

А. В. НЕХОРОШЕВ
А. И. ВОЗДВИЖЕНСКИЙ

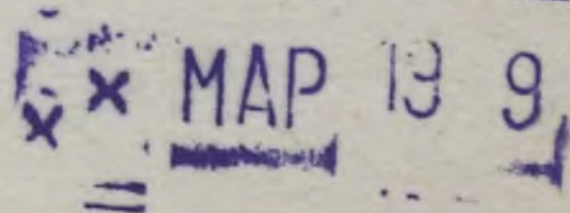
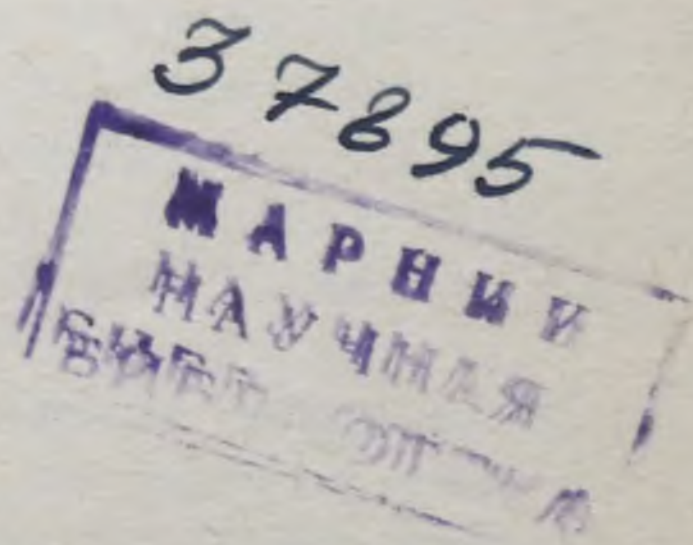
56872
Минеральные
богатства
Марийской АССР



А. В. НЕХОРОШЕВ и
А. И. ВОЗДВИЖЕНСКИЙ.

МИНЕРАЛЬНЫЕ БОГАТСТВА Марийской АССР

МАРИЙСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
г. Йошкар-Ола * 1964

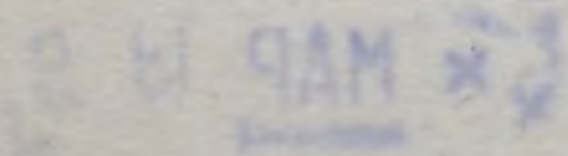


631.9

М 58

В книге изложены сведения о нерудных полезных ископаемых, распространенных на территории Марийской АССР, а также указываются некоторые пути переработки горных пород в строительные материалы и конструкции.

Книга рассчитана на широкий круг инженерно-технических работников, студентов высших учебных заведений и учащихся техникумов. Она представляет несомненный интерес и для любителей природы, изучающих родной край.



ВВЕДЕНИЕ

Минеральные богатства, нерудные ископаемые, горные породы... Они очень обычны в нашей повседневной жизни. Мы любим высокие берега нашей красавицы Волги, восторгаемся волнистой равниной Волго-Вятского водораздела, изрезанного мелкими речками, ручьями, оврагами. Останавливаемся перед высокой, словно огромная шапка, горой Карман-курык, что стоит на перепутье из поселка Октябрьского в село Морки.

И всюду, по всей территории республики, под мощным слоем почвы, в оврагах, в крутых обрывах речных берегов, выступают плотные белые известняки, а нередко и мягкие пески, глины и суглинки. Рыхлые и сыпучие массы в своем большинстве не похожи на твердые, подлинно «каменные», горные породы. Но, тем не менее, все скопления каменных масс называют горными породами.

Горные породы с давних времен надежно служат человеку. Тысячи лет назад, когда люди еще не умели добывать железо и плавить сталь, они делали орудия своего труда и домашнюю утварь из камня. Потом из камня научились строить дома, крепости и дороги. Со временем человек научился изготовлять кирпич, этот первый искусственный камень из глины. Неоценимую службу сослужил он людям. После того, как люди изобрели цемент, ставший «хлебом» строительства, был открыт чудесный камень-бетон. Но и для приготовления цемента, оказывается, нужны только известняк и глина. А теперь открыто цементное свойство в самой глине, на основе которого получают новый материал — глиан.

В наши годы, годы бурного развития техники, потребность в естественных каменных материалах возросла. Из земных недр человек получает огромные количества известняков, гранитов, туфов, сланцев и других строительных материалов.

Наша республика занимает сравнительно небольшую территорию, но она имеет значительные запасы нерудных полезных ископаемых, таких, как известняк, доломит, гравий, песок, глина и другие. Эти породы после известной механической обработки используются в строительном деле. Но добыча их все еще отстает от растущих потребностей промышленного и гражданского строительства. Одни виды полезных ископаемых, как строительные камни, песок и глина, добываются в недостаточном количестве, а другие, как гипс, гравий, стекольные и формовочные пески, несмотря на значительные их запасы, совершенно не разрабатываются и завозятся из других республик и областей.

В этой книге изложены сведения о том, как образуются в природе различные горные породы и минералы, где они сосредоточены, насколько разнообразны и сложны по своему составу и происхождению, как широка и многообразна область их применения.

Сведения о запасах нерудных ископаемых, играющих в экономике чрезвычайно важную роль, представляют интерес не только для специалистов, но и для друзей природы.

При написании книги широко использована имеющаяся литература, неопубликованные отчеты геолого-разведочных и производственных организаций, а также материалы обследований на местах.

Авторы выражают глубокую признательность и благодарность сотрудникам Волжской комплексной геолого-разведочной экспедиции и Марийского краеведческого музея, любезно предоставившим материал для данной книги.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ И МИНЕРАЛЫ

Геологическое строение республики

По конфигурации территория нашей республики представляет собой вытянутую в широком направлении фигуру протяжением с запада на восток до 275 и с севера на юг — до 150 км. Ее площадь — 23,3 тысяч квадратных километров.

Располагаясь в основном в левобережье Волги, территория республики является преимущественно низменной, только в восточном направлении наблюдается постепенное повышение равнины и усиление ее расчлененности. Это — Вятский вал. Его вершины находятся выше уровня моря на 250—300 м. Дальше на восток от Вятского вала и до границ республики снова идут понижения. Иными словами, поверхность республики представляет собой систему сравнительно коротких складок, обладающих пологими западными и более крутыми восточными склонами.

На ее территории вырисовываются четыре основных физико-географических района. Первый — бассейн реки Илети, с древними эрозийными расчленениями и карстовыми формами. Второй — Волго-Вятский водораздел, представляющий волнистую равнину с высокими расчленениями. Третий — Марийская низменность, с более спокойной песчаной местностью. Четвертый — северная часть Приволжской возвышенности, с овражно-балочным рельефом.

С точки зрения геоморфологии профессор Б. Ф. Добрынин разделяет всю территорию республики на следующие районы:

1. Песчаная равнина левобережья Волги. Сложена толщей песков древнеаллювиальных и флювио-гляциальных; обычны площади древних дюн, большей частью сглаженных; много озер мелких, междюнных, иногда глубоких, провальных; много болот травяных и сфагновых; преобладают сосновые леса; средняя высота над морем от 85 до 100 м (45—60 м над Волгой).

2. Долина Волги — пойменная (луговая) и надпойменная (боровая) террасы (последняя 15—20 м над рекой).

3. Высокое правобережье Волги с плато (абсолютная высота 150—190 м), сложенное мергелями, песчаниками, глинами татарского яруса верхней перми и прикрытое плащом лёссовидных суглинков; расчленено глубокими долинами речек (с террасами) и ветвящимися оврагами (по преимуществу овражный район).

4. Оршанско-Кокшайская волнистая равнина. Волнистый рельеф с глубокими и большей частью широкими долинами, с преобладанием мягких и покатых склонов; сложена главным образом мергелями и глинами татарского яруса верхней перми с плащом структурных и делювиальных суглинков.

5. Северный, Приляжский. Глубоковолнистый расчлененный рельеф с отчетливо врезанными долинами, со значительным развитием верхне-пермских песков и конгломератов.

6. Возвышенный (центральный район зоны Марийско-Вятского вала, абсолютная высота от 200 до 280 м). Сложен главным образом известняками и известняковистыми песчаниками казанского яруса верхней перми, с хребтовидными высотами водоразделов и глубокими резко врезанными долинами и оврагами, местами с развитием карстовых воронок.

7. Моркинский. Сильно расчлененный, с глубокими и довольно широкими долинами и куполовидными высотами; сложен мергелистой толщей татарского яруса; местами сильно развиты карстовые формы (главным образом в юго-западной части района).

8. Средне-Илетский, карстово-озерный. Район островных возвышенностей и широких древних долин с преимущественным развитием карстовых форм (множество воронок, глубокие провальные озера, подземные реки); сложен мергелистой толщей татарского яруса с местны-

ми восходами и повсюду с заметным воздействием нижезалегающих известняков казанского яруса; значительное развитие древнеаллювиальных песков.

9. Мари-Турекское плато. Возвышенное ровное плато, большей частью с широкими зрелыми долинами, сложено главным образом верхнепермскими песками, песчаниками и мергелями.

Во многих местах нашей республики можно прочесть отдельные главы огромной летописи Земли. И особенно хорошо удается это сделать на берегу Волги. Внизу у воды выступают красные, белые или синие плотные глины. Выше местами проглядывают известняки, а над ними лежат пески с галькой, еще выше — плотные бурые суглинки, наконец, над всеми этими слоями залегают красивые, шоколадного цвета глины и уже выше их — современный нам почвенный покров.

В геологическом строении республики принимает участие осадочный комплекс пород, тесно связанный с древними осадками открытого моря, которое простиралось здесь в конце каменноугольного периода. Постепенно изменяя свои очертания и соответственно разнообразя состав отложений, море покрывало Поволжье еще в юрское и меловое время.

Наиболее древними, выходящими на земную поверхность, являются нижнепермские отложения, в верхней части представленные брекчией, состоящей из цементированных обломков доломитов и известняков, часто окременелых и огипсованных. Эта порода обнажается в виде скалистых уступов у деревень Шурга, Каменная гора и Малый Торъял. Здесь выступают пласты толщиной до 40 м. Брекчии и карбонатные породы пока не находят применения несмотря на то, что в прошлые годы они использовались для обжига на известь.

К нижнепермским отложениям также приурочены гипсы и ангидриты, вскрытые буровыми скважинами на глубине 70—80 м в восточной части республики, в зоне поднятий Вятского вала.

К нижеказанским отложениям, обнажающимся в нижних частях береговых склонов небольших рек, таких, как Ировка, Визимка и Немда, приурочены месторождения магнезиальных известняков, представляющих интерес как возможное сырье для производства портландцемента и извести.



Рис. 1. Схема залегания полезных ископаемых на территории Марийской АССР.

К верхнеказанским отложениям, имеющим распространение в восточной части республики, приурочены доломиты и доломитизированные известняки, пригодные на бут, щебень и дорожный камень.

Маломагнезиальные и доломитизированные известняки татарского яруса прослеживаются на востоке и юго-западе республики. Они используются в небольшом количестве для нужд населения.

Верхнеюрские глины, залегающие сравнительно небольшими островками в правобережье реки Волги, пока не находят применения.

К четвертичным отложениям, имеющим наиболее широкое распространение, приурочены месторождения кирпичных глин и суглинков, строительных, стекольных и формовочных песков, а также залежи песчано-гравийного материала.

Глядя на карту (рис. 1), можно убедиться, что республика располагает весьма значительными запасами многих полезных ископаемых.

Теперь из земных недр ежегодно извлекаются многие миллионы тонн камня, песка, глины и других ископаемых, о чем речь пойдет ниже.

Образование горных пород и минералов

Научные данные об истории Земли опровергают идеалистические представления о ее сотворении, о неизменности природы, окружающей человека. Одним из первых ученых, развивших правильные материалистические представления об истории Земли и закономерности ее строения, был М. В. Ломоносов.

Характерна в этом смысле следующая выдержка из его работы «О слоях земных», опубликованной в 1763 году:

«Напрасно многие думают, что все, как мы видим, сначала творцом создано; будто не токмо горы, доли и воды, но и разные роды минералов произошли вместе со всем светом; и поэтому де не надобно исследовать причины, для чего они внутренними свойствами и положением мест разнятся. Таковы рассуждения весьма вредны приращению всех наук, следовательно, и натуральному знанию шара земного, а особливо искусству рудного дела».

Впоследствии ученые доказали, что окружающая нас природа постоянно изменяется. Деятельность человека может существенно отражаться на характере и интенсивности этих изменений.

За годы Советской власти у нас в стране произведены большие работы по изучению недр и закономерности их строения. В результате этого Советский Союз по разведанным запасам многих полезных ископаемых занимает первое место в мире. Успехи советской геологии во многом связаны с выдающимися трудами отечественных ученых — А. П. Карпинского, А. Д. Архангельского, И. М. Губина, В. И. Вернадского, А. Е. Ферсмана, В. А. Обручева и других.

По современным воззрениям ближайшая к поверхности твердая часть Земли (на глубину 50—60 км), называемая земной корой, сложена разнообразными минералами и горными породами.

Минералы представляют собой естественные однородные тела, имеющие определенный химический состав. Они образуются в результате различных физико-химических процессов, происходящих в земной коре.

В природе имеется свыше семи тысяч минералов и их разновидностей. Почти все минералы имеют кристаллическое строение. Каждый минерал характеризуется особыми, присущими только ему признаками.

К числу главных физических свойств минералов относятся: морфологические особенности (форма кристаллов и двойники), оптические (цвет, прозрачность, блеск), прочие особенности (твердость, спайность, излом, хрупкость, ковкость, удельный вес, магнитность, радиоактивность и другие).

По внешнему виду минералы делятся на равновеликие формы, примером которых могут служить пирит, магнетит, галит; шестоватые, игольчатые, столбчатые, волокнистые, например, асбест, роговая обманка, авгит; плоские, листоватые, чешуйчатые, например, слюда, хлорит, графит.

Окраска минералов весьма разнообразна. Она может быть зеленой (зеленый малахит), красной (рубин). Но встречаются минералы, обладающие различными цветами, как, например, кварц, который может быть бесцветным, фиолетовым, дымчатым, черным, золотисто-желтым, зеленым, молочным и т. д.

Свойство минералов пропускать через себя свет называют прозрачностью. По способности пропускать свет можно выделить три группы минералов: прозрачные (кварц, флюорит), полупрозрачные (изумруд, киноварь) и непрозрачные (пирит, графит).

Способность отражать свет поверхностью определяет блеск минералов. Все минералы по блеску делятся на две группы: имеющие металлический блеск и обладающие неметаллическим блеском.

Твердостью называют способность минерала противостоять царапанию. Чем сильнее связь между элементарными частицами минерала, тем больше его твердость. Самым твердым минералом является алмаз.

Способность минерала раскалываться по определенным направлениям (плоскостям) называют спайностью. Способность раскалываться не по плоскостям спайности, а по случайным направлениям, называют изломом.

Для всех минералов характерным является свойство изоморфизма (равноформность) и полиморфизма (многоформность).

Каждый вид минералов может существовать в природе лишь при определенных физических условиях, из которых главнейшее значение имеет температура и давление. При изменении этих условий минерал либо разрушается, либо перекристаллизовывается. Условия, в которых образуются минералы в природе, отличаются большим разнообразием и сложностью.

Все процессы образования минералов могут быть разделены на три группы:

1. Эндогенные — образование минералов обусловлено внутренними силами Земли за счет рекристаллизации магмы (пегматитовый процесс) или выпадание минералов из водных растворов в условиях низких температур и давления (гидротермальные процессы). Этим путем образуются кварц, кальцит, барит, флюорит, сульфиды и другие.

К этой же группе относятся пневматолитовые образования. Процесс минералообразования совершается при остывании магмы. В этом случае часть газообразных компонентов, попадая в низкотемпературные условия, может кристаллизоваться, переходя непосредственно из газообразного состояния в твердое. Так образуются оловянный камень, самородная сера, минералы бора и др.

2. Экзогенные — образование минералов вблизи или на поверхности Земли (выветривание) под действием внешних факторов: воды, кислорода, колебаний температуры. Так образуются галит, карналит, мирабилит, сильвинит, гипс и другие. К ним же относятся биогенные процессы, являющиеся результатом жизнедеятельности растительных организмов. Так, морские водоросли и простейшие организмы поглощают углекислый кальций и при отмирании оставляют накопления в виде минерала кальцита.

3. Метаморфические — образование минералов в результате воздействия на них высоких температур, давлений, а также воды и газов путем перекристаллизации и образования новых минеральных типов. Так образуются силикаты.

Для минералов обычно используют классификацию по химическому составу. Принято выделять следующие группы: самородные элементы, сульфиды (сернистые соединения), галоиды (соли галоидно-водородных кислот), карбонаты (соли угольной кислоты), сульфаты (соли серной кислоты), фосфаты (соли фосфорной кислоты), окислы, силикаты (соли кремневых кислот) и органические соединения.

Минералы можно получать также экспериментальным путем в лабораторных и заводских условиях. В технологии получения строительных материалов широко осуществляется синтез веществ и получение искусственных минералов, составляющих основу целого ряда вяжущих и строительных камней.

Искусственные минералы распределяются по группам, выделенным по химическому составу. Это — силикаты кальция (алит, белит, волластонит, псевдоволластонит, ранкинит), алюминаты кальция (одно, трех и пятикальциевый алюминат, а также однокальциевый двухалюминат), алюмосиликат кальция (геленит), алюмосиликат (мулит), гидроалюмосиликат (глиан), алюмоферрит кальция (целит), ферриты кальция (одно и двухкальциевый феррит), окислы и гидроокислы (известь, портландит, периклаз, кремнезем, тридимит, кристобалит), гипсы и продукты его обезвоживания (гипс, ангидрит), прочие соединения кальция (ольдгамит, перовскит).

Мы рассмотрели свойства и разновидности некото-

рых из многочисленной группы минералов, слагающих горные породы.

Горные породы состоят из множества мелких зерен отдельных минералов. Но это не беспорядочная смесь, а определенное закономерное сочетание минеральных частиц. Зная эти закономерности, во многих случаях можно по составу минералов и по особенностям их сочетания определить происхождение горной породы и ее свойства.

К горным породам относятся граниты, базальты, лавы, известняки, сланцы и многие другие, в том числе более мягкие или даже рассыпающиеся породы, вроде глины или лёсса, но слагающие самостоятельно большие участки земли.

В схематическом виде генетическая классификация, охватывающая важнейшие горные породы, приведена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Классификация горных пород

I. Изверженные (магматические, первичные) породы	II. Осадочные (пластовые, вторичные) породы	III. Видоизмененные (метаморфические) породы
А. Массивные: 1) глубинные 2) излившиеся	А. Механические отложения (обломочные породы): 1) рыхлые 2) цементированные	А. Измененные осадочные породы Б. Измененные изверженные породы
Б. Обломочные: 1) рыхлые 2) цементированные	Б. Химические осадки В. Органогенные образования	

Каждый камень возник в отдельных геологических условиях. Горные породы, образовавшиеся путем охлаждения и отвердевания магмы, т. е. расплавленных алюмосиликатных масс, поднявшихся из недр земли, называют изверженными.

Изверженные породы, образованные из магмы в глубине земной коры под значительным давлением вышележащих слоев, называют глубинными породами. Такие породы массивны, очень плотны и состоят из тесно сросшихся более или менее крупных кристаллов. В отличие

от них породы, остывшие у поверхности земли при быстром и менее равномерном охлаждении магмы, принято называть излившимися породами. В их основной массе участвуют вкрапления крупных кристаллов. Такое строение пород называют порфировым.

К изверженным породам относятся и обломочные: рыхлые — быстро остывшие после вулканических извержений на поверхности земли (вулканические пеплы и пески, пемза) и цементированные—вулканические туфы, образованные под давлением вышележащих слоев магмы и сцементированные природными цементами.

Изверженные породы, применяемые в качестве строительного камня, в основном содержат соединения трех важнейших типов: кремнезем, силикаты и алюмосиликаты.

Под влиянием смен температуры и влажности изверженные породы, находящиеся на поверхности земли, покрываются сетью тончайших трещин. Замерзающая в этих трещинах вода разрывает породы. Породы постепенно распадаются на отдельные куски и зерна. Этот процесс усиливается действием ветра и называется физическим «выветриванием» пород.

Сильнее всего действует вода с растворенными в ней углекислотой и кислородом. Под влиянием колебания температуры и действия воды гранит, например, разрушается, образуя природный щебень, песок и глину. Текучие воды уносят последние, отлагают их в новом месте, сортируя нерастворимые частицы по размерам. Природный щебень истирается при движении воды и превращается в окатанный гравий.

Из продуктов разрушения изверженных пород, а также осаждения частиц из пересыщенных водных растворов слагаются осадочные породы.

Осадочные породы, в зависимости от условий их образования, делят на следующие основные группы:

а) Обломочные породы или так называемые механические осадки (например, гравий, глины, пески), оставшиеся на месте разрушения пород или перенесенные водой, а также льдом (ледниковые отложения), или ветром (эоловые отложения).

Кроме рыхлых пород (песок, гравий, глина), встречаются также обломочные породы (конгломераты, песчаники), зерна которых сцементированы различными при-

родными цементами. Эти цементы находились в растворенном или коллоидном состоянии в воде и выпали в толще рыхлых осадков, сцементировав их зерна в сплошные горные породы различной плотности.

б) Химические осадки (например, гипс и известковые туфы), образовавшиеся из продуктов разрушения пород, перенесенные водой в растворенном виде.

в) Органогенные или биохимические породы, образовавшиеся из остатков некоторых водорослей и животных (скелеты губок, кораллов, раковины и панцыри ракообразных и др.). К органогенным относятся, например, мел, большинство известняков, доломиты.

Осадочные породы большей частью слоисты, поэтому их называют иногда пластовыми.

Под влиянием высокой температуры и давления изверженные и осадочные породы претерпевают изменения в строении или составе. Видоизмененные породы называются метаморфическими. Так, из глин образуются глинистые сланцы, из гранитов — гнейсы, из плотных известняков — мраморы, из песчаников — кварциты.

Таким образом, вещество земной коры находится в состоянии непрерывного движения, изменения и превращения. Этот закон природы проявляется всюду и во все эпохи жизни Земли. Земная кора под действием подземных сил, в основном от теплоты радиоактивного распада в отдельных местах то опускается, то поднимается. Нередко дно морей становится сушей и даже горами, возвышенности опускаются ниже уровня моря. Вследствие этих движений земной коры осадочный процесс идет непрерывно с древнейших геологических времен по настоящее время.

Старые горы постепенно разрушаются и вместо них образуются новые. Происходит постоянное обновление состава и строения земной коры.

Важное значение в образовании горных пород имеет климат. Помимо температуры на этот процесс оказывает влияние влажность воздуха и количество атмосферных осадков. В зависимости от климата образуются то одни, то другие виды пород.

Камень только кажется нам чем-то неизменным, раз навсегда созданным и постоянным. Однако он, как и все в природе, рождается, живет и умирает. Мир камня богат и разнообразен.

Тщательное изучение геологического строения местности и точное знание свойств и строения слагающих ее пород позволяет человеку с наименьшей затратой средств находить нужные ему породы.

В развитии промышленности строительных материалов важное место занимает расширение добычи минерального сырья, которое в одних случаях применяется как естественный строительный материал, (бутовый камень, гравий, глина, песок), а в других является исходным продуктом для получения искусственных строительных материалов (бетонных изделий, кирпича, облицовочных и кровельных плиток и т. д.).

В связи с этим мощное развитие строительной индустрии, размах промышленного, жилищного и культурно-бытового строительства предъявляют огромные требования на естественные и искусственные каменные материалы.

Горные породы — сырье для строительных материалов

Как уже говорилось выше, горные породы являются сырьем для получения естественных и искусственных строительных материалов.

Песок и гравий, получаемые из осадочных пород, используются для приготовления растворов и бетонов, а также для производства строительных изделий и конструкций без обработки или с предварительной обработкой: просеиванием рыхлых горных пород, промывкой и частичным дроблением излишне крупных кусков.

Путем грубой механической обработки известняков, доломитов и песчаников получают бутовый камень, идущий для бутовой и бутобетонной кладки фундаментов, стен неотапливаемых зданий, подпорных стен, а также для мощения дорог и для переработки на щебень.

В результате чистой механической обработки из природного камня получают штучные камни и плиты.

Высокая прочность и твердость большинства горных пород делают их добычу и обработку очень трудоемкой. Поэтому все операции по добыче и обработке камня все шире механизуются.

Плотные изверженные породы из-за сложности их обработки применяют только в тех конструкциях, где не-

обходимы высокая прочность, стойкость, малая истираемость и от которых требуется повышение декоративных свойств. Такие породы применяют главным образом в виде плит и камней для наружных облицовок цоколей и фасадов монументальных зданий, опор мостов, набережных, гидротехнических сооружений (некоторые части плотие шлюзов и т. п.), а также для дорожных одежд и полов.

Штучные камни и плиты для облицовки изготавливают из блоков, отделенных от массивов породы, околкой, отеской или распиловкой на станках. Пиленые плиты дешевле тесаных, их сравнительно легко получить с правильными плоскостями. Такие плиты более атмосферостойки, так как они не содержат микротрещин, получаемых от ударов при околке или отеске.

Кроме плит и камней для облицовки, изготавливают также различные фасонные изделия, иногда сложной формы (наличники, пояски, колонны, подоконники, ступени и т. п.). Такие детали обрабатывают на специальных профилирующих станках.

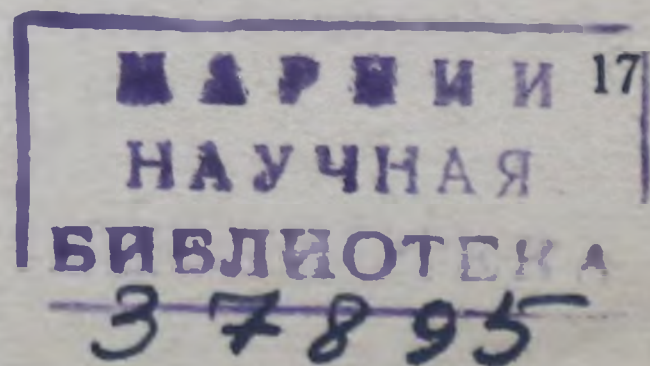
Камни, плиты для наружной облицовки и фасонные изделия изготавливаются из гранита, габбро и других тяжелых изверженных пород, а также особостойких известняков (с прочностью не ниже 200 кг/см^2), доломитов и песчаников.

Раковинные известняки, ракушечники и туфы легко распиливаются, поэтому их чаще других применяют для стен жилых, общественных и промышленных зданий.

Раскалыванием и обрезкой глинистого (кровельного) сланца получают кровельные плитки (природный шифер). Такие плитки являются самым долговечным кровельным материалом.

Из гранита и диабазы вытесывают и выпиливают половые и дорожные материалы: плитки для полов, брусчатку и шашку для дорожных покрытий, бордюрные камни и поребрик.

Природные каменные материалы, получаемые из горных пород, делят на легкие (пористые) с объемным весом до 1800 кг/м^3 и тяжелые с объемным весом больше 1800 кг/м^3 . Их также подразделяют по маркам (предел прочности при сжатии): для легких камней — 4,7, 10, 15, 25, 35, 50, 75, 100, 150, 250 (кг/см^2), для тяжелых пород — 100, 150, 200, 400, 500, 600, 800, 1000 и более (кг/см^2).



Образцы камней должны выдерживать 10, 15, 25, 50 и более циклов попеременного замораживания и оттаивания в воде.

Наиболее распространенным сырьем для производства искусственных каменных материалов служат глина, песок, гравий, известняк, доломит, гранит и др.

Современные искусственные каменные материалы получают тремя способами: 1) в результате термической обработки при высокой температуре; 2) при затвердении вяжущего вещества, введенного в состав материала; 3) в результате отливки и остывания расплавленных горных пород.

Таким путем получают керамические, силикатные, бетонные и глиановые изделия.

На территории нашей республики действуют более двух десятков крупных и мелких (сезонных) кирпичных заводов по производству обыкновенного глиняного кирпича, суммарной производительностью около ста миллионов штук кирпича в год.

Кирпичный завод им. 12 лет Октября освоил производство керамзита и на базе его выпускает керамзитобетонные блоки.

Марийский завод силикатного кирпича обеспечивает полностью стройки республики и поставляет кирпич в Чувашскую республику.

Завод железобетонных изделий и конструкций выпускает в год до 60 тысяч кубометров железобетонных, бетонных и керамзитобетонных изделий.

Действуют у нас многочисленные карьеры бутового камня, щебня и песка.

Большие и сложные задачи поставлены семилетним планом развития народного хозяйства СССР перед нашей республикой. Объемы производства к 1965 году возрастут в два раза.

Для выполнения этих задач, наряду с развитием всех отраслей производства, необходим быстрый рост производства строительных материалов.

Для обеспечения республики оконным стеклом намечено строительство стекольного завода в поселке Суслонгер. Его мощность—17 тысяч тонн стекломассы в год. Этот завод вступит в строй в 1965 году. На базе Моркинских месторождений карбонатного сырья намечается строительство крупного цементного завода.

Производство керамзита будет развиваться на базе крупного месторождения Мышинских глин. Запасы гипсового сырья в Моркинском районе (горы Карман-курык и Йолдур-курык) вполне оправдывают строительство завода по выработке гипсового вяжущего. Найдет применение и песчаник (корунд), имеющий распространение в районе Марийско-Вятского вала (Памашъял, Куп-Сола, Иван-Сола, Новый-Торъял). Из песчаника в прошлом изготовляли прекрасные мельничные жернова, и теперь он может служить как абразивный материал для изготовления точильных кругов и наждаков.

ГЛАВА ВТОРАЯ

ПЕСКИ

Общее понятие

В земной коре содержится большое количество так называемого кремневого ангидрита или кремнезема. В состав большинства минералов и горных пород он входит в виде силикатов — химических соединений кремнезема с основными окислами. Свободный кремнезем встречается как минерал кварц.

Кварц — кристаллический кремнезем. Его кристаллы имеют форму шестигранных призм с шестигранными пирамидами на концах (основаниях). Спайность у кварца отсутствует, излом его раковистый, он имеет блеск.

В природе встречается минерал опал аморфной структуры, представляющий собой гидрат кремнезема. Аморфный кремнезем может соединяться с известью в присутствии воды при нормальной температуре и называется активным, тогда как кристаллический кремнезем (кварц) приобретает эту способность только под действием пара большого давления (в автоклавах) или при сплавлении. Этими свойствами пользуются при производстве строительных материалов.

Чистый песок почти полностью состоит из зерен кристаллического кварца.

Пески строительные

Кварцевые пески у нас наиболее широко распространены в западной половине республики и прослеживаются на большей части ее юго-востока. Они приурочены, в основном, к флювиоглянциальным и древнеаллювиаль-

ным отложениям и имеют толщину пласта от 5 до 50 и более метров.

Большая часть разведанных месторождений песков, имеющих промышленное значение, относится по возрасту к древнеаллювиальным образованиям.

У нас разведано пять месторождений песков: Кундышское, разрабатываемое Марийским заводом силикатного кирпича; Студенковское, на базе которого в 1959 году введен в действие карьер по разработке песков для растворов и бетонов. Три других месторождения строительных песков: Куярское, Кульшитское и Сернурское, разведаны в качестве балласта для шоссейных дорог и для производства известково-песчаных блоков. Они пока не эксплуатируются.

Наиболее крупным месторождением строительных песков является Кундышское, расположенное на второй

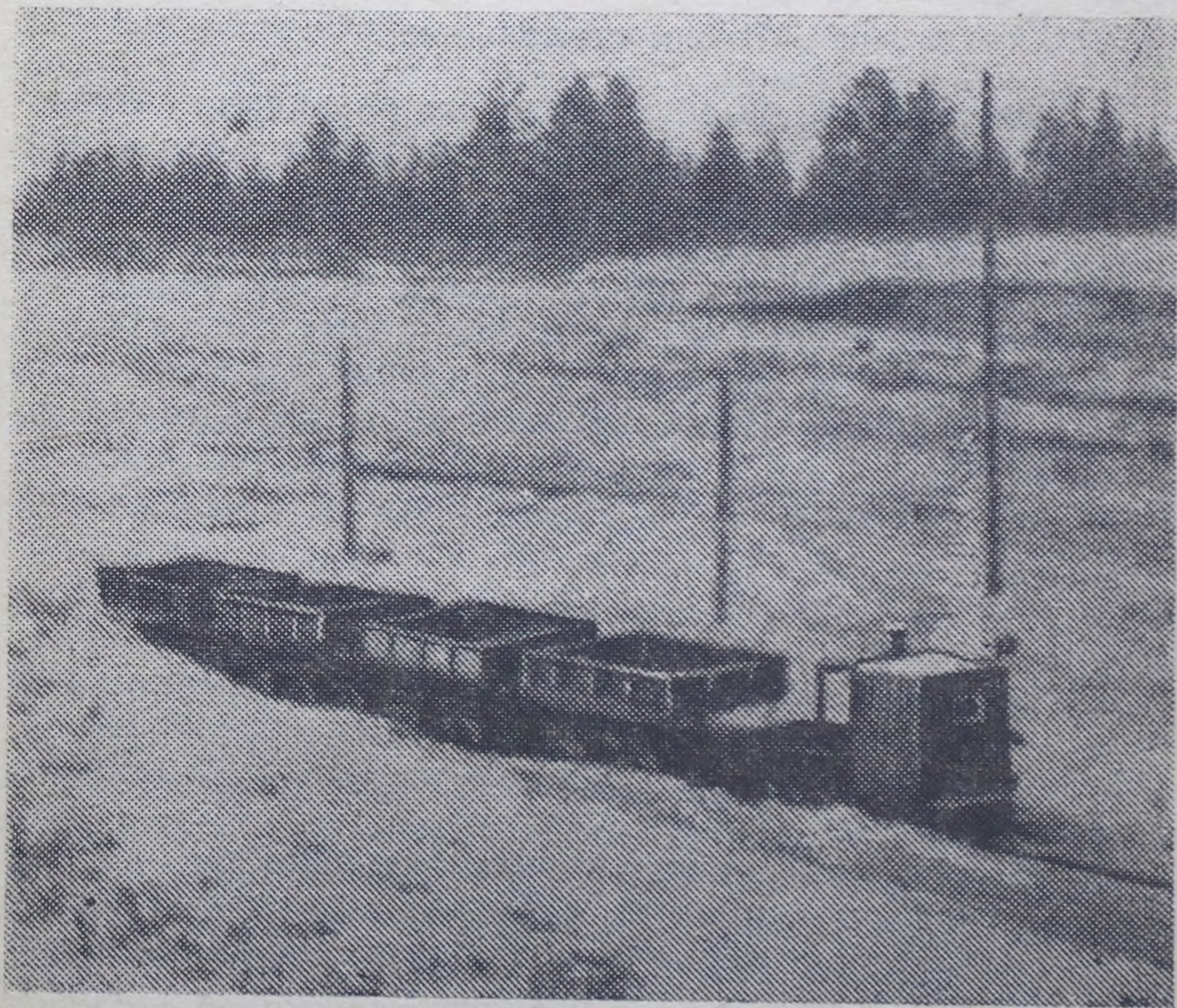


Рис. 2. Мотопоезд для доставки песка на Марийский завод силикатного кирпича.

надпойменной трассе реки Волги, вблизи 74 километра железной дороги Зеленый Дол — Йошкар-Ола. Месторождение с 1955 года эксплуатируется Марийским заводом силикатного кирпича. Добыча песка в карьере производится экскаватором с емкостью ковша 1 кубический метр. На территорию завода песок доставляется мотовозом на вагонетках (рис. 2). Завод обеспечен песком примерно на 36 лет.

Потребность в песках для штукатурных и кладочных растворов, а также для бетонов, удовлетворяется за счет Студенковского песчаного карьера, расположенного в трех километрах к югу от платформы 89 километра железнодорожной ветки Зеленый Дол — Йошкар-Ола. Карьер полностью механизирован и имеет проектную мощность 250 тысяч m^3 песка в год. К 1965 году производство песка будет увеличено до 300 тысяч m^3 в год.

Пески стекольные

В пределах республики детально разведано только Суслонгерское месторождение стекольных песков, как сырьевая база для Сюгинского стекольного завода «Свет» Удмуртской АССР.

Полезная толща их приурочена к четвертичным отложениям древнеаллювиальных кварцевых песков, средней установленной мощностью до уровня грунтовых вод от 2 до 7 м при толщине верхнего слоя земли от 0,2 до 1 м. В виде пластов и линз, ограниченных размеров в плане, пески имеют большую площадь распространения и в другие районы. Эти пески пригодны для зеленой тарной посуды. Запасы их составляют около четырех миллионов семисот шестидесяти тысяч тонн.

В республике действуют три стекольных завода: «Мариец» — в Мари-Турекском, «Красный стекловар» — в Моркинском и имени Ленина — в Горно-Марийском производственных управлениях.

Стеклозавод «Мариец», производительностью 1,7 тысяч тонн стекломассы в год, работает на местных неразведанных песках с карьера у деревни Шара, которые используются в смеси с привозными песками с Новосельского карьера Харьковской области. Эти пески облагораживают стекольную смесь и улучшают качество стекла.

Завод выпускает аптекарскую посуду, ламповое стекло, электророрлики, изоляторы и т. д.

Завод «Красный стекловар», имеющий производительность 3,2 тысячи тонн стекломассы в год, работает на мало разведанных песках и выпускает бутылочное стекло.

Запасы песка в карьерах этого завода определяются ориентировочно в 1,7 миллионов тонн. Разведка месторождения продолжается Средне-Волжским геологическим управлением. По данным предварительных испытаний эти пески пригодны для производства бутылочного стекла. Они относятся к древнеаллювиальным отложениям мелкозернистого песка серого или серовато-желтого цвета.

Стеклозавод имени Ленина работает на местных аллювиальных песках с реки Люнды и местных известняках, добываемых у деревни Денисовки Горно-Марийского района. Завод выпускает стекольную тару. Мощность завода — 3 тысячи тонн стекломассы в год.

Семилетним планом предусмотрено расширение стеклозаводов «Красный стекловар» и «Мариец». В связи с расположением завода имени Ленина в пойме реки Люнды, заливаемой паводковыми водами, его существование и реконструкция всецело зависят от строительства Чебоксарской ГЭС.

В районе станции Суслонгер предусматривается строительство нового стекольного завода по выработке оконного и технического стекла производительностью 17—18 тысяч тонн стекломассы в год.

Для оконного стекла исходным сырьем служит чистый кварцевый песок, кальцинированная сода, сульфат, поташ, известь. Варку стекла строительного назначения производят в стекловаренных печах при температуре 1500°.

В настоящее время оконное стекло изготавливают на машинах вертикального вытягивания. На них непрерывная стекольная лента вытягивается через щель формирующего устройства — «лодочку», помещаемую в расплавливаемую стекломассу. По мере выхода из машины отформованной охладившейся ленты, от нее периодически отрезают листы требуемых размеров. Раньше это делалось вручную, теперь работают автоматы.

Новый стекольный завод в Суслонгере будет обору-

дован машинами безлодочного вытягивания стекла. Стекло будет более высокого качества, без полостности — основного порока, свойственного стеклу, вырабатываемому лодочным способом.

Продукты стекольного производства являются важнейшими строительными материалами, а также широко используются в различных отраслях промышленности.

Пески формовочные

Действующие литейные цеха в пределах республики свои потребности в формовочных песках обеспечивают за счет привозного сырья. Песок, как ни странно, завозится к нам из Балашайского карьера Куйбышевской области, из Люберецкого и Репинского карьеров Московской области, с Тамбовского карьера Тамбовской области. Привозное сырье дорого обходится литейному производству. А нет ли у нас песков, пригодных для формовки деталей при плавке чугуна и стали?

Оказывается, привозные формовочные пески могут быть заменены песками с детально разведанного геологами Абаснурского месторождения. Здесь пески залегают пластообразно и они частично обводнены. Средняя мощность надводной части полезной толщи песков — 2,0 м, а обводненных песков — 1,2 м.

Пески Абаснурского месторождения подразделяются на два горизонта. В верхнем горизонте пески мелкозернистые, в нижнем — среднезернистые и имеют толщину пласта до пяти метров. Ниже их находятся пески крупнозернистые.

Кроме Абаснурского месторождения, в пределах республики известны еще шесть месторождений формовочных песков: Куярское, Бушконское, Ново-Кундышское, Илетское и Марийское, расположенное вдоль железной дороги от станции Помары до станции Турша.

Марийская республика имеет неограниченные запасы песков, однако они, как формовочное сырье, изучены очень слабо.

Галька и гравий

Гравием называют рыхлый материал, образовавшийся в результате естественного разрушения (выветривания) изверженных, осадочных или видоизмененных (ме-

таморфических) горных пород. Гравий состоит из окатанных зерен размером от 5 до 150 мм.

Гравий обычно содержит примеси пыли, глины, иногда и органических веществ, а также песка, то есть зерен мельче 5 миллиметров. При большом содержании песка такой материал называют песчано-гравийной смесью или гравелистым песком.

Часто в гравии, особенно в горном, количество примесей значительно больше допустимого. В таком случае гравий промывают водой, организуя обычно промывку на карьере. Кроме промывки, гравий сортируют на фракции по крупности 5—20, 20—40 и 40—80 (150) мм путем просеивания через сита, а также отделяют песок и крупные куски.

Промывают и сортируют гравий в гравиемойках и гравиесортировках или в машинах (гравиемочно-сортировочных барабанах), в которых обе операции совмещаются.

Для сортировки гравия на фракции применяют цилиндрические вращательные грохоты с ситами, у которых отверстия увеличиваются по пути движения материала.

Галька и гравий на территории нашей республики размещены на многих возвышенных местах. Из эксплуатируемых месторождений следует отметить карьеры Кузнецовский (Каменная гора), Березняковский, Малая Корта, Великопольский и Лапсолинский. Все они расположены в Медведевском производственном управлении. Галька и гравий применяются в строительстве шоссейных дорог и для приготовления асфальтобетона.

Чтобы уменьшить дальние перевозки гравия из других областей и республик, необходима тщательная разведка ресурсов и их освоение вблизи от города Йошкар-Олы. Такая возможность имеется: у деревни Блиново на правом берегу реки Ошлы есть значительные залежи гравия. Гравий встречается также у деревни Кучки.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

ГЛИНЫ

Общее понятие

Глинообразующие минералы в природе возникают в результате разрушения горных пород, главным образом полевошпатных, под влиянием воды и углекислоты. Процесс разрушения полевых шпатов сопровождается образованием главной составной части глин — каолинита.

Наш крупный ученый глиновед профессор П. А. Земятченский дал следующее определение понятию «глина». «Глиной называются землистые минеральные массы или землистые обломочные горные породы, способные с водой образовать пластичное тесто, по высыхании сохраняющее приданную форму, а после обжига получают твердость камня».

Состоят глины из окислов алюминия (глинозем), кремния (кремнезем) и воды. Обычно в глинах наблюдаются примеси органических веществ, песка, окислов железа, карбонатов, гипса и других пород. При содержании карбонатов до 25 процентов глины называют мергелистыми, а до 80 процентов — порода считается мергелем.

Постоянной примесью в глинах является песок, количество которого колеблется в широких пределах. В зависимости от этого различают жирные и тощие глины. При содержании песка свыше 45 процентов глина называется суглинком. Последний, как правило, приурочен только к четвертичным отложениям.

Разновидности природных смесей глин и песков приведены в таблице 2.

Классификация глинисто-песчаных природных смесей

Наименование	Содержание частиц в процентах	
	глинистых	пылеватых и песчаных
Тяжелая глина	более 60	менее 40
Глина	60—30	40—70
Суглинок тяжелый	30—20	70—80
—»— средний	20—15	80—85
—»— легкий	15—10	85—90
Супесок	10— 5	90—95
Песок	менее 5	более 95

Глины, не обладающие пластичностью и вязкостью, называют каменистыми (аргиллитами). Они встречаются, главным образом, среди образований татарского яруса верхней перми. В настоящее время эти глины не нашли практического применения в промышленности.

Окраска глин (красная, бурая, желтая, белая, черная, зеленоватая, серая и т. д.) зависит от наличия различных примесей (окислов железа, органических веществ).

Глины и суглинки применяются, главным образом, в керамической промышленности. Изготовление керамических изделий, огнеупоров связано с различной температурой плавления глин. По своей огнеупорности они подразделяются на высокоогнеупорные (температура плавления выше 1750°), огнеупорные (температура плавления $1670—1750^{\circ}$), тугоплавкие (температура плавления 1350° и выше) и легкоплавкие (плавятся при температуре до 1350°).

К высокоогнеупорным глинам относится каолин, являющийся основным сырьем для производства фарфора и фаянса. Применяется он в бумажной, мыловаренной, резиновой и других видах промышленности. В нашей республике каолина нет, так как это продукт выветривания полевошпатных (изверженных) пород, которые залегают на глубине 1800—2000 и более метров.

Из огнеупорных глин готовят огнеупорные кирпичи, применяемые для футеровки высокотемпературных печей. Огнеупорные глины у нас также пока не обнаружены.

Тугоплавкие глины применяются в производстве облицовочных плиток, канализационных труб, тугоплавкого кирпича и т. д. В нашей республике обнаружены незначительные запасы этих глин.

Легкоплавкие глины имеют почти повсеместное распространение на территории нашей республики. Они приурочены, в основном, к четвертичным отложениям и чаще всего залегают близ земной поверхности, что и обусловило их широкое применение в кирпичном производстве. Легкоплавкие глины встречаются также и в более древних отложениях: верхнеюрских, татарских и верхнеказанских. Однако глины этих образований изучены весьма слабо и в настоящее время не находят применения в промышленности.

Кирпичные глины

К суглинкам и глинам, применяемым в кирпичном производстве, предъявляются следующие требования:

во-первых, сырье не должно иметь посторонних примесей в виде щебня, гравия, известковых включений («дутиков»), гипса и растительных остатков;

во-вторых, они должны содержать мелкие фракции (не менее 0,05 мм в количестве 55—80%);

в-третьих, глины должны иметь благоприятный химический состав.

Такие глины, приуроченные к четвертичным отложениям, по генетическим признакам подразделяются на элювиоделлювиальные и древнеаллювиальные. Месторождения глин первого типа в основном расположены в восточной половине республики. Элювиоделлювиальные суглинки разведаны также у города Козьмодемьянска на правом берегу Волги.

Большинство месторождений разрабатывается мелкими сезонными кирпичными заводами, находящимися в ведении райпромкомбинатов. Производительность кирпичных заводов обычно невелика и только на некоторых составляет один миллион штук кирпича в год.

К числу наиболее крупных месторождений суглинков в республике относится Йошкар-Олинское, разрабатываемое кирпичным заводом имени 12 лет Октября Марийского строительного треста, с производительностью 40 миллионов штук кирпича в год. Завод выпускает пол-

нотелый красный кирпич пластического формования марки «75», «100» и реже «150».

Вторым крупным месторождением по запасам суглинков является Тархановское, которое может стать сырьевой базой для строительства кирпичного завода производительностью 40 миллионов штук кирпича в год.

Козьмодемьянское и Мари-Турекское месторождения кирпичных суглинков эксплуатируются сезонными кирпичными заводами, суммарной производительностью 6 миллионов штук кирпича за сезон.

В районе города Волжска действуют два сезонных кирпичных завода, один — Марийского целлюлозно-бумажного комбината, выпускает 3,5 миллиона штук кирпича в год, второй — Министерства местной промышленности мощностью 1,3 миллиона штук в год.

Мелкие сезонные кирпичные заводы в количестве около 20, с ежегодной производительностью от 0,2 до 2-х миллионов штук кирпича в год, находятся в системе Марпромсовета и Марилеса.

Из обнаруженных месторождений кирпичных глин на территории республики практическое значение имеют Лопатинское, Тархановское, Мышинское, Йошкар-Олинское, Озеркинское, Юринское, Верхне-Сендинское, Елембаевское, Оршанское, Пижанское, Ветлужское. На некоторых из этих месторождений в настоящее время действуют кирпичные заводы.

Имеются все возможности для увеличения ежегодного выпуска кирпича в республике до 200 миллионов штук в год за счет увеличения производительности целого ряда заводов и за счет строительства новых. Пока же из одиннадцати детально разведанных месторождений глин эксплуатируются только девять.

Глиняный кирпич изготавливается путем формовки и обжига из легкоплавкой глины с включением в нее отошающих добавок, или без них. В качестве отошающих добавок используют песок, древесные опилки и угольную мелочь. Опилки и уголь при выгорании увеличивают пористость и уменьшают объемный вес кирпича.

Пока кирпич является основным стеновым материалом. Однако стоимость его еще довольно высокая. Это зависит в основном от мощности слоя глин в карьерах и производительности самих заводов.

Так, например, на кирпичном заводе имени 12 лет

Октября себестоимость тысячи штук кирпича составляет 20 рублей 99 копеек, на Козьмодемьянском заводе—26 рублей 04 копейки, а на Мари-Турекском заводе — 28 рублей 19 копеек, тогда как стоимость одной тысячи штук кирпича на более крупных заводах страны с аналогичным оборудованием и с более мощным пластом кирпичных глин в их карьерах составляет 19 рублей.

Из тех же глин промышленность выпускает эффективные керамические изделия: кирпич пористый, кирпич дырчатый, пустотелый кирпич, пустотелые стеновые блоки, черепицу.

Глины для керамзита

Глины Йошкар-Олинского и Мышинского месторождений содержат от 6 до 10% окислов железа, от 2,5 до 5% щелочей, до 6% карбонатов и значительное количество тонкодисперсных примесей органических веществ. В минералогическом отношении эти глины характеризуются наличием глинистого минерала монтмориллонита, слюды и гидрослюдных минералов.

Поэтому они являются ценным сырьем для производства керамзита.

В республике имеется еще несколько месторождений глин, годных для производства керамзита, но они недостаточно изучены.

Наиболее изученным месторождением керамзитовых глин является Йошкар-Олинское месторождение. Его глины содержат 25% глинистых частиц, 26% пылеватой и около 49% песчаной алевритовой фракции. В некотором количестве встречаются углефицированные растительные остатки.

Тонкодисперсная (пелитовая) масса представлена слюдистым, чешуйчатым зеленоватым минералом типа гидрохлорита. Кроме гидрохлорита, в глине чаще всего встречаются осадочная слюдка (гидромусковит и гидробиотит), зерна кварца и полевого шпата. В песчаной фракции, кроме того, встречаются крупные обломки пород. Глина содержит небольшое количество минералов тяжелой фракции, среди которых чаще присутствуют рудные зерна бурого железняка.

Порода Йошкар-Олинского месторождения считается гидрохлоритовым суглинком. На базе этого месторождения организовано изготовление керамзита.

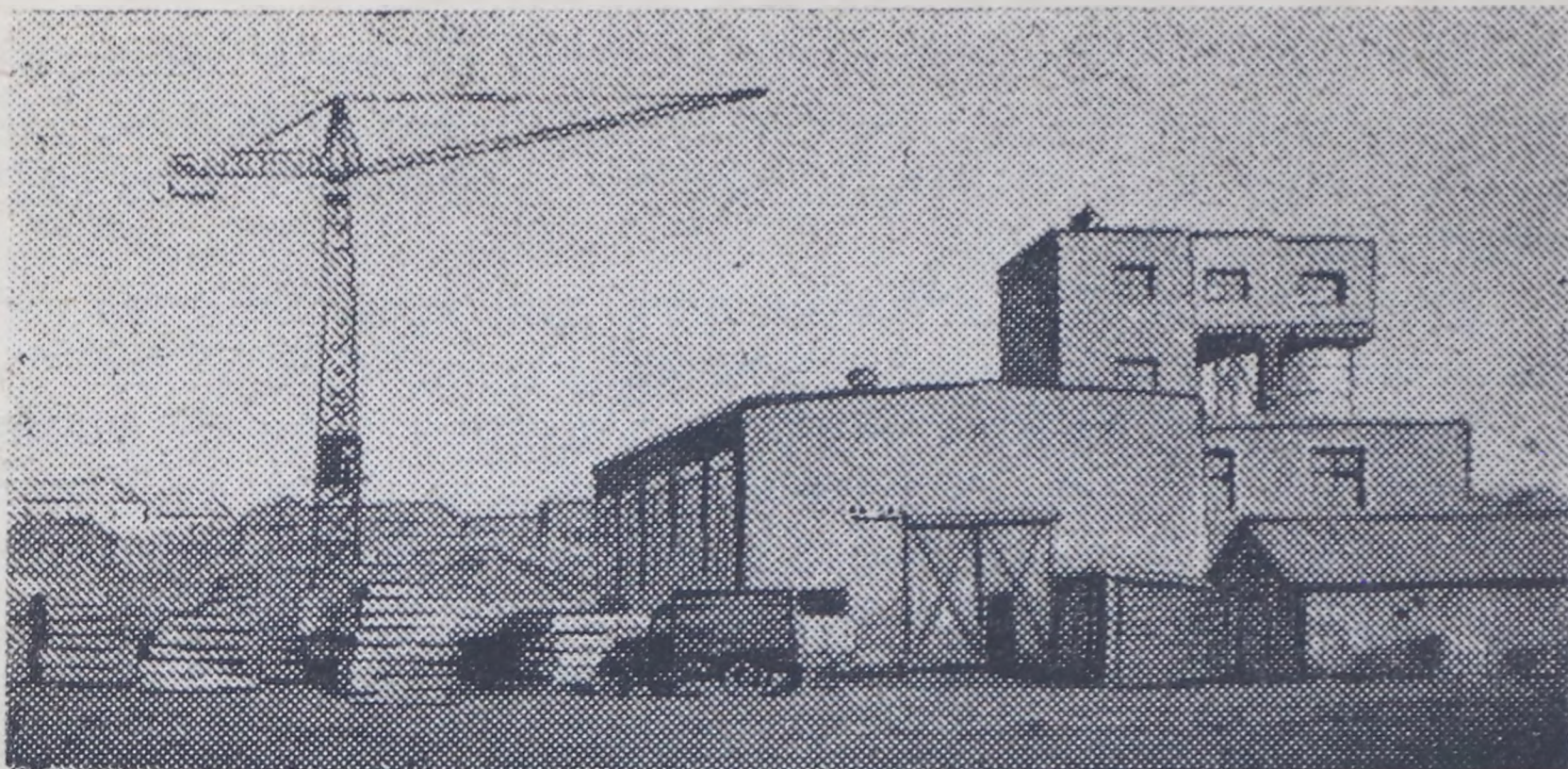


Рис. 3. Цех керамзитобетонных блоков кирпичного завода им. 12 лет Октября.

Керамзит — это пористый материал ячеистого строения, получаемый ускоренным обжигом глины при температуре $1050—1300^{\circ}$. В этом интервале температур глина вспучивается и становится пористой и легковесной.

Процесс производства керамзита складывается из двух операций: изготовления гранул и обжига их во вращающихся печах.

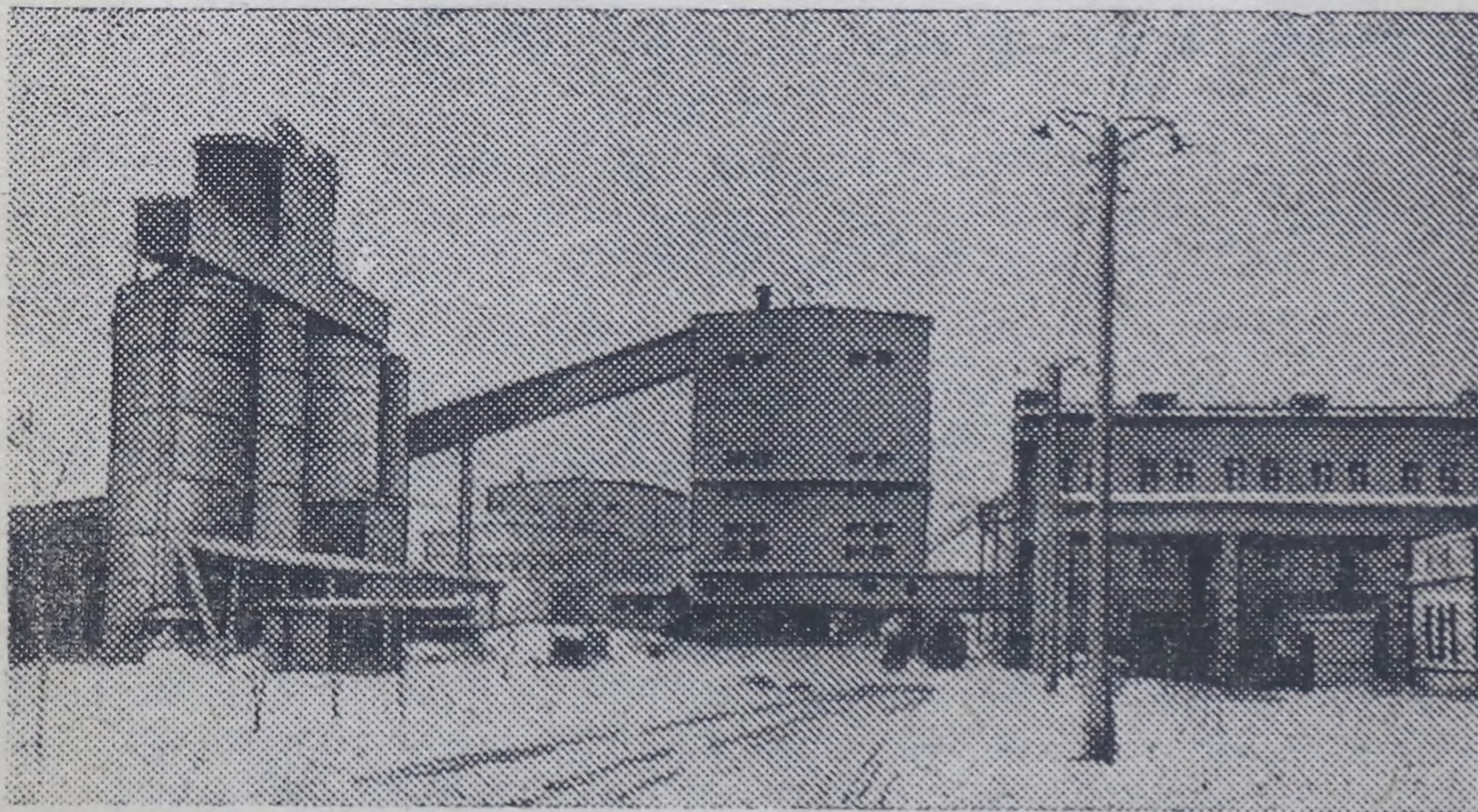


Рис. 4. Завод железобетонных изделий и конструкций Марийского строительного треста.

На основе керамзита получают бетон и железобетон. Керамзитобетон имеет объемный вес от 800 до 1400 кг/м³, тогда как объемный вес тяжелого бетона составляет 2000—2200 кг/м³.

Керамзитобетон используется для производства стеновых блоков и панелей, панелей перекрытий и др.

Кирпичный завод им. 12 лет Октября (рис. 3) успешно освоил выпуск керамзитобетонных блоков. Многие жилые дома нашего города в районе Дубков и в первом микрорайоне смонтированы из таких блоков.

На заводе железобетонных изделий (рис. 4) построен цех по производству керамзитобетонных стеновых панелей. В этом цехе выпускаются панели со встроенными оконными, дверными проемами и без них. Стены из таких панелей в 2,5 раза легче кирпичных и имеют объемный вес 1000 кг/м³.

Во втором микрорайоне города Йошкар-Олы начат монтаж первых шести жилых домов со стенами из керамзитобетонных панелей.

Глины для глиана

Глины Йошкар-Олинского, Тархановского, Мари-Турекского, Козьмодемьянского месторождений по химическому составу характеризуются следующими показателями (см. табл. 3).

Таблица 3

Химический состав глин различных месторождений в ‰

Месторождения глин	Окись кремния	Окись алюминия	Окись железа	Окись кальция	Окись магния	Окись серы	Гигроско- пическая вода	п. п. п. п.
Семеновское	73,24	12,63	4,22	0,84	1,11	0,1	1,13	5,19
Тархановское	72,01	16,56	2,65	1,03	1,38	0,43	2,42	3,25
Йошкар-Олинское	70,20	11,37	5,07	1,08	1,27	0,1	3,75	3,19
Мари-Турекское	62,35	5,85	4,75	7,16	3,70	следы	3,1	10,50
Козьмодемьянское	76,17	11,95	3,06	1,35	0,99	0,06	2,33	3,47

Гранулометрический состав этих глин приведен в таблице 4.

Гранулометрический состав глин различных месторождений

Месторождения глин	Содержание фракций в % по весу		
	глинистых менее 0,005 мм	пылеватых 0,005—0,05 мм	песчаных 0,05—1,0 мм
Семеновское	18,14	47,06	34,80
Тархановское	30,15	51,80	18,02
Йошкар-Олинское	25,01	26,19	48,71
Мари-Турекское	24,50	58,61	16,70
Козьмодемьянское	6,79	71,21	22,0

Глины такого и близкого к ним состава, как установлено в последние годы научными работниками кафедры строительного дела Поволжского лесотехнического института им. М. Горького, обладают способностью при нагревании в парогазовой среде проявлять цементные свойства. С использованием этого эффекта разработан способ получения из глин нового строительного материала глиана, который отличается от керамики тем, что окаменение в нем происходит при низкой температуре (до 600°) не за счет спекания черепка, а скреплением камня природным цементом, содержащимся в глине. По качеству глиановые изделия приближаются к бетонным.

Технология производства глиановых изделий складывается из трех процессов: приготовления массы, формования и термической обработки.

Процесс приготовления массы включает:

- а) подсушку глины, помол на бегунах, в шаровой мельнице или в дезинтеграторе;
- б) просеивание через сита;
- в) увлажнение глиняного порошка до 8%.

Для всех операций приготовления глиняной массы характерно механическое воздействие на нее, в результате которого частицы глины многократно меняют свое положение относительно друг друга. Глиняная субстанция таким образом равномерно распределяется между более грубыми фракциями, как содержащимися в самой глине, так и во вводимых в массу отощителях.

Формование изделий производится в специальных формовочных машинах виброштампованием, прессованием или прокатом.

В целях снижения объемного веса и улучшения теплотехнических свойств изделий в массу вводятся облегчающие добавки: керамзитовый песок, перлит и др. в количестве от 5 до 20% (по весу). Введение в массу добавок облегчает изготовление изделий, уменьшает усадку, ускоряет сушку.

Спрессованные плиты (сырец) имеют хороший внешний вид и высокую механическую прочность, поэтому транспортируются к месту термической обработки без поддона.

Заключительным процессом изготовления глиановых изделий является термическая обработка их в герметической камере в восстановительной среде, т. е. в среде собственных паров и газов, выделяющихся из глины при нагревании до 600°.

Высокие физико-механические свойства глиановых изделий позволяют применять их в качестве стеновых материалов.

Стены зданий, собранные из глиановых панелей, не нуждаются в облицовке и штукатурке.

Высокая прочность, долговечность, красивый внешний вид и, главное, неисчерпаемые источники сырья—все это способствует дальнейшему развитию нового материала.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ИЗВЕСТНЯКИ

Общее понятие

Известняками называют горные породы, состоящие из окиси кальция и углекислоты. Известняки образовались главным образом из скелетных остатков растительных и животных организмов. Эти остатки (целые или разрушенные) впоследствии были сцементированы углекислым кальцием. Кроме органогенных встречаются известняки химического происхождения, образовавшиеся вследствие выпадания углекислого кальция из водных растворов.

В большинстве случаев в известняках присутствуют различные примеси кремнезема, окислов железа, глины, доломита и др.

Окремнелые известняки, содержащие некоторое количество кремнезема, обычно более прочны и стойки, чем другие виды известняков.

В зависимости от относительного содержания углекислого кальция и глины породы делятся на группы, указанные в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Наименование породы	Содержание углекислого кальция в %	Содержание глинистых веществ в %
Чистые известняки	98—100	до 2
Мергелистые известняки	90—98	10—2
Известковые мергели	75—90	25—10
Мергели	40—75	60—25
Глинистые мергели	10—40	90—60
Мергелистые глины	2—10	98—90
Глины	до 2	100—98

По содержанию окиси магния известнякам дают названия, приведенные в таблице 6.

Т а б л и ц а 6

Содержание окиси магния в известняках

Наименование породы	Окись магния в %
Чистые известняки	менее 5
Магнезиальные известняки	5—12
Доломитизированные известняки	12—18
Доломиты	более 18

Известняки бывают пористые, например, мел, ракушечники, раковинные известняки и известковые туфы. Но более широкое применение в строительстве имеют плотные и доломитизированные известняки.

Плотные известняки состоят из мелких зерен углекислого кальция, связанных или непосредственным сцеплением кристаллов, или различными природными цемен-тами, такими, как известковый, известково-кремне-кислый и известково-глинистый (мергелистый).

Цвет известняков зависит от примесей. При значительном содержании органических веществ они имеют серый или темно-серый цвет, при наличии окислов железа — желтый, бурый и красноватый. Присутствие тонкораспределенного серного колчедана — пирита придает светлому известняку сероватый или синеватый оттенок.

Маломagneзиальные известняки в нашей республике развиты в основном в восточной ее половине. Запасы их в Озеркинском месторождении Звениговского района, расположенном в 2,5 км от деревни Озерки, составляют около одного миллиона тонн. В Чукшинском месторождении Моркинского района, расположенном в 1,5 км к юго-востоку от деревни Чукша, запасы составляют около двух миллионов тонн. В Шуледурском месторождении Советского района, близ села Шуледур, обнаружено известняков в количестве 0,3 миллиона тонн. Всего по республике открыто запасов известняков в количестве около четырех миллионов тонн.

Из открытых месторождений в настоящее время разрабатываются только два: Озеркинское и Шуледурское.

Известняки на территории республики изучены сла-

бо. Выходы их на поверхность прослеживаются в области продолжения Вятского вала, где они имеют значительную площадь распространения и довольно выдержанную мощность, достигаемую местами до 30 метров. Они залегают среди камня, годного на бут, глин и песков.

Известняки на известь

Наиболее крупным месторождением известняков, годных на известь, является Озеркинское, обеспечивающее сырьем Марийский завод силикатного кирпича и блоков. Это месторождение разрабатывается с 1956 года и имеет проектную мощность 45 тысяч тонн в год.

Добыча камня в карьере производится механизированным способом. Добытый камень транспортируется автомашинами до разъезда 43 километр железной дороги Зеленый Дол — Йошкар-Ола, а затем железной дорогой — на Марийский завод силикатного кирпича, где обжигается в двух шахтных печах, с производительностью каждой 10 тысяч тонн извести в год (рис. 5).

Дополнительной сырьевой базой Марийского завода силикатного кирпича может служить Чукшинское месторождение известняков.

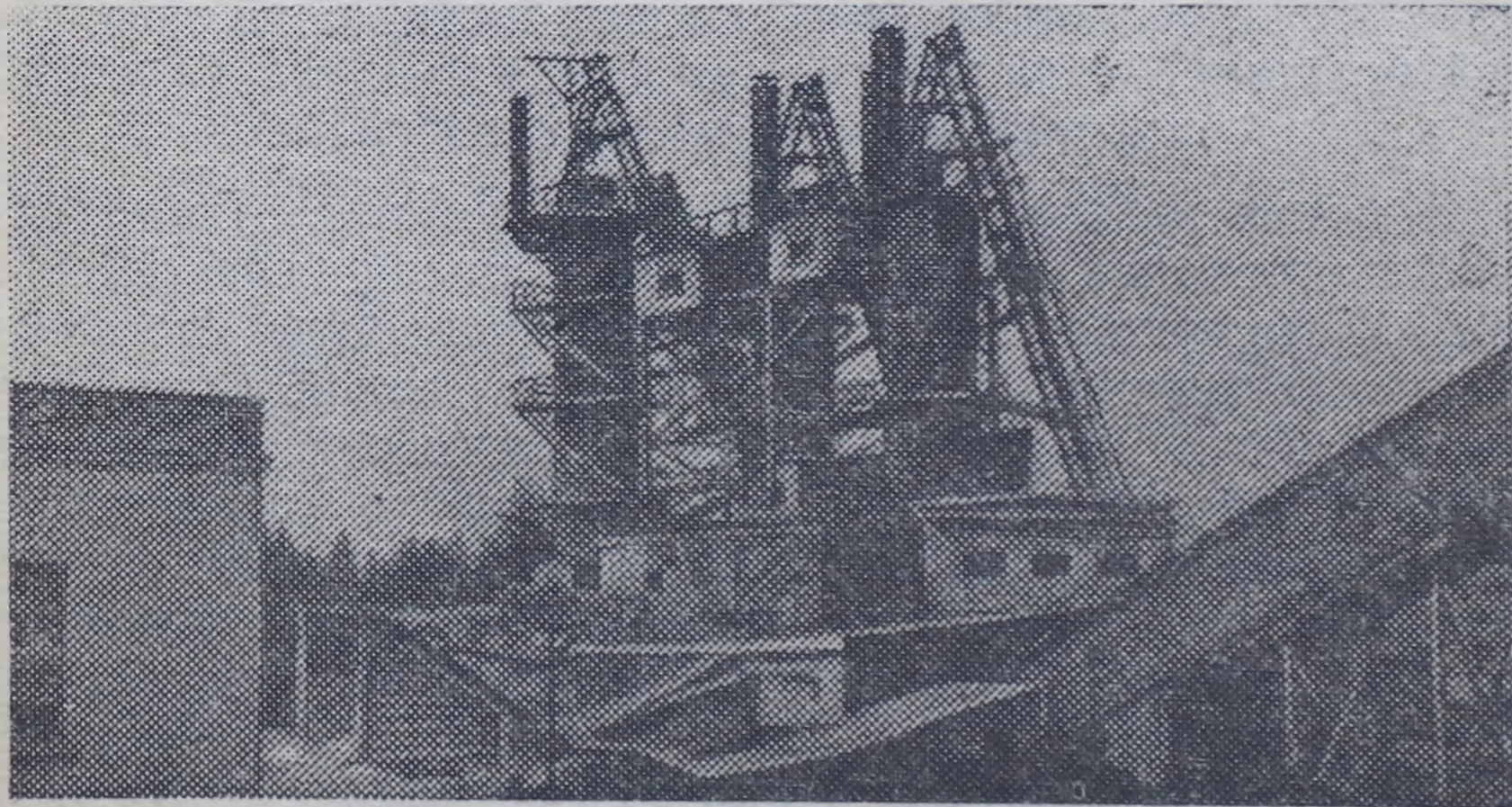


Рис. 5. Шахтные печи для обжига известняка на Марийском заводе силикатного кирпича.

Основным поставщиком извести для строек города Йошкар-Олы является Шуледурский известковый завод. Добыча известняка для него производится в карьере с применением буровзрывных работ. Съём вскрыши — бульдозерами. Обжигается известняк в шахтной печи, производительностью 5 тысяч тонн в год и в напольных печах, общей годовой мощностью 4 тысячи тонн извести в год.

Семилетним планом предусмотрено увеличение добычи известняков на Шуледурском карьере примерно в два раза, то есть с доведением до 30 тысяч тонн в год. Карьер обеспечен сырьем более чем на 10 лет. Перспектив на выявление дополнительных запасов для открытой добычи в этом месторождении не имеется.

Сырьевая база известняков для производства извести в республике разведана слабо, а действующие предприятия не обеспечены разведанным сырьем на полный амортизационный срок.

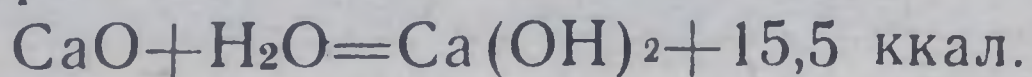
Однако имеются возможности выявления новых месторождений известняков, особенно в Восточной половине республики, в зоне поднятий Вятского вала.

Каким же путем получают известь из камня?

Известняк обжигают в напольных или шахтных печах при температуре 900—1200°. Из него в это время выделяется углекислый газ и остается то, что мы называем жженой (негашеной) известью. Этот процесс совершается с поглощением тепла и происходит по следующей реакции:



Жженая известь выпускается в комьях (комовая известь-кипелка) или в порошке (молотая известь-кипелка). Название известь-кипелка произошло потому, что когда комовую известь обливают водой (или, как говорят в технике, гасят), то она сильно разогревается, начинает как бы кипеть. Вода вступает в химическое взаимодействие с окисью кальция, и образуется новое вещество — гидроксид кальция или гашеная известь. Гашение извести происходит с выделением тепла следующим образом:



При гашении выделяется 277 калорий тепла на каждый грамм. Часть его расходуется на разогревание са-

мой извести, а часть — на испарение воды. Образующийся пар разрыхляет известь и способствует более быстрому превращению ее в порошок.

Если для гашения извести берут небольшое количество воды, то получается белый тонкий, как пудра, порошок. Это — пушонка или гидратная известь. Когда количество воды, примерно, в три раза больше объема извести, то образуется белая пластичная масса — известковое тесто. При добавлении же к негашеной извести еще больших количеств воды получают известковое молоко — жидкость молочно-белого цвета, в которой взвешены мельчайшие частицы извести.

Область применения извести широка. Кроме прямого применения ее в растворах и для побелки стен, она является исходным сырьем для производства силикатного кирпича.

Из смеси извести и песка теперь изготавливают не только строительный кирпич, но и различные штучные строительные детали (брусья, перемычки). Из армированной известково-песчаной массы приготавливают плиты перекрытий, колонны, балки, лестничные марши и различные архитектурные детали.

Известь в смеси с другими компонентами дает ряд ценных строительных материалов. Смесь молотой кипелки с водой и опилками строители называют термиз. Этот строительный материал, обладающий высокими теплоизоляционными качествами, применяют для утепления чердачных и междуэтажных перекрытий зданий.

Микропорит получают из смеси глины, извести и песка в пропорции: 60% — глины, 20% — извести и 20% — песка. Его обрабатывают в автоклавах.

Известь является не только незаменимым материалом в строительстве, она находит широкое применение и во многих других отраслях промышленности: в кожевенной — для обработки шкур, в сахарной — для осаждения примесей при производстве сахара, в химической — для производства соды, карбида кальция и т. д.

В сельском хозяйстве известь применяется для известкования почв и соломы. Известкование кислых почв повышает урожай зерна в среднем на 2—3 центнера, урожай клеверного сена — на 15—20 центнеров, урожай кормовой свеклы — на 40—50 центнеров с гектара.

С помощью извести на наших заводах готовится в

больших количествах важное удобрение — кальциевая селитра, которая очень хорошо усваивается растениями.

Известь нужна и для производства многих химических продуктов: буры, борной кислоты, бертолетовой соли, хромпика, хлороформа. Она служит наполнителем в резине, применяется в производстве спирта из опилок и древесины, используется при получении яблочной и лимонной кислот из фруктовых соков.

Большое количество извести расходуется в бумажном производстве. Для приготовления бумажной массы необходимо из древесины выделить в чистом виде клетчатку. Для этого очищенные от коры стволы деревьев рубят на рубильных машинах в щепу и разваривают ее в котлах под давлением в 5—6 атмосфер при температуре 140° в растворе гидросернистокальциевой соли (бисульфат кальция) и сернистой кислоты. Рабочий раствор готовят, пропуская сернистый газ через известковое молоко.

Не обходятся без извести и в масложировой промышленности. Она применяется там для очистки масел, потому что образует со свободными жирными кислотами нерастворимые кальциевые мыла, которые легко отделяются от жидкого масла. Известь служит ценным катализатором при гидролизе растительных и животных масел в производстве глицерина.

Широкое применение известь находит и при очистке нефти, а также при сухой перегонке угля и дерева.

Нет почти ни одной отрасли промышленности, где бы в том или ином виде не применялась известь.

Строительные камни

В качестве строительного камня используются известняки, доломитизированные известняки и доломиты, имеющие основное распространение в восточной половине республики.

Одним из крупных месторождений строительного камня является Юрдурское в Моркинском районе, представленное известняками и доломитами.

К югу от деревни Юрдур известняки в верхней части массивные, кристаллические, местами сильно кавернозные. В нижней части — частично перекристаллизованные и отрицательно солитовые. Общий пласт известняков ко-

леблется от 3,6 до 5,5 м. Среди известняков встречаются доломиты тонкоплиточные, мелкокавернозные, в нижней части разрушенные до щебня. Толщина их пласта доходит до трех метров.

На южной площади (старый участок) действовал механизированный карьер по разработке строительного камня, но в августе 1958 года он перебазировался на северный участок.

На северной площади выделяются три участка: северный, центральный и южный. На всех этих участках имеются доломиты, отрицательно солитовые известняки и песчанистые известняки, характеризующиеся высокой механической прочностью.

Ронгинское месторождение доломитов и доломитизированных известняков расположено в Советском производственном управлении. Все запасы карбонатного сырья здесь представлены двумя пачками. Первая пачка сложена доломитизированными известняками и доломитами, в верхней части — кавернозными и выдержанными по всему месторождению. Вторая (нижняя) пачка представлена песчанистыми, пористыми, маломагнезильными, иногда частично окаменелыми и доломитизированными известняками, отрицательно солитовой структуры.

На базе Ронгинского месторождения с 1953 года работает механизированный карьер, являющийся основным поставщиком строительного камня для промышленности строительных материалов города Йошкар-Олы.

При добыче камня в карьере приходится производить предварительное снятие пустых верхних пород, называемое вскрышей. Вслед за этим производится разработка камня. Выбор методов разработки определяется типом пород, требованиями к добываемому камню, рельефом участка, экономикой и рядом других факторов. Наиболее часто применяются буровзрывные способы, механическая разработка (экскаваторами, скреперами, бульдозерами) и кое-где все еще остается ручной труд.

Полученный после разработки камень подвергается дополнительной обработке: дроблению, сортировке и обогащению.

Действующие в республике карьеры (кроме Ронгинского) Коркатовский, Пумарский, Юрдурский обеспечены запасами сырья и имеют все возможности для уве-

личения добычи строительного камня в несколько раз против существующей. Неполное использование карьеров в настоящее время объясняется отсутствием механизации при разработке.

В Ронгинском карьере запасы сырья иссякают и прироста их для открытой добычи карьер не имеет. В месторождении, приуроченном к Ронгинской структуре, карбонатная толща погружается и уходит под большую вскрышу. Однако и подземная добыча камня также осложняется наличием водоносного горизонта, приуроченного к нижней полезной толще.

Помимо разведанных месторождений карбонатного сырья, республика имеет все предпосылки к выявлению новых месторождений строительного камня в восточной половине.

ГЛАВА ПЯТАЯ

ДОЛОМИТЫ

Общее понятие

Доломитом называется горная порода, содержащая кроме углекислого кальция большое количество углекислого магния. По химическому составу доломит является двойной углекислой солью магния и кальция $MgCO_3 \cdot CaCO_3$. Цвет доломитов желтый или светлосерый. Иногда среди них имеются типичные ракушечники.

По свойствам доломиты близки к плотным известнякам, а иногда обладают и более высокими механическими качествами. Известняки и доломиты часто сходны между собою, их можно отличить только путем химического анализа. По строительным свойствам доломиты сходны с известковым шпатом, но более тверды и прочны, имеют больший объемный вес и менее растворимы в воде.

Доломиты применяются в качестве сырья для производства магнезиальных и доломитовых вяжущих веществ, доломитовых огнеупорных материалов, а также в качестве строительного камня и щебня для бетона.

Доломиты для металлургии

Еще в древности люди заметили, что металлические руды никогда не бывают чистыми, а всегда содержат некоторое количество примесей. Для того, чтобы лучше отделить металл при плавке руды от вредных составных частей, к руде стали добавлять разные минералы: кварц, шпат и доломит.

В Марийской АССР нет доменных печей и металлургическая промышленность представлена небольшим ко-

личеством литейных цехов. Но и для них нужны доломиты.

Ремонтный и литейно-механический заводы используют доломиты с Ронгинского каменного карьера.

Для использования в металлургической промышленности пригодны также доломиты Иван-Солинского месторождения, приуроченные к отложениям верхнего яруса верхней перми. Средняя толщина слоя доломитов здесь 3,5 м. Подсчитанные геологические запасы составляют одиннадцать миллионов пятьдесят тысяч тонн. В связи с отдаленностью и слабой разведанностью доломиты этого месторождения не находят пока применения в металлургической промышленности. Они периодически разрабатываются местными организациями для своих нужд.

Карбонатные породы для известкования почвы

На территории республики отмечено широкое распространение кислых почв, в связи с чем значительное количество пахотных земель требует известкования.

Сырьем для известкования кислых почв могут служить доломитовая мука, известковые туфы, известняки, доломитизированные известняки и доломиты.

Туфы встречаются обычно в речных долинах, по соседству с ключевыми водами и ручьями, а также и в торфяниках. Они есть у рек Немда, Буй, Кианерка и других рек. Запасы их не значительны — от ста тысяч до двух миллионов тонн.

Все карбонатные породы, годные для известкования почв, в республике представлены доломитами и известняками и приурочены к отложениям казанского яруса. Распространены они, в основном, в восточной половине, в приподнятой зоне Вятского вала.

Карбонатные породы казанских отложений часто содержат прослой маломagneзиальных известняков, годных на известь. Известняки переслаиваются с доломитизированными известняками и доломитами. Общая площадь карбонатных пород довольно значительная.

Для известкования почв могут использоваться также доломиты и известняки, встречающиеся среди пестроцветных отложений татарского яруса. Распространены они на крайнем юго-западе, в правобережье реки Волги

и в восточной половине республики. Эти породы залегают тонкими, быстро выклинивающимися прослоями.

Условия залегания большинства месторождений доломитов и доломитизированных известняков казанского яруса вполне благоприятны для ведения открытой разработки.

Лучшим и наиболее дешевым сырьем для известкования почвы является доломитовая мука, не требующая предварительного размола. Прослой доломитовой муки встречаются среди плотных доломитов и известняков на Озеркинском, Красногорском, Карман-курыкском и Шуледурском месторождениях.

Производство известковой муки организовано на Марийском заводе силикатного кирпича, на Ронгинском и Ново-Торъяльском каменных карьерах.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

ГИПС

Запасы сырья

В природе сернокислый кальций встречается в виде гипса — двуводного сернокислого кальция $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и ангидрита — безводного сернокислого кальция CaSO_4 .

Гипс — минерал пластичного, волокнистого или зернистого строения, мягкий и сравнительно легко растворимый в воде. Породы, состоящие из этого минерала и также называемые гипсами, встречаются во многих районах Советского Союза (например, в Донбассе, в Горьковской, Куйбышевской, Московской, Архангельской областях).

Наша республика не имеет своей разведанной сырьевой базы гипса и вынуждена потребности промышленности строительных материалов в вяжущем удовлетворять за счет ввоза гипса из других областей. Гипс поступает к нам с Пешеланского гипсового комбината Горьковской области и из Куйбышева.

Однако на территории нашей республики имеют распространение залежи гипса, но разработка его не организована, в связи с глубоким залеганием — от 70 м и более.

Основные месторождения гипса — в Моркинском районе (горы Карман-курык, Йолдур-курык и у деревень Визимбиль, Мокруша). Здесь преобладает белая, серая и розовая окраска гипса.

Наиболее близкие залегания гипсовой толщи у деревни Визимбиль. На глубине 80 м простирается пласт гипса суммарной толщиной до 13,5 м. У деревни Нижняя вскрыт пласт гипса толщиной в 11 м на глубине

125 м, а у деревни Башкары — толщиной в 10 м на глубине 98 м.

Гипсы обнаружены на берегу реки Воложки в районе города Волжска, у села Русские Шои на левом берегу реки Шойки, недалеко от Нового Торъяла в верховьях правого притока реки Рупки, у села Абаснур на левом берегу Малый Кундыш. Но запасы их не разведаны и месторождения пока не разрабатываются.

Переработка гипса

Природный двуводный гипс служит ценным сырьем для производства вяжущих веществ, строительных деталей и конструкций.

В результате обжига гипсового камня при температуре 150—170° и последующего тонкого помола получают строительный гипс.

Строительный гипс применяется для приготовления гипсовых и гипсо-известковых штукатурных растворов. Допускается также применение гипса для кладочных растворов в надземных частях зданий.

Из смеси гипса и заполнителей изготовляют стеновые блоки, плиты и панели стен и перегородок.

Из гипса изготовляют также облицовочные листы (сухая штукатурка), которые применяются взамен мокрой штукатурки.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

ЦЕМЕНТНОЕ СЫРЬЕ

Запасы сырья

Основным сырьем для производства цемента служат различные карбонатные породы (известняки, мел, мергели) и глинистые породы (глины и глинистые сланцы). Особую ценность для цементной промышленности представляют мергели, состоящие из смеси карбонатных и глинистых пород в пропорции, необходимой для производства цемента (так называемые «натуралы»).

По данным геологоразведки в нашей республике имеется сырьевая база карбонатных пород, годных для изготовления цемента. Цементное сырье обнаружено в окрестностях горы Карман-курык. В настоящее время дополнительно изучаются восточные, наиболее приподнятые части республики в зоне поднятий Вятского вала.

Наибольший интерес для производства портландцемента представляют маломагнезиальные нижеказанские известняки, выходящие на земную поверхность под сравнительно небольшой вскрышей в нижней части береговых склонов небольших притоков реки Ировки, Визимки и Немды. Они имеют более или менее выдержанную толщину пласта, достигающего суммарно 30 м.

В качестве глинистой составляющей цементного сырья могут быть использованы деллювиальные суглинки и глины, пользующиеся значительным распространением и имеющие толщу от 9 до 13 м.

Производство цемента

Цементное производство является трудоемким. Но на современных заводах все тяжелые операции теперь механизированы.

Глина и известняк, поступающие на завод из карьера, измельчаются в дробилках, тщательно перемешиваются с водой в определенных пропорциях в мешалках. Получается густая, как сметана, масса — шлам.

После такой обработки шлам попадает в печь, которая медленно вращается. Благодаря вращению и наклону печи, а также под действием собственной тяжести он передвигается вдоль печи навстречу огню. Нагреваясь, шлам теряет влагу, претерпевает ряд химических превращений, и, в конце концов, спекается в твердую зернистую массу — клинкер. Зерна клинкера имеют серый цвет. Размер их с небольшой орех или горошину.

Выгруженный из печи раскаленный клинкер охлаждают во вращающихся барабанах-холодильниках, продувая через них воздух. Охлажденный клинкер размалывают в мельницах, заполненных на одну треть металлическими шарами. Шары, перекатываясь по барабану, истирают клинкер в тонкий порошок.

Молотый цемент упаковывают в бумажные мешки и отправляют на стройки.

Наиболее распространенным является портландцемент. Он изготавливается из цементного клинкера, к которому при помоле добавляют до 3% гипсового камня.

Более экономичными являются пуццолановый цемент и шлакопортландцемент.

Для получения пуццоланового цемента к портландцементному клинкеру добавляют 20% минеральной добавки. Ею может быть трепел, пемза или трасс. Таким образом, в состав вяжущего вещества помимо минералов цемента еще входят опал или вулканическое стекло.

Шлакопортландцемент получают путем добавки к цементному клинкеру доменных гранулированных шлаков, обладающих различным составом. Как правило, они содержат стекло, алюминаты кальция и магния или минералы мелилитовой группы, ортосиликаты кальция и другие соединения.

Имеется более упрощенный способ приготовления цемента на обычных кирпичных заводах.

Лаборатория строительных материалов Поволжского лесотехнического института им. М. Горького провела исследования мергелистых глин на предмет использования их для производства вяжущих веществ.

Из мергелистой глины с добавкой известняка получен местный вяжущий материал — глино-карбонатный цемент. Технология приготовления вяжущего составлена применительно к существующему процессу кирпичного производства.

Глино-карбонатный цемент — это продукт обжига смеси мергелистой глины и известняка при температуре 950° и последующего тонкого помола клинкера с добавкой 2—5% строительного гипса.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

Запасы сырья

В пределах республики часто встречаются равномерно окрашенные известняки, мергели, некоторые сорта глины, железные руды, а также цветные пески, не содержащие грубых включений. Все эти породы могут быть использованы в качестве сырья для получения дешевых земляных красок и пигментов — тонко измельченных цветных порошков, нерастворимых в воде и в органических растворителях (маслах, лаках, эмалях, спирте, скипидаре и т. п.), но способных равномерно смешиваться с ними и давать красочные составы.

Красящая способность отдельных пород зависит от содержания в них окислов железа. Присутствие в глине безводной окиси железа до 35% придает ей красный цвет. Размолотой такой глины в тонкий порошок получают пигмент, называемый мумией. Содержание окислов железа в глине в пределах от 20 до 25% придает ей желтый оттенок. Из такой глины получают пигмент, называемый охрой. Часто в охре содержится примесь окиси марганца, придающая ей темный оттенок. Такое вещество называют умброй. После прокаливании она приобретает красно-коричневый тон (жженая умбра). Охра с ярким оранжевым оттенком называется сиеной.

Минеральная краска, содержащая окись железа порядка 60—90% с небольшим количеством глины и песка, называется суриком. Он имеет чаще всего коричневатокрасный цвет.

Основным природным сырьем для получения железного сурика и отчасти охры могут явиться болотные руды, имеющие распространение во многих районах нашей республики. Болотная руда обычно залегает в виде горошин, бобовин непосредственно под почвенным слоем.

Запасы красок (охры) одного лишь Арбанского месторождения исчисляются до 10 тысяч тонн. Эти краски хорошего качества. Они пригодны в естественном состоянии для окрашивания деревянных изделий, а некоторые из них даже для окрашивания шерстяных тканей.

У деревни Кучук-Кинер Моркинского района на лугах по реке Вонже залегают черные, с зеленоватым оттенком, илистые жирные глины, известные у местного населения по имени «Рок кинде» («Земляной хлеб»). На территории Горно-Марийского района по реке Суре встречаются черные и темносерые глины. У деревни Болонино имеются светлокоричневые глины. Глины черного, серовато-черного и коричневого цвета могут быть также использованы, как краски.

Гора Кармян-Нер в окрестностях деревни Пайгусово сложена яркочерными глинами. Эти глины в сухом состоянии имеют мелкую дисперсность и являются натуральными пигментами, годными для приготовления красок.

Приготовление пигментов

Природные пигменты получают путем соответствующей механической и термической обработки окрашенных руд, цветных глин, мела, доломитов и других пород, содержащих ярко окрашенные минералы.

Заводское производство их не сложно. Высушенные и подготовленные породы размалываются в шаровых мельницах с последующим просевом через сита с 1600 или 3600 *отв/см²*. Через сито с 3600 *отв/см²* должно пройти 98% пигмента с остатком на сите 2%, а через сито с 1600 *отв/см²* — весь пигмент без остатка. Глиняные пигменты изготавливаются также путем отмучивания. Для обоих способов важно, чтобы величина частиц пигмента не превышала 10 микрон.

Кроме природных пигментов, промышленность выпускает минеральные искусственные пигменты, получаемые синтетическим путем. Они изготавливаются химически

при взаимодействии двух или более компонентов. Например, при смешивании раствора калиевого хромпика с раствором каустической соды и последующего прибавления раствора азотного серебра выпадает осадок, представляющий собой крон желтый. Химическим способом получают и другие пигменты — ультрамарин, лазурь, окись хрома и др.

Естественные минеральные пигменты дешевле искусственных. Они более стойки к действию света, атмосферных влияний, лучше защищают металл от коррозии и т. д.

Существуют требования, общие для всех пигментов: светостойкость, тонкость помола, укрывистость, красящая способность, удельный вес.

В зависимости от условий применения пигментов к ним предъявляют и специальные требования — устойчивость к щелочам, к кислотам, медному купоросу, сероводороду.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основное развитие в Марийской АССР имеют минеральные материалы: известняки и доломиты, пригодные на бут, щебень, дорожный камень и на известь, а также строительные пески, суглинки и глины — для кирпичного производства. Из группы неметаллов можно выделить еще стекольные, формовочные пески и магнезиальные известняки, годные для производства портландцемента.

Геологические исследования недр и исторические факты дают основание говорить о наличии в республике меди (серного колчедана — пирита). Но эти ископаемые находятся пока в стадии изучения. Серный колчедан имеет чисто минералогический, но не промышленный, интерес в связи с тем, что он залегает небольшими скоплениями среди глин верхнеюрских отложений на правом берегу Волги. Но по соседству с серным колчеданом в правобережье Волги найдены промышленные запасы фосфоритов.

В пределах республики выявлено 168 месторождений полезных ископаемых, из них разведанных месторожде-

ний: карбонатного сырья — 21, кирпичных глин — 16 и 11 месторождений песков.

Нет сомнения, что дальнейший подъем народного хозяйства, строительство городов и сел оживят изыскательские работы и во много раз увеличат эксплуатацию местных ископаемых богатств. В этой связи может возникнуть бесчисленное количество проблем и задач, связанных с конкретными поисками месторождений других ископаемых и созданием новых промышленных минерально-сырьевых баз, которые явятся важнейшей основой строительства коммунизма.

ЛИТЕРАТУРА

Антропов П. Я. Богатства недр нашей Родины. Государственное издательство технико-теоретической литературы, Москва, 1953.

Бушинский Г. И. Происхождение полезных ископаемых. Государственное издательство технико-теоретической литературы, Москва, 1953.

Волжская комплексная геологоразведочная экспедиция. Отчет за 1960 год.

Водовозов С. К. Марийская АССР, Йошкар-Ола, 1956.

Денисов Н. Я. Инженерная геология. Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, Москва, 1960.

Моторов А. В. География Марийской АССР, Йошкар-Ола, 1962.

Поволжский лесотехнический институт им. М. Горького. Сборник трудов № 56, выпуск 3 «Вопросы промышленного, гражданского и дорожного строительства», Йошкар-Ола, 1963.

Преображенский А. И. Минеральные богатства Советского Союза. География в школе, 1958, № 5.

Розен Б. Я. Тайны извести, Пермь, 1960.

Статистическое управление МАССР. Народное хозяйство Марийской АССР, Йошкар-Ола, 1960.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Введение	3
Глава первая. Горные породы и минералы	5
Геологическое строение республики	5
Образование горных пород и минералов	9
Горные породы — сырье для строительных материалов	16
Глава вторая. Пески	20
Общее понятие	20
Пески строительные	20
Пески стекольные	22
Пески формовочные	24
Галька и гравий	24
Глава третья. Глины	26
Общее понятие	26
Кирпичные глины	28
Глины для керамзита	30
Глава четвертая. Известняки	35
Общее понятие	35
Известняки на известь	37
Строительные камни	40
Глава пятая. Доломиты	43
Общее понятие	43
Доломиты для металлургии	43
Карбонатные породы для известкования почвы	44
Глава шестая. Гипс	46
Запасы сырья	46
Переработка гипса	47
Глава седьмая. Цементное сырье	48
Запасы сырья	48
Производство цемента	49
Глава восьмая. Минеральные краски	51
Запасы сырья	46
Приготовление пигментов	52
Заключение	53
Литература	55

*Алексей Васильевич Нехорошев
Александр Иванович Воздвиженский*

**Минеральные богатства Марийской АССР. Марийское книжное
издательство, г. Йошкар-Ола, 1964.**

56 стр. с илл.

631 8

Редакторы С. А. Денисова и А. Р. Якимова.

Художник-редактор В. В. Вязников.

Тех. редактор И. Н. Стрельников. Корректор С. Л. Малова.

Сдано в набор 9/IV 1964 г. Подписано в печать 16/V 1964 г.

Формат 84×108¹/₃₂. Физ. печ. л. 1,75. Усл. печ. л. 2,04.

Учетно-изд. л. 2,5. Тираж 1000. Заказ № 43. Э—00934. Цена 13 коп.

Марийское книжное издательство, г. Йошкар-Ола, Карла Маркса, 43.

Республиканская типография Управления по печати
при Совете Министров Мар. АССР, г. Йошкар-Ола, Комсомольская, 112.