
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ (РЫХЛЫХ ПОРОД) ГОРНОГО АЛТАЯ

А. Н. Банников

ОАО «Геологическое предприятие «Алтай-Гео», с. Майма

Генетические типы месторождений. Месторождения крупнообломочных пород на территории Горного Алтая представлены следующими генетическими типами:

1. Песчано-гравийно-галечные аллювиальные отложения больших и малых рек.
2. Песчано-гравийно-галечные (щебнистые) отложения озёрного и озёрно-пролювиального генезиса в межгорных котловинах.
3. Супесчано-дресвяно-щебнистые породы склоновых отложений, в основном пролювиальных.
4. Дресвяно-щебнисто-гравийные моренные отложения.
5. Песчано-дресвяные породы элювиального генезиса.

В целом лучшие показатели качества рыхлых пород как заполнителей присущи флювиальным генетическим типам, характеризующимся лучшей сортированностью материала. В настоящее время в наиболее ответственных сферах применения используются материалы первых двух генетических типов.

Изученность месторождений рыхлых пород. Степень изученности месторождений различна. Немногочисленную группу месторождений составляют классически разведанные месторождения. Это в основном месторождения песчано-гравийных смесей (ПГС) Майминского района, большая часть которых составляет основу минерально-сырьевой базы отрасли. Помимо этого в промышленную отработку вовлекаются и те месторождения, которые известны как поисковые участки с недостаточно плотной сетью поисково-разведочных наблюдений. Большая часть объектов характеризуется стадией изучения, известной из практики как оценка притрассовых карьеров. Это мелкие объекты, используемые в дорожном строительстве. Изученность месторождений показана в табл.1.

Разведанные месторождения.

Большая часть разведанных месторождений (около десятка) находится в Майминском районе. Они характеризуются сетью разведочных выработок применительно к категориям запасов С₁ и В, отбор и лабораторные определения физико-механических свойств (ФМС) по полной программе по 3-10 пробам, анализы рядовых проб (сокращённая программа) в количестве не менее 30 шт. и лабораторно-технологические испытания сырья. Разведочные работы проводились Нерудной геологоразведочной экспедицией (НГРЭ) по заявке «Алтайцелинстроя» в 60-70-х годах прошлого века.

Почти все месторождения в других районах республики Алтай разведаны в 90-х гг. специализированным инженерно-геологическим предприятием – Комплексной изыскательской партией №3 (КИП-3), расположенной в с. Чемале. При этом проведены горно-буровые работы по сети применительно к запасам категорий В и С₁ и весь набор испытаний на ФМС. Работы проводились на договорной основе с действующими горнодобывающими предприятиями, технологические испытания не проводились, так как предприятие располагало апробированной схемой переработки. Подобным же образом разведаны месторождения песков в Майминском районе (уч. Алгаир-2 и Хмельники) малым предприятием «Яшма» в 90-х гг. по договору с Горно-Алтайским заводом ЖБИ.

Отдельные месторождения, изученные специализированными предприятиями попутно, также можно отнести к разведочной стадии. Так были разведаны месторождения ПГС Тулойское (ДорНИИ) и Курайское (Ленгипроводхоз). При этом пробурено несколько скважин для небольшого объёма отработки и посчитаны запасы категории В.

Поисковые участки. Кроме разведанных месторождений в Майминском районе эксплуатируются месторождения, прошедшие только поисковую стадию. Эти объекты известны из работ НГРЭ, проводившихся до 1990 г. Они изучены редкими глубокими шурфами и расчистками по бортам террас с исследованием рядовых проб по полной программе. Эксплуатируемые в настоящее время объекты этого ранга в 90-х годах прошли в небольшом объёме поисково-оценочную стадию.

Поисково-оценочные работы. Большую часть разрабатываемых месторождений составляют участки, степень изучения которых приближается к поисково-оценочной стадии. В прежние годы работы по изучению таких объектов назывались оценкой притрассовых карьеров. Разрабатываемые притрассовыми карьерами месторождения выявлялись пользователями сырья (ДРСУ) в ходе строительства автодорог. При этом изучались и технологические свойства карьерного материала. В дальнейшем в стадию геологического изучения вовлекались месторождения рыхлых или скальных пород, удовлетворяющие требованиям пользователей.

На стадии геологического изучения проводился минимально-необходимый объём работ:

- изучение разрезов в действующих карьерах;
- маршрутные наблюдения с применением мелких горных выработок для оконтуривания площади распространения полезной толщи;

1. Изученность месторождений заполнителей

Разведанные	Поисковые участки и организации, проводившие изучение		Поисково-оценочные работы, 1996-2000г.г.	Ревизионные работы, 1995-1997г.г.
	НГРЭ, 1964 -1977 г.г.	Алтай-Гео, 90-е г.г.		
<i>Майминский район</i>				
Карагужинское, ПГС	Аэропорт-1, ПГС	Н.Соузгинский, песок	Аэропорт-2, ПГС	Майминское, песок
Майминское, пес., ПГС	Аэропорт-2, ПГС	В.Соузгинский, песок		Алгаирск., пес., ПГС
Платовское, ПГС	Аэропорт-3, ПГС	Манжерокский, песок		Черемшанск.-1, ПГС
Алгаирское, песок, ПГС	Карлушка, ПГС			
Хмельники, песок	Дубровка-1, ПГС			
Бакала, щебень	Рыбалкинск, песок			
Нефтебаза, ПГС	Черемшанс-2, ПГС			
Дубровское-2, ПГС				
Черемшанское-1, ПГС				
<i>Чойский район</i>				
		Югалинское, бут	Киска, ПГС	
			Чебор, бут	
			Сороч.перевал, щеп.	
			Мастала-1, щебень	
<i>Турачакский район</i>				
Тулойское, ПГС			Ушпийский, щебень	Тулойское, ПГС
			Ульменский, ПГС	
			Алемчирский, ПГС	
			Турочакское, ПГС	
			Санькинское, песок	
			Индинское, ПГС	
<i>Чемальский район</i>				
Куомское, ПГС		Долина р.Сема	Чепошское, ПГС	
Аммональное, песок			Узнезинск., пес, ПГС	
			Элекмонар, пес, ПГС	
			Чемальское, песок	
			Толгоёкское, песок	
<i>Шебалинский район</i>				
Устьсеминское, песок			Азала, щебень	
<i>Онгудайский район</i>				
			Карасу, песок	
			Купчегенский, пес.	
<i>Усть-Канский район</i>				
Яконурское, ПГС			Кырлыкский, ПГС	
15.Чакырское, ПГС			21.Яконурское-1, ПГС	
			22.Б.Саргобо, щебень	
			23.Владимировка, ПГС	
			24.Ануйский, ПГС	
<i>Усть-Коксинский район</i>				
			25.Сугашское, ПГС	
			26.Н.Уймонское, ПГС	
			27.Горбуновское, ПГС	
			28.Горбуновск.-1, ПГС	
			29.Аккобинское, ПГС	
			30.Челтукское, песок	
			31.Тюнгурское, ПГС	
<i>Улаганский район</i>				
16.Мены-4, ПГС				
<i>Кошагачский район</i>				
17.Курайский, ПГС			32.Чаганузунское, щеп	5.Курайский, ПГС
			33.Кошагачское, ПГС	
			34.Арка, ПГС	

- подсчет запасов полезного ископаемого в контурах, проведённых по экстраполяции от изученных разрезов на расстояние сети для категории С₁;

- испытания ФМС по полной программе по ограниченному числу проб (3-5 шт.) с привлечением внутриведомственного лабораторного контроля качества карьерного материала, проводимого ДРСУ, а также технологические испытания сырья в изделиях.

Оценкой притрассовых карьеров до 90-х годов занимались специализированные предприятия «Автодора», а с 90-х годов по настоящее время - геологические организации под контролем Комитета природных ресурсов по республике Алтай (КПР по РА).

Ревизионные работы. В целях получения информации о состоянии и движении запасов на разрабатываемых месторождениях предприятием «Алтай-Гео» проведены ревизионные работы, включающие топографическую съёмку масштаба 1:1000, изучение разрезов в уступах действующих карьеров и маршрутное обследование в пределах горного отвода. Ревизии были подвергнуты месторождения Алгаирское, Черемшанское-1, Майминское, Тулойское.

Показатели качества полезного ископаемого. Возможность использования рыхлых пород в строительстве определяется соответствующими нормативными документами (НД) – ГОСТами и ТУ. Согласно существующим НД ниже перечислены основные направления использования минерального сырья в качестве заполнителей в различных изделиях:

А. С использованием неорганического вяжущего (бетоны).

1. Все виды тяжёлого бетона, в т.ч. по маркам <200, <300, >300, >350, >400, >600

1.1. Транспортные сооружения

1.1.1. Пролётные конструкции мостов, опоры сетей ЛЭП и др.

1.1.2. Бетон дорожный и аэродромный

1.1.2.1. Покрытия автодорог и аэродромов

1.1.2.1.1. Однослойные покрытия и верхний слой 2-слойных покрытий

1.1.2.1.2. Нижний слой 2-слойных покрытий

1.1.2.2. Основания усовершенствованных капитальных покрытий

1.2. Гидротехнический бетон

1.2.1. Подводные и внутренние зоны

1.2.2. Зоны переменного уровня воды

1.2.3. Надводные зоны

1.3. Трубы железобетонные и бетонные

1.3.1. Безнапорные

1.3.2. Низконапорные и напорные

Б. С использованием органического вяжущего

1. Покрытия автодорог и аэродромов

1.1. Слои износа способом поверхностной обработки

1.2. Покрытия из холодных смесей и способом пропитки

2. Основания всех способов устройства

Существует большое количество НД на материалы и изделия, при производстве которых используется минеральное сырьё. Только требований к заполнителям строительных растворов и бетонов существует около 15, а перечень НД, регламентирующих использование песчано-гравийного материала в строительной отрасли в целом, состоит из более чем 40 документов. Такое количество ТУ учитывает особенности использования минерального сырья в различных отраслях строительства, а также особенности состава сырья различных месторождений. Что касается характеристики минерального сырья как заполнителя, то они почти в неизменном виде повторены в различных НД. При этом два из них, а именно ГОСТ 10268 (Бетон тяжёлый) и ВСН-123 (Инструкция по устройству покрытий и оснований из щебёночных, гравийных и песчаных материалов, обработанных органическими вяжущими) вполне могут заменить весь список НД.

В таблице 2 приведён полный набор параметров (показателей качества), по которым определяется пригодность минерального сырья в качестве заполнителей. Здесь же приведены определяемые показатели ФМС готовых изделий в зависимости от вида вяжущего материала.

Требования промышленности к качеству заполнителей.

Сферы использования рыхлых пород можно подразделить на более ответственные и менее ответственные. Первые возникают в случае применения вяжущего материала (как неорганического, так и органического) в условиях, диктующих более жёсткие требования по содержанию вредных примесей, влияющих на прочность связки. Вторые (менее ответственные сферы) используют минсырьё только в качестве несвязного заполнителя (бутовый камень). В связи с этим к нему предъявляются требования только по прочности и содержанию радионуклидов.

2. Показатели качества минерального сырья, используемого в качестве заполнителей

Параметры	Единицы изм.	Вид заполнителя	
		Крупный	Мелкий
1. Общие			
1.1. Зерновой состав	вес. %	+	+ ¹
1.2. Содержание вредных примесей			
1.2.1. Пылевидные и глинистые (ПИГ) ²	вес. %	+	+
1.2.2. Органические (гумусовые кислоты)	эталон.	+	+
1.2.3. Водорастворимые соединения (галоиды, карбонаты, сульфаты)	вес. %	+	+
1.2.4. Прочие (аморфный кремнезём, сульфиды, окислы и гидрокислы железа, слюды и гидрослюды, асбест, апатит, графит и гор. сланцы)	ммоль/л	+	+
1.3. Петрографический состав ³	вес. %	+	+
1.4. Плотность (объёмная и скелета)	г/см ³	+	+
1.5. Плотность насыпная	кг/м ³	+	+
1.6. Активность естественных радионуклидов	Бк/кг	+	+
2. Частные			
2.1. Прочностные характеристики			
2.1.1. На раздавливание (в цилиндре)	кг/см ²	+	- ⁴
2.1.2. На истирание в барабане	вес. %	+	-
2.1.3. На замораживание-оттаивание (циклы)	вес. %	+	-
2.1.4. Содержание слабых и выветрелых зёрен	вес. %	+	-
2.2. Водопоглощение	вес. %	+	-
2.3. Форма зёрен (доля пластинчатых и игловатых) – лещадность	вес. %	+	-
2.4. Поверхность зёрен (гладкая, шероховатая)	вес. %	+	-
2.5. Модуль крупности	б/р	-	+
3. Готовые изделия			
Параметры ФМС изделий (технологические испытания)	Ед. измер.	Вид вяжущего материала	
		Неорганич	Органич.
1. Остаточная пористость (ГОСТ 12801)	объём. %	-	+
2. Водонасыщение	объём. %	-	+
3. Набухание	объём. %	-	+
4. Коэффициент водостойчивости		-	+
5. Коэффициент длительной водостойчивости		-	+
6. Предел прочности на сжатие при 20 ⁰ С	кг/см	+	+
7. Подвижность конуса	см	+	-
8. Объёмный вес	кг/м ³	+	-
9. Расход компонентов	кг/м ³	+	-
10. Марка изделия по прочности		+	-

Примечания.

¹ - производными зернового состава для песка являются: количество частиц >10; >5; >0,63; <0,16мм

² - сюда же входит определение глины в комках

³ - согласно ГОСТ 8736-93 не является обязательным, но желательным

⁴ - в случае использования дроблёных песков (отсев дробления) определяется прочность (марка) исходной горной породы

Для неорганических вяжущих (бетоны), где имеет значение реакция на щёлочность цемента, заполнитель исследуется на содержание всех вредных примесей. В случае применения органических вяжущих (битумы, дёгти), определяются только ПИГ и водорастворимые соли (сульфаты, карбонаты, галоиды).

Набор параметров качества также зависит от вида заполнителя: крупный (щебень, гравий) или мелкий (песок). Общими для тех и других являются параметры зернового состава, влияющие на плотность укладки зёрен в изделия и, следовательно, расход вяжущего, а также содержание ПИГ.

Для крупных заполнителей наиболее важными являются прочностные характеристики, в которые входят определение прочности на раздавливание в цилиндре (определяет марку прочности), истирание в барабане (определяет износостойкость - марку по истираемости) и морозостойкость (в случае величины водопоглощения <1%, характерной для плотных кристаллических пород интрузивного генетического типа, испытание на морозостойкость разрешается не проводить). Для щебня и гравия определяется форма и состояние поверхности, а также петрографический состав зёрен.

Получение бетонов различных марок по прочности и областей использования определяется сочетанием крупности заполнителя, его прочности и количеством ПИГ (ГОСТ 10268).

Характеристика минерального сырья месторождений.

Разведанные месторождения.

По статистической обработке рядовых проб, отобранных Нерудной экспедицией ЗСГУ, в месторождениях Майминского района устанавливается неравномерное распределение показателей качества, характерное для месторождений 2-й группы сложности с коэффициентом вариации (V) преимущественно до 100 %.

1. Удельный вес составных частей (фракций) в ПГС меняется в пределах:

- песок 18-44 % (V=25-100 %), гравий 46-71% (V=10-50 %), валуны 5-25 % (V=25-110 %)

2. Количество ПИГ, в том случае, если оно определено отдельно для гравийной и песчаной частей, резко преобладает в песке и колеблется:

- в гравии от 0,7 до 3,6 % (V=45-110 %), в песке от 11,2 до 37,3* % (V=32-96 %)

(* - при таком количестве ПИГ корректнее определять число пластичности, которое характеризует уже глинистые породы)

3. Крупность песка-отсева из ПГС меняется по модулю M_k от 2,1 до 3,5 при V=13-48 %, целом увеличиваясь при движении вверх по долине. В то же время толщцы собственно песков и гравелистых песков характеризуются меньшей крупностью – модуль от 0,9 до 2,8.

4. Прочность гравия (щебня), изученная по пробам полной программы испытаний в сухом и водонасыщенном состоянии соответствует маркам Др-8-12, реже (в 20% случаев) Др-16, что соответствует щебню марок 1000-800 и до 600.

5. Морозостойкость гравия - Мрз-50 и выше.

6. Износ в барабане (истираемость) соответствует марке И-2

7. Сопротивление удару на копре - У-75

8. Водопоглощение гравия от 0,5 до 1,5 %

9. Количество зёрен лещадной формы – до 15 % в долине Катуня и до 29 % для более мелких рек (р. Ануй)

10. Прочие свойства песка и гравия:

- плотность (объёмная масса) песка - 2,45 – 2,64 (V=3-13 %), гравия – 2,21 – 2,31 (V=1-6 %)

- плотность насыпная песка – 1,34 – 1,50 (V=3-18 %), гравия – 1,41 – 1,62 (V=2-6 %)

- пустотность (%) песка – 43 – 44 (V=7-13 %), гравия – 30 – 38 (V=3-17 %)

11. Органические примеси в песке и гравии – отсутствуют.

12. Технологические свойства заполнителей. Для разведанных месторождений Черемшанское-1 и Дубровское-2 в технологической лаборатории проведены лабораторные замесы бетона, которые характеризуются:

- объёмный вес, г/см³ - 2,43;

- прочность после 28 дней отвердения – 359-365 кг/см²;

- марка бетона - «300»;

- расход компонентов: цемент-гравий-песок-вода 19 : 52 : 21 : 8 (1: 4).

Для месторождения ПГС Яконурское-1 получены бетоны марки «200» и ниже.

Месторождения поисково-оценочной стадии. Для месторождений этой группы количество рядовых проб не позволяет провести статистическую обработку, вычислены только средние параметры по нескольким пробам.

Средние величины всех параметров, кроме содержания ПИГ и плотности, ничем не отличаются от вышеприведённых.

- содержание ПИГ в ПГС по многим притрассовым карьерам колеблется от 0,3 до 5-6 %, иногда достигая 9 %. В то же время, в пробах по разведочным выработкам ПИГ существенно выше. Поисковыми работами на участке Аэропорт-3 (НГРЭ) содержание ПИГ в песке-отсева определено в среднем в 12 %. Позже, на стадии разведки, на этом участке, названном «месторождение Карагужинское», ПИГ определено в среднем в 7,4%. Аналогичная картина на поисковом участке Черемшанский-2, где содержание ПИГ было определено от 9 до 60% (среднее 37,3%), а по результатам ежеквартального производственного контроля в карьере разрабатываемого теперь одноимённого месторождения этот показатель не превышает 3%.

-плотность (объёмная масса). Различными предприятиями (лабораториями) определены различные плотности: 1) На месторождениях, выявленных НГРЭ, гидростатическим взвешиванием определялась так называемая «средняя» плотность гравия образцов нарушенного сложения. Полученные при этом средние величины плотности находятся в интервале 2,21 – 2,31 г/см³. Плотность песков определялась кипячением в пикнометре, средние величины по месторождениям составили 2,45 – 2,64 г/см³. В этом случае вычислялась пустотность вместе с пористостью; 2) На месторождениях, выявленных КИП-3, определялась плотность смеси ПГС в естественном сложении (методом лунки) в полевых условиях. Средние значения плотности по месторождениям составили от 2,69 до 2,73 г/см³. 3) Лабораторией Автодора по заказам МП «Яшма» и ГП «Алтай-Гео» определялись плотности образцов нарушенного сложения (гидростатическим взвешиванием): «средние» составили 2,32 – 2,40 г/см³, «истинные» - 2,64 – 2,78 г/см³.

Выводы, рекомендации по использованию.

Завершая краткую характеристику качественных показателей минерального сырья месторождений заполнителей, необходимо оценить их соответствие требованиям нормативных документов и области возможного применения.

1. Прочность крупного заполнителя (гравия):

- из месторождений аллювиальных толщ крупных рек (Катунь, Бия) довольно высока, соответствует маркам Др-8-12 (1000-800), применимость в изделиях почти не ограничена;

- из аллювиально-пролювиальных отложений верховьев рек и межгорных котловин несколько ниже и соответствует маркам Др-12-16 (800-600) и до Др-24 (400), может применяться в неответственных сферах строительства;

- дресвяно-щебнистые и песчано-дресвяные породы элювиального генетического типа, а также скальные породы имеют различную прочность в зависимости от петрографического состава и степени выветрелости. Они используются в основном как бут в неответственных сферах строительства, а песчано-дресвяные породы Санькинского и Сорочинского карьеров с прочностью 200-400 кг/см² используются как самосвязывающийся (глинизирующийся) субстрат основания автодорог. В случае высокой прочности скальных пород они могут применяться как заполнитель, что и делается на АБЗ Югалинский (Чойский район) и Азала (Шебалинский район).

2. Содержание ПИГ в песках, как природных, так и отсеков из ПГС:

В редких случаях величина данного параметра находится в допуске. Наименее глинистыми являются песчаные породы из Катунских и Бийских террас. В целом же, для высоких марок бетонов пески в естественном виде не пригодны ни в одном из месторождений, их необходимо обогащать.

Остальные показатели определяются двумя вышеперечисленными и отдельного рассмотрения не требуют.

Рекомендации по использованию заполнителей общеизвестны. Существует несколько рациональных схем использования в зависимости от соотношения затрат энергии и нанесения вреда природе.

Первая схема (наиболее затратная и наиболее природоохранная) заключается в максимальном использовании прочных скальных пород. Здесь велики затраты на отрыв и дробление горной массы, зато сохраняются участки террас, пригодные для землепользования.

Вторая схема (менее природоохранная) предполагает максимальное использование материала аллювиальных толщ с дроблением гальки и гравия до нужных фракций и отмывкой природных глинистых песков. Это всё же более природоохранная схема, нежели выборочное извлечение. В этом случае не нужно искать отдельные месторождения строительных песков.

Третья схема – это та, которая применяется сейчас (наименее природоохранная) и которая, скорее всего, будет применяться ещё длительное время.

Эксплуатация месторождений. Большинство месторождений заполнителей в той или иной степени используется промышленностью. В наибольшей степени разрабатываются объекты, используемые для дорожного строительства – притрассовые карьеры и базовые месторождения ведомства Автодора. В меньшей степени используются заполнители бетона для промышленного и гражданского строительства.

Дорожное строительство. Наибольшие объёмы использования минерального сырья для дорожно-строительной отрасли наблюдаются в Майминском районе. Здесь расположены АБЗ на базе крупных карьеров (месторождений): Аэропорт-2, ПГС (ЗАО «Магистраль»); Бакала, щебень (ЗАО «Магистраль»); Черемшанское-1, ПГС (Майминское ДРСУ); Черемшанское-2, ПГС (Майминское ДРСУ). В других районах республики минеральное сырьё используется только для обеспечения дорожно-строительной отрасли. Базовыми месторождениями являются: Югалинское, мрамор (щебень) (АБЗ Чойского ДРСУ); Киска, ПГС (АБЗ Чойского ДРСУ); Куюмское, ПГС (АБЗ Чемальского ДРСУ); Аммональное, гравелистый песок (АБЗ ЗАО «Магистраль»); Устьеминское, гравелистый песок (АБЗ Шебалинского ДРСУ); Азала, песчаники (щебень) (АБЗ Шебалинского ДРСУ); Чакырское, ПГС (АБЗ Устьканского ДРСУ); Бол.Саргобо, мрамор (щебень) (АБЗ Устьканского ДРСУ); Нижне-Уймонское, ПГС (АБЗ Устькоксинского ДРСУ); Мены-4 (Улаган-4), ПГС (АБЗ Устькоксинского ДРСУ); Кошагачское, ПГС (АБЗ Кошагачского ДРСУ).

Как видно из этого списка, в использование вовлечены не только разведанные месторождения, но и минимально оценённые объекты, как, например, притрассовые карьеры и объекты, эксплуатация которых начата сразу после проведения поисковых работ, минуя поисково-оценочную или разведочную стадии (Аэропорт-2, Б.Саргобо и др.). В то же время, некоторые разведанные месторождения не используются и числятся в резервных. Одни просто не выдержали конкуренции по экономическим показателям (месторождения ПГС Яконурское и Платовское, запасы которых расположены в поймах ниже уровня грунтовых вод), а другие (месторождения ПГС Дубровское-2 и Карагужинское) отнесены в резерв по причине ограниченности спроса на заполнитель.

Прочее строительство. Промышленное и гражданское строительство в более или менее значительных масштабах ведётся только в Майминском районе. Здесь расположен завод ЖБИ (г. Горно-Алтайск), сырьевой базой которого служат пески Майминского месторождения (уч.Алгаир-2) и в значительной мере отработанное месторождение песка и ПГС Алгаирское. Часть добываемого сырья перера-

батывается в цехах завода в готовые изделия, а часть материала отпускается в переработанном виде другим предприятиям и населению.

Технико-экономическая характеристика эксплуатации.

Добыча полезного ископаемого. Все месторождения заполнителей разрабатываются открытыми (не заглублёнными) карьерами. Горногеологические условия, как правило, благоприятные, гидрогеологические условия чаще всего простые – отработка ведётся выше уровня грунтовых вод. Рыхлые породы разрабатываются экскаватором, прочные скальные породы (Чойское ДРСУ) - с применением БВР.

подавляющее большинство карьеров работает без проекта на отработку. В основном это мелкие по производительности притрассовые карьеры с годовой производительностью около 5 тыс.м³. Некоторые карьеры, разрабатывающие высокие террасы с очень сложными горнотехническими условиями, в настоящее время рекультивируются путём выколаживания уступов. Снимаемый при этом материал полезной толщи используется. Наиболее крупные карьеры с годовой производительностью 30-50 тыс.м³ работают по проекту с транспортной схемой отработки и внешним отвалообразованием. Вскрышные породы складированы в отвалы чаще раздельно (суглинистые и почвенные отвалы) - для целей последующей рекультивации. Выемка горной массы ведётся экскавацией на уступах высотой 6-8м, количество уступов на крупных карьерах достигает 2-3 при общей глубине отработки до 20-25м. В редких случаях применяется комбинированный бульдозерно-экскаваторный способ добычи в неглубоких карьерах.

Переработка полезного ископаемого. Использование минерального сырья для промышленного и гражданского строительства ведётся без дополнительной переработки. На заводе ЖБИ добытый песок Майминского месторождения в природном виде идет на изготовление бетонов, растворов. Пески с модулем крупности до 3,0 используются для изготовления сборного железобетона, мелкие пески с модулем до 1,25 используются для изготовления штукатурных и кладочных растворов. Гравий месторождения Алгаирское используется в природном виде как бутовый материал.

Использование минерального сырья для дорожно-строительной отрасли ведётся с дополнительной переработкой. Крупные карьеры оборудованы дробильно-сортировочными установками, типа ДСУ-9 с загрузочным отверстием 300мм, на которых ведётся дробление валунов и гравия и разделение на фракции. Фракционированный гравий и щебень поступает на асфальто-бетонные заводы (АБЗ) для использования в готовых изделиях.

Номенклатура выпускаемых изделий. В дорожно-строительной отрасли на АБЗ выпускается продукция, регламентированная ГОСТ 9128 и дорожной инструкцией (ВСН-123). Состав изделий:

1. Чёрный щебень (холодная асфальтобетонная смесь типа Бх М2)
2. Чёрная смесь (холодная асфальтобетонная смесь типа Бх М2)
3. Горячий асфальтобетон типа Б МШ

Заводом ЖБИ выпускается продукция, регламентированная ГОСТ 10268:

1. Сборный железобетон марок до 400
2. Блоки бетонные марки 100
3. Бетон товарный марок 100-300
4. Раствор товарный

Литература

1. ГОСТ 10268-80 Бетон тяжёлый. Технические требования к заполнителям.
2. ГОСТ 8268-82 Гравий для строительных работ. ТУ.
3. ГОСТ 8736-85 Песок для строительных работ. ТУ
4. ГОСТ 9128-93 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон.
5. Инструкция ВСН-123-77 по устройству покрытий и оснований из щебёночных, гравийных и песчаных материалов, обработанных органическими вяжущими.
6. Инструкция ГКЗ по применению классификации запасов к месторождениям песка и гравия. М 1983г.
7. Атлас Алтайского края. Москва-Барнаул, 1978г.
8. Борзунов В. и др. Поиски и разведка месторождений минерального сырья для промышленности строительных материалов. М, Недра, 1977г.
9. Минерально-сырьевая база строительной индустрии Российской Федерации. Том 72 Республика Алтай. М, 1993г.
10. Карта гидрогеологического районирования с характеристикой инженерно-геологических условий для целей мелиорации земель. Ленгипроводхоз, Л. 1974г.