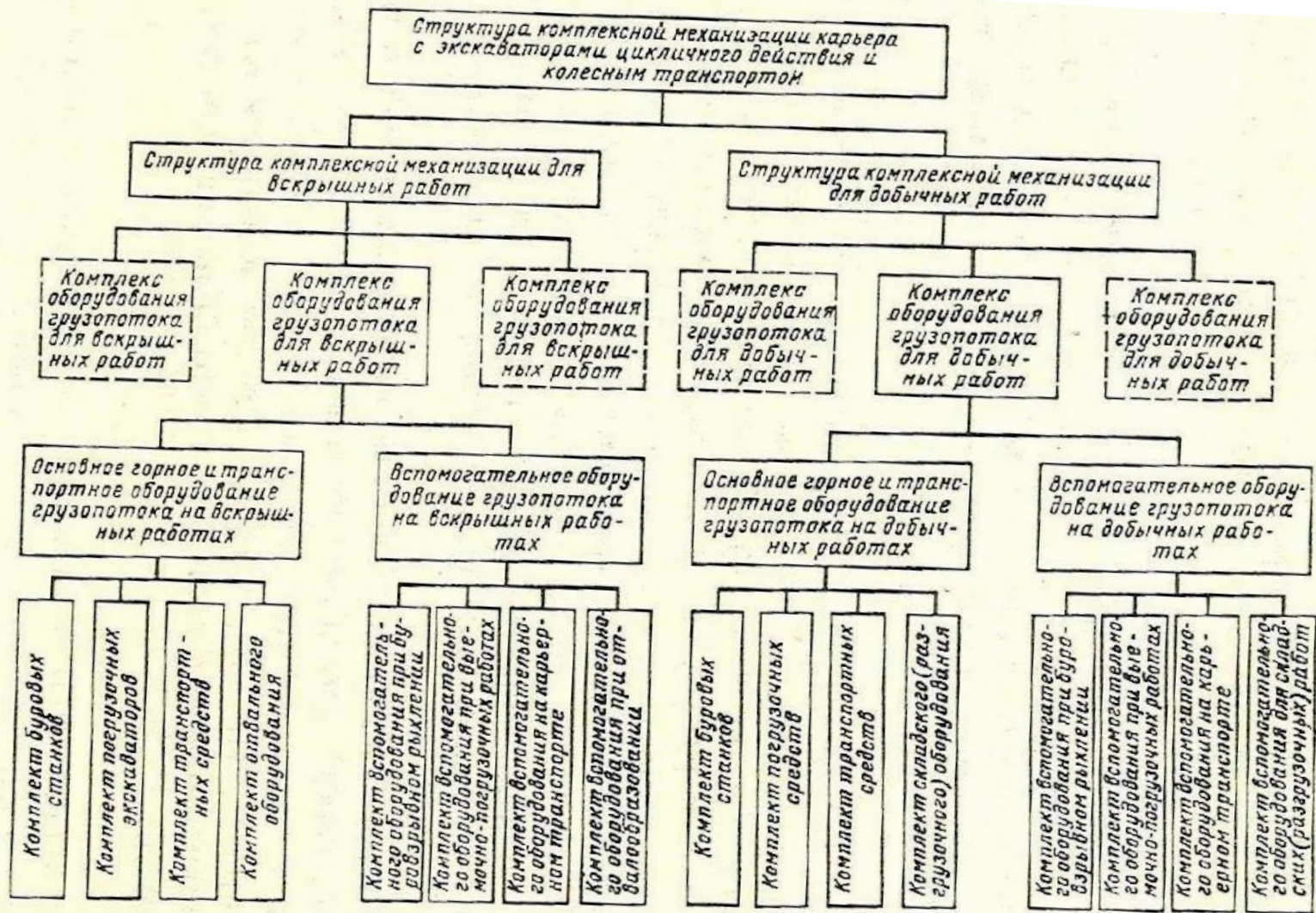


# **Основные положения по формированию структур комплексной механизации**



Комплекс оборудования, составляющий структуру комплексной механизации, формируется в карьере по отдельным грузопотокам. Число грузопотоков в карьере не менее двух (для транспортирования вскрышных пород и полезного ископаемого). Во многих случаях (особенно на крупных карьерах и при нескольких видах отдельно транспортируемых пород) технически и экономически целесообразна организация нескольких грузопотоков вскрышных пород и полезного ископаемого. Отдельные вскрышные грузопотоки выделяются в следующих случаях: при больших масштабах вскрышных пород, значительных размерах карьерных полей, перевозке вскрыши на внешние и внутренние отвалы или на рассредоточенные отвалы, использовании различных видов транспорта при перемещении вскрыши с различных горизонтов и др. Отдельные грузопотоки полезного ископаемого выделяются в основном тогда, когда необходимы его отдельная выемка по типам и сортам и перемещение на различные дробильно-сортировочные и обогатительные фабрики.

На крупных карьерах отдельные грузопотоки делят карьер на технологические зоны, которые включают в себя обслуживаемую часть рабочей зоны и ту нерабочую часть карьера, где расположены транспортные коммуникации данного грузопотока. В каждой технологической зоне действуют свои независимые или частично зависимые от других зон комплексы бурового, погрузочного и транспортного оборудования. Структуры комплексной механизации при использовании оборудования циклического действия показаны на рис. 8.6. Комплекс оборудования формируется из соответствующего основного и вспомогательного оборудования отдельных технологических процессов: подготовка пород к выемке, выемочно-погрузочные работы, перемещение горной массы, отвалобразование (при разработке пустых пород), складские работы и первичная переработка (при разработке полезных ископаемых). В зависимости от свойств породы и горно-геологических условий месторождения при производстве горных работ могут отсутствовать отдельные процессы (подготовка пород к выемке и их транспортирование). В этом случае в комплексе отсутствуют соответствующие средства механизации.



Структуры комплексной механизации строятся на принципах поточности и максимального совмещения выполнения процессов. Поточность легче достигается при использовании машин непрерывного действия. Совмещение производственных процессов в благоприятных условиях осуществляется посредством применения машин, способных осуществлять выемку, перемещение горной массы и ее укладку в отвал (мощные вскрышные мехлопаты и драглайны, колесные скреперы, бульдозеры и др.). Основаниями к выбору оборудования при формировании структур комплексной механизации карьеров служат природные, технологические, технические, организационные и экономические факторы.

*Из природных факторов* наибольшее влияние на выбор основного оборудования структур комплексной механизации оказывают крепость пород, условия залегания полезного ископаемого, вид и назначение полезного ископаемого, топография поверхности карьерного поля и климатические условия района.

Крепость пустых пород и полезного ископаемого предопределяет способ бурения скважин. Она оказывает влияние на выбор буровых станков, погрузочного оборудования и определяет конструктивные требования к транспортным сосудам. Мощность экскаваторов и емкость их ковша также зависят от крепости пород. Влияние крепости пород на выбор транспортных сосудов проявляется через их плотность и абразивность. Так, для перевозки более крепких пород, обладающих большими плотностью и абразивностью, используются более прочные транспортные сосуды, как правило, с большим коэффициентом тары.

Условия залегания полезного ископаемого оказывают влияние на выбор вместимости ковша экскаватора и вида карьерного транспорта. Как правило, для разработки рассредоточенных и маломощных залежей наиболее приемлемы экскаваторы с ковшом небольшой вместимости и более маневренный вид транспорта, что позволяет снизить потери и разубоживание.

Наибольшее влияние на выбор вида карьерного транспорта оказывают размеры карьерного поля, расстояние транспортирования, топография поверхности и климатические условия района.

*Из технологических и технических факторов на выбор оборудования основных процессов наибольшее влияние оказывают производи-*  
*тельность карьера по полезному ископаемому и вскрыше. В определенных условиях существенное влияние на выбор оборудования могут оказать требования к восстановлению поверхности. Производительность карьера в наибольшей степени влияет на выбор параметров горных и транспортных машин (вместимости ковша экскаватора, грузоподъемности и вместимости транспортных средств, диаметра скважин и др.). На более мощных карьерах, как правило, рационально использовать более мощное горное и транспортное оборудование, обеспечивающее наибольший экономический эффект.*

Из экономических факторов на выбор оборудования оказывают влияние капитальные и эксплуатационные затраты.

Рациональное использование комплексов оборудования технологических грузопотоков базируется на необходимых технологических качественных и количественных взаимосвязях в работе оборудования смежных процессов. Пример таких взаимосвязей при использовании наиболее распространенных комплексов оборудования с экскаваторами циклического действия, железнодорожным и автомобильным транспортом приведен в табл. 8.4.



Таблица 8.4

Комплексы оборудования	Смежные технологические процессы	Технологические взаимосвязи
Буровые станки - экскаваторы циклического действия - железнодорожный транспорт	Подготовка горных пород к выемке и выемочно-погрузочные работы	Типоразмер и число буровых станков - производительность и число экскаваторов в грузопотоке
	Погрузка и транспортирование	Полезная масса поезда и число локомотивосоставов - производительность и число экскаваторов в грузопотоке
Буровые станки - экскаваторы циклического действия - железнодорожный транспорт	Транспортирование и отвалообразование	Полезная масса поезда и число локомотивосоставов - производительность и число отвальных машин в грузопотоке
Буровые станки - экскаваторы циклического действия - автомобильный транспорт	Подготовка горных пород к выемке и выемочно-погрузочные работы	Типоразмер и число буровых станков - производительность и число экскаваторов в грузопотоке
	Погрузка и транспортирование	Вместимость кузова (грузоподъемность) автосамосвала и число автосамосвалов - производительность экскаватора и число экскаваторов в грузопотоке
	Транспортирование и отвалообразование	Производительность и число автосамосвалов - производительность и число отвальных машин

Выбор оборудования отдельных технологических процессов и формирование структур комплексной механизации карьеров с учетом изложенных выше принципов и влияния приведенных групп факторов базируются на следующих основных положениях.

1. Формирование структур комплексной механизации на карьерах основывается на рациональном формировании основного и вспомогательного оборудования грузопотоков.

2. В состав комплексов могут входить только те машины, технические характеристики которых соответствуют физико-техническим характеристикам пород и условиям их залегания.

3. Для обеспечения успешного функционирования комплексов оборудования необходимо предусмотреть обоснованный численный ее резерв или резерв по производительности.

4. Мощность, параметры, производительность и число машин и механизмов смежных основных и вспомогательных производственных процессов должны быть взаимоувязаны.

5. Ведущими машинами в общем технологическом процессе, с которыми увязываются параметры, производительность и число машин других звеньев грузопотоков, являются, как правило, погрузочные и транспортные машины.

6. Выбор машин для механизации вспомогательных работ определяется типоразмером оборудования и организацией работ основных процессов, производительностью карьера и условиями залегания полезного ископаемого.

Выбор структуры комплексной механизации для конкретного месторождения осуществляется в следующем порядке.

1. На первом этапе исключаются структуры, которые не могут быть применены в данных условиях по техническим и природным факторам.

2. Из оставшихся выбирают наиболее вероятные структуры, которые в наибольшей степени удовлетворяют природным, технологическим, техническим и организационным факторам.

3. Наиболее вероятные структуры рассматриваются по их технико-экономическим показателям. Технико-экономическая оценка структур должна производиться по всему производственному циклу при рациональном качественном сочетании и численном соотношении машин для

выполнения основных и вспомогательных работ в реальных условиях разрабатываемого месторождения.

# **Классификация структур комплексной механизации**



Структуры комплексной механизации карьеров (комплексы оборудования технологических грузопотоков) разделены акад. В.В. Ржевским на шесть классов (табл. 8.5). В основу классификации положен тип основного оборудования для выемочно-погрузочных работ, транспортирования, отвалообразования и складирования. Комплекс выемочно-погрузочного оборудования непрерывного действия называется выемочным, а комплекс выемочно-погрузочного оборудования циклического действия - экскаваторным. Выемочно-отвальный (ВО), экскаваторно-отвальный (ЭО), выемочно-транспортно-отвальный (ВТО) и экскаваторно-транспортно-отвальный (ЭТО) комплексы применяются при производстве вскрышных работ.

Выемочно-отвальный комплекс (ВО) используется при разработке горизонтальных и пологих месторождений с поперечным перемещением мягких пород в выработанное пространство.

Экскаваторно-отвальный комплекс (ЭО) используется в основном для непосредственной или краткой перевалки вскрыши различной крепости в выработанное пространство при разработке горизонтальных и пологих месторождений. К этой же группе можно отнести комплексы скреперного оборудования (СО), которые могут использоваться в различных условиях.

Выемочно-транспортно-отвальный комплекс (ВТО) используется для разработки мягких пород. Он включает роторные и цепные экскаваторы, а также различные виды транспорта (конвейерный, железнодорожный и др.). В перспективе возможно применение машин непрерывного действия и при погрузке хорошо разрыхленных полускальных и скальных пород. При разработке мягких пород способом гидромеханизации этот комплекс включает гидравлическое оборудование.

Таблица 8.5

Класс комплексов	Комплексы оборудования	Оборудование комплексов		
		для выемочно-погрузочных работ	для транспортирования	для отвалообразования
I	Выемочно-отвальный (ВО)	Роторные и цепные экскаваторы	Нет	Транспортно-отвальные мосты, консольные отвалообразователи
II	Экскаваторно-отвальный (ЭО, СО)	Вскрышные экскаваторы, скреперы	" - "	Вскрышные экскаваторы, скреперы
III	Выемочно-транспортно-отвальный (ВТО)	Роторные и цепные экскаваторы, гидравлическое оборудование, специализированные экскаваторы	Конвейеры, гидравлическое оборудование, локомотивосоставы, автопоезда	Консольные отвалообразователи, гидравлическое оборудование, отвальные машины
IV	Экскаваторно-транспортно-отвальный (ЭТО)	Карьерные одноковшовые экскаваторы	Конвейеры, гидравлическое оборудование, автосамосвалы, локомотивосоставы	Консольные отвалообразователи, гидравлическое оборудование, отвальные машины

Класс комплексов	Комплексы оборудования	Оборудование комплексов		
		для выемочно-погрузочных работ	для транспортирования	для отвалообразования
V	Выемочно-транспортно-разгрузочный (ВТР)	Роторные и цепные экскаваторы, гидравлическое оборудование, специализированные экскаваторы	Конвейеры, гидравлическое оборудование, локомотивосоставы, автопоезда	Комплекс разгрузочно-приемного оборудования
VI	Экскаваторно-транспортно-разгрузочный (ЭТР)	Карьерные одноковшовые экскаваторы	Локомотивосоставы, автосамосвалы, автопоезда, гидравлическое оборудование, конвейеры	То же



Экскаваторно-транспортно-отвальный комплекс (ЭТО) включает выемочно-погрузочное оборудование циклического действия (карьерные мехлопаты, погрузчики, драглайны и др.) и все виды карьерного транспорта. Используется этот комплекс в самых разнообразных условиях.

При производстве добычных работ выделяются два комплекса оборудования - выемочно-транспортно-разгрузочный (ВТР) и экскаваторно-транспортно-разгрузочный (ЭТР). Они отличаются от соответствующих комплексов для производства вскрышных работ наличием разгрузочных устройств, предназначенных для приема полезных ископаемых на поверхности или у потребителей.

Дальнейшая дифференциация комплексов оборудования осуществляется по виду оборудования процессов, ведущим из которых является карьерный транспорт. В соответствии с видом транспорта комплексы имеют следующие названия: выемочно-конвейерно-отвальный (ВКО), выемочно-железнодорожно-отвальный (ВЖО), экскаваторно-железнодорожно-отвальный (ЭЖО), экскаваторно-автомобильно-разгрузочный (ЭАР), экскаваторно-конвейерно-разгрузочный (ЭКР) и др.

При производстве вскрышных работ необходимо стремиться применять комплексы, обеспечивающие перемещение вскрыши в выработанное пространство по кратчайшему расстоянию (комплексы ЭО и ВО). При невозможности применения этих комплексов используются комплексы ВТО и ЭТО с наиболее дешевыми видами транспорта.

Наибольшее применение на отечественных карьерах (до 75%) получили комплексы ЭТО с железнодорожным и автомобильным транспортом, с одноковшовыми экскаваторами и бульдозерами на отвалах. При разработке глубоких месторождений все большее применение находят комбинации различных видов транспорта (автомобильного и железнодорожного, автомобильного и конвейерного, автомобильного и скипового). На месторождениях нагорного типа применяются комплексы ЭТО и ЭТР с комбинированным многозвенным транспортом, включающим автотранспорт, рудоспуски, канатно-подвесные дороги, конвейерный и железнодорожный транспорт. Комплексы ВТО и ВТР используются в основном при разработке мягких пород и полезных ископаемых.