

# Производственные предприятия дорожного хозяйства

## Организация производственных предприятий

Производственной базой дорожного строительства называется комплекс машин, оборудования и механизмов, работающих в строгой технологической последовательности и выполняющих работы по разработке и переработке каменных материалов, приготовлению асфальтобетонных и цементобетонных смесей, изготовлению изделий и конструкций для дорожного строительства.

В состав производственной базы входят: заводы по приготовлению асфальтобетонных (АБЗ) и бетонных (ЦБЗ) смесей, смесей для устройства оснований; базы для приема и хранения каменных материалов, битума, цемента, битумных эмульсий и других материалов; карьеры каменных материалов и песка; полигоны по изготовлению строительных конструкций; мастерские различного назначения, предприятия по техническому обслуживанию и ремонту дорожно-строительной техники и автомобильного транспорта и др.

Особая роль отводится надежности и планомерной работе асфальтобетонных и цементобетонных заводов, установкам для приготовления смесей для устройства оснований. От их бесперебойной работы по доставке на линию к местам производства работ необходимых смесей с запланированной часовой производительностью зависит сменный темп устройства оснований и покрытий.

Одна из главнейших особенностей организации производственных предприятий в условиях строительства магистральных автомобильных дорог — широкое использование передвижных АБЗ и ЦБЗ. В сочетании с прирельсовой базой применение передвижных предприятий обеспечивает сокращение дальности транспортирования готовых смесей, что положительно влияет на темп и качество работ; возможность более равномерного распределения объемов автомобильных перевозок каменных материалов в течение года, благодаря чему сокращается потребность в технологическом транспорте в строительный сезон; упрощение технологической и организационной схемы производственной базы.

Однако очень частое перебазирование не всегда эффективно, так как приводит к снижению числа рабочих дней ЦБЗ в строительном сезоне. Современные передвижные ЦБЗ производительностью 120...

240 м<sup>3</sup>/ч на базе смесительных установок мобильного типа передислоцируются с одной стоянки на другую в течение 5...7 сут., причем есть все основания сократить это время в дальнейшем до 2...3 сут.

Грунтосмесительные установки (ГСУ) по приготовлению смесей для устройства цементогрунтовых оснований, как правило, размещаются в карьерах или у строящейся дороги. При выборе карьера для размещения смесителя учитывают пригодность и достаточность грунта, удобство подачи к нему вяжущих и воды, близость карьера к строительному объекту. ГСУ перемещаются вдоль строящейся автомобильной дороги, т.е. места их работы должны организовываться так же, как и места работы передвижных ЦБЗ.

# Классификация и размещение производственных предприятий дорожного строительства

По видам выпускаемой продукции производственные предприятия бывают основного, подсобно-производственного и энергетического назначения.

К предприятиям основного назначения относят: АБЗ и ЦБЗ, базы по добыче и переработке каменных материалов, прирельсовые базы цемента (минерального порошка), каменных материалов, битума и битумных эмульсий; заводы и полигоны сборных бетонных и железобетонных конструкций.

В состав предприятий подсобно-производственного назначения входят: склады и хранилища различного назначения; ремонтно-механические мастерские; пункты технического обслуживания дорожных машин и автомобильных транспортных средств; объекты административно-бытового назначения.

К предприятиям энергетического назначения относят: электростанции и трансформаторные подстанции, котельные установки и компрессорные станции, водопроводы, артезианские скважины и очистные сооружения, внутриплощадные сети электро-, тепло- и водоснабжения.

По характеру эксплуатации в зависимости от размещения и средств доставки материалов предприятия могут быть прирельсовые и при-трассовые. Прирельсовые предприятия сооружают непосредственно у железнодорожной ветки — вся или большая часть материалов поступает по железной дороге.

Притрассовые заводы сооружают в непосредственной близости от строящейся автомобильной дороги. В этом случае все материалы доставляют транспортные средства с прирельсовых базисных складов или непосредственно из притрассовых карьеров и цементных заводов.

Предприятия для приготовления смесей можно разделить на стационарные, инвентарные и передвижные. Стационарные предприятия размещают, как правило, в капитальных сооружениях, предназначенных для длительного срока эксплуатации (от двух лет и более) на одном месте.

В отличие от стационарных инвентарные заводы (базы) комплектуются набором машин, оборудования и строительных конструкций сборно-разборного типа.

Передвижные предприятия организуют для приготовления смесей вблизи мест укладки оснований и покрытий. Они предназначены для кратковременного использования (от одного месяца до одного года) на одном месте. В зависимости от конструктивных решений передвижные предприятия в свою очередь могут подразделяться на сборно-разборные и смонтированные на пневмоколесном ходу.

Блоки производственных предприятий, смонтированных на колесном ходу, выполнены в виде полуприцепов седельного типа. Такое исполнение позволяет предельно сократить время на монтаж и транспортирование оборудования. Технологическое оборудование и производственные помещения сборно-разборных предприятий монтируются на нескольких самостоятельных жестких рамах, причем каждая группа механизмов (блок) имеет массу и размеры, допускающие перевозку технологического оборудования в разобранном состоянии автомобильным транспортом и по железной дороге.

Стационарные предприятия предназначены для длительного срока эксплуатации – от 2-х и более лет на одном месте (10–30 лет).

Радиус обслуживания – до нескольких десятков километров, а иногда и более 100 километров. Такие предприятия строят из капитальных материалов, рассчитанных на длительный срок службы изделий и конструкций.

Полустационарные (инвентарные) – предназначены для работы на одном месте от 1 года до 2-х лет. Радиус обслуживания до 40–60 км.

Комплекуются такие предприятия набором машин, оборудования и строительных конструкций сборно-разборного типа.

Исходя из конструктивного решения, перебазированные предприятия могут быть сборно-разборные, контейнерного типа. Основным типом являются сборно-разборные предприятия.

Передвижные предприятия организуют для приготовления смесей вблизи мест укладки оснований и покрытий. Они предназначены для кратковременного использования – от 1-го месяца до 1-го года.

Радиус действия – 5–15 км, после чего предприятия передвигаются по трассе по мере продвижения линейных работ. Передвижные предприятия, смонтированные на транспортных средствах, бывают самоходные и не самоходные. По виду транспортные средства делятся на автотранспортные, плавучие и железнодорожные.

Владивосток. 2012 год. Строительство "Русского моста"  
через пролив Босфор.  
Бетонный завод МЕКАМІХ-60-М



Мобильный бетонный завод



Мобильный сушильный барабан для АБЗ



АБЗ из инвентарных блоков



Стационарный АБЗ

# КАРЬЕРЫ НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

## Классификация карьеров

*Карьером* называют открытую горную выработку с рядом устройств и приспособлений для добычи полезного ископаемого.

Карьеры подразделяются на промышленные и строительные.

*Промышленные карьеры* – постоянно действующие, капитально оборудованные предприятия. Радиус снабжения таких карьеров для дорожных организаций составляет 1000–1500 км.



Промышленный карьер каменного материала

Стоимость каменных материалов в ряде случаев составляет 50–60 % от стоимости строительства всей дороги.

*Строительные карьеры* – предприятия временного типа со сроком эксплуатации 1–3 года



Разработка песчаного карьера

*Карьеры классифицируются по следующим основным признакам:*

*по виду разрабатываемого полезного ископаемого:*

- каменные;
- гравийные;
- песчаные;
- песчано-гравийные;
- валунные (т.е. ископаемое встречается в виде отдельных обломков размером до 8–10 м);
- шлаковые металлургические;

*по сроку эксплуатации:*

- стационарные (промышленные);
- временные (притрассовые);

*по производительности:*

- малые (до 75–80 тыс. м<sup>3</sup>/год);
- средние (150–170 тыс. м<sup>3</sup>/год);
- крупные (330–350 тыс. м<sup>3</sup>/год);
- мощные (свыше 350 тыс. м<sup>3</sup>/год);

*по крепости горных пород:*

- месторождения, не требующие предварительного рыхления (песчаные, песчано-гравийные, гравийные);

- месторождения, подвергаемые предварительному рыхлению (песчаник, известняк, гранит и пр.);

*по характеру залегания полезного ископаемого:*

- холмистые (полезное ископаемое находится выше основных откатных путей, и разрабатываемая порода транспортируется к местам переработки вниз под уклон);
- глубинные (полезное ископаемое находится ниже дневной поверхности);
  - обводненные (полезное ископаемое залегает под водой);
  - комбинированные;

*по углу падения горных пород:*

- горизонтальные;
- пологопадающие;
- крутопадающие.

*по мощности залегания полезных ископаемых, разрабатываемые:*

- одним уступом;
- несколькими уступами.

Одним из условий, обеспечивающих выбор рациональных методов и средств для разработки карьеров, является получение в результате изысканий полной документации, освещающей характер, форму и мощность месторождения.

Разработка месторождения допускается только после оформления горного отвода Госгортехнадзором. Получив разрешительное свидетельство на право эксплуатации месторождения, необходимо, кроме того, оформить отвод земель.

При утверждении запасы месторождения могут быть отнесены к одной из трех категорий – А, В или С, в зависимости от степени и детальности изученности месторождения.

Одним из условий, обеспечивающих выбор рациональных методов и средств для разработки карьеров, является получение в результате изысканий полной документации, освещающей характер, форму и мощность месторождения.

## Классификация месторождений по категориям запасов¶

Категория запасов□	Степень изученности¶ запасов□	Назначение утвержденных¶ запасов□
A <sub>1</sub> □	Вполне <u>изученные</u> , разведанные и <u>оконтуренные</u> подготовительными <u>выработками</u> □	Для эксплуатации при добыче и переработке□
A <sub>2</sub> □	Вполне <u>изученные</u> , детально разведанные и <u>оконтуренные</u> горными <u>выработками</u> □	Для проектирования и строительства карьеров по добыче и установок по переработке□
B□	Геологически <u>обоснованные</u> , разведанные и <u>оконтуренные</u> разведочными <u>выработками</u> □	Для проектирования новых карьеров и заводов по переработке□
C <sub>1</sub> □	Установленные на основании геологического изучения по <u>естественным</u> и редким <u>искусственным</u> обнажениям, редкой сетки <u>выработок</u> (примыкающие к запасам A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , B)□	Для составления схематических проектов (проектных заданий) карьеров и заводов по переработке; для основы на детальную разведку□
C <sub>2</sub> □	<u>Установленные на основе геологического изучения района</u> □	Для перспективного планирования организации карьеров□

Для каждого месторождения устанавливают технико-экономическую целесообразность организации карьера в данном месте.

При этом исходят из:

- возможности получения горного и земельного отвода для организации карьера;
- стоимости и длительности периода подготовительных работ;
  - качества полезных ископаемых;
  - объема полезного ископаемого;
- наличия подъездных путей, возможности снабжения карьера водой, воздухом, паром и пр.;
- коэффициента вскрыши и пустых пород ( $Kв$  и  $Kп$ ).

$$Kв = Vв/V; \quad Kп = Vп/V,$$

где  $Vв$  – объем вскрыши, м<sup>3</sup>;  $Vп$  – объем пустых пород, м<sup>3</sup>;  $V$  – объем полезного слоя, м<sup>3</sup>.

### **Разработка горных пород**

До разработки карьера в соответствии с земельным законодательством Российской Федерации должна быть подготовлена соответствующая документация: горноотводные документы, разрешение на право производства горных и буровзрывных работ, на хранение взрывчатых веществ, план горных работ и др.

Технологический процесс разработки месторождения состоит из следующих работ: подготовительных, вскрышных, добычных, транспортных и погрузо-разгрузочных.

### ***Подготовительные работы***

Для ввода карьера в эксплуатацию необходимо выполнить комплекс подготовительных работ. В их состав входят:

- расчистка территории будущего карьера от деревьев, пней, кустарника;
- организация отвода поверхностных и грунтовых вод;
- устройство траншеи для вывозки вскрыши и добытого материала из карьера;
- работы по вскрытию и обнажению слоев полезного ископаемого для создания фронта работ по добыче;
- создание опережения вскрышного уступа.

Основными процессами при разработке месторождений являются добыча породы и транспортирование её на перерабатывающие предприятия (камнедробильные и щебеночные заводы).

Правильная организация добычи, переработки и транспортирования материалов оказывает существенное влияние на темпы, себестоимость и качество дорожного строительства.

В технологию разработки горных пород входят процессы: вскрышные, буровзрывные, механическое рыхление горных пород, выемка и погрузка горной породы.

### ***Вскрышные работы***

Вскрышные работы, т.е. разработка слоя непригодного для промышленного использования, ведут открытым способом, применяя одноковшовые экскаваторы и одноковшовые погрузчики. Пустую породу вывозят автосамосвалами. Вскрышу разрабатывают горизонтальными слоями.

## ***Буровзрывные работы***

Эти работы являются наиболее трудоемкими, дорогостоящими и опасными. Но это в конечном счете повышает производительность труда, обеспечивает необходимую степень дробления и рыхления горной породы.

Буровзрывные работы при разработке скальных пород в общем объеме трудовых затрат составляют 25–30 %.

Буровзрывные работы должны обеспечивать:

- получение максимального количества взорванной горной породы в кусках требуемого размера;
- безопасность работ;
- экономичность работ.

## ***Выемка и погрузка горной породы***

Выбор рациональной выемочно-погрузочной машины производят с учетом физико-механических свойств горных пород, линейных параметров забоя, целесообразных для конкретных условий транспортных средств. На эффективность выемочно-погрузочных работ влияет кусковатость взорванной породы (негабарит) и развал горной массы.

***Транспортные работы.*** В подавляющем большинстве случаев все материалы из карьеров, которые разрабатывают дорожные организации, транспортируются автомобильным транспортом. Во временных карьерах применяется только автомобильный транспорт.

Основные преимущества этого вида транспорта – его высокая маневренность и способность преодолевать значительные уклоны. Ширина проезжей части дорог в карьерах принимается не менее 3,5 м – для однополосного движения и 7,5 м – для двухполосного. Крутизна подъемов, которые могут преодолевать автосамосвалы, достигает 70 %.

Тип покрытия карьерных дорог выбирают в зависимости от грузонапряженности движения. Обычно на промышленных карьерах дороги строят с асфальтобетонным или цементобетонным покрытием, в притрассовых – со щебеночными или гравийными покрытиями.

Кроме автомобильного транспорта в карьерах используют и ленточные транспортеры, а иногда и железнодорожный транспорт.

Особенно эффективна комбинированная работа автомобильного транспорта и ленточных транспортеров. Автомобили, как более мобильный транспорт, доставляют материалы к пунктам перегрузки, разгружаются в приемные бункеры, а далее материал поступает на переработку по транспортерам.

### **Рекультивация карьеров**

Рекультивация для каждого карьера решается с учетом геологических, гидрогеологических и экономических факторов разрабатываемых месторождений, почвенно-климатических зон и ландшафта местности.

Рекультивация земель производится в соответствии с основными положениями по восстановлению земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых.

Целью рекультивации является приведение земель в состояние, пригодное для использования в народном хозяйстве.