значение определяется как отношение силы к площади.

УДК: 691.1(575.1)(075)

38.39

T82

Рецензент: Н.А. Махмудова, кандидат технических наук, доцент.

Туляганов А.

Местная сырьевая база строительных материалов: учебное пособие / А.А.Туляганов. - Ташкент : "Tafakkur Bo'stoni", 2014. - 144с.

ББК 38.39

ISBN - 978-9943-4239-6-1

А.А. ТУЛАГАНОВ

МЕСТНАЯ СЫРЬЕВАЯ БАЗА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Редактор *Шопен Ю.*

Корректор *Исаева В.*

Дизайнер *Д. Уринова*

Компьютерная верстка *Абкеримова Л.*

Лицензия АІ № 190.

Подписано в печать 11.09.2014. Формат 60x84^{1/16}. Гарнитура "Times New Roman". Печать офсетная. Усл. п.л.8,5,0. Уч.-изд. л. 9,0.
Тираж 500 экз. Договор № 35—2014. Заказ № 35-1.

Отпечатано в типографии ООО «ТАФАККУР-ВО‘СТОНІ».
10000, г. Ташкент, улица Чилонзор, 1.

