

### Задание:

1. Изучить тему и составить подробный конспект с изображением схем.
2. Фото конспекта прислать на проверку в ВК в личное сообщение по адресу: <https://vk.com/id267168551> (конспект должен быть отсканирован или фото конспекта в читаемом формате – не допускается к проверке конспект, где текст перевернут (вправо, влево и т.д.).)
3. Выполненную работу выслать в срок до 16.10.2021 до 14-00.

## Валовая и селективная разработка забоев одноковшовыми экскаваторами

**Валовая выемка** — способ добычи твёрдого полезного ископаемого на такую толщину пласта, жилы и тому подобное, которую обеспечивают параметры выемочно-погрузочного оборудования, т.е. без выделения породных пропластков, включений, сортов руд и т.п. в полезной толще.

Применяется при разработке залежей, когда технологически невозможна или экономически невыгодна раздельная выемка.

### Достоинства

Валовая выемка позволяет достичь максимальной производительности выемочно-погрузочного и транспортного оборудования, упростить технологию горных работ. Производительность экскавационного оборудования и транспорта при валовой выемке скальных и полускальных пород с предварительным взрывным дроблением на 15-20% выше, чем при разработке с внутризабойной сортировкой. При валовой выемке мягких горных пород этот показатель для техники циклического действия на 10-15, а непрерывного действия на 5-10% выше, чем при селективной разработке.

Недостатки затраты на обогащение при валовой выемке полезных ископаемых возрастают на 10-15%. На шахтах при валовой выемке разубоживание может достигать 40-50%; при разработке тонких рудных жил 70-80%.

**Селективная выемка** — раздельное извлечение из недр каждой разновидности полезных ископаемых или полезных ископаемых и пустых пород. Селективная выемка предопределяет особый порядок ведения горных работ.

При выемке разубоженных участков верхних слоев нижнего пласта применяют *селективную выемку*.

На карьерах селективная выемка осуществляется при помощи различных специальных способов ведения буровзрывных и выемочно-погрузочных работ: совместным взрыванием и селективной погрузкой; раздельным взрыванием и раздельной погрузкой.

Сложная селективная выемка заключается в экскаваторной сортировке по высоте уступа, выполняемой различными приёмами: раздельной погрузкой, сортировкой руд по фракциям, управляемым обрушением, комбинированной погрузкой. Раздельная погрузка применяется на тех участках забоя, где руда и порода имеют чёткие границы.

Особенности работы одноковшовых экскаваторов в сложных забоях

**Простые забои** представлены однородной пустой породой или одним типом, либо сортом полезного ископаемого.

**В сложном забое** может встречаться несколько типов или сортов горной массы. Обычно в сложных забоях полезное ископаемое перемежается с прослойками пустой породы.

Степень сложности забоя может быть определена:

- мощностью рудного или породного включения;

- числом прослоек полезного ископаемого или пустой породы;
- формой и углом падения рудных или породных включений;
- количеством типов или сортов полезного ископаемого в забое, требующих раздельного извлечения.

Условно из всего разнообразия можно выделить четыре типа сложных забоев (рис. 1):

### Типы сложных забоев

Тип сложных забоев	Описание
	По высоте забоя наблюдается два слоя рудных разновидностей (типов или сортов) или только один слой руды и один слой породы; это наиболее простая структура сложного забоя, и при разработке его обеспечивается почти полное извлечение руды при незначительном разубоживании
	Забой многократно перемежается слоями руд и пород небольшой мощности (до 5 м) горизонтального или слабонаклонного падения; в таких забоях потери и разубоживание тем выше, чем чаще перемежаемость прослоев
	Забой часто перемежается прослоями руд и пород вертикального или крутонаклонного падения; подобные сложные забои встречаются на Алтын-Топканском, Кара-Тауском, Кайрактинском карьерах
	В забоях различные типы или сорта руд и пород представлены телами неправильной или гнездообразной формы (например, Кальмакырский и ряд железорудных карьеров Урала).

### Селективная разработка сложных забоев

**Достоинства:** повышает качество добываемого полезного ископаемого, обеспечивает наиболее полное извлечение его из недр при меньшем разубоживании, уменьшает затраты на обогащение или металлургическую плавку.

**Недостатки:** усложняются буровзрывные и экскаваторные работы, снижается производительность труда и повышается себестоимость добычи. Поэтому необходимость селективной разработки забоев подтверждается технико-экономическими расчетами.

Возможность же селективной разработки определяется сложностью забоев, требованиями к полезному ископаемому, типом горнотранспортного оборудования, планированием горных работ, уровнем организации производства и т. д.

Раздельная выемка пластов сложного строения легко осуществляется при мощности горизонтальных или пологих слоев больше 2 м. На предприятиях железорудной и цветной металлургии минимальная мощность раздельно извлекаемого рудного включения принята равной 2 м, на апатито-фосфоритовых и ряде нерудных месторождений — 5 м, на угольных разрезах — 1 м. Применением экскаваторов ЭКГ-4 в ряде случаев удавалось раздельно извлекать пласты мощностью до 0,5 м.

Методы селективной экскаваторной разработки сложных забоев можно разделить на простую и сложную группы.

**Простая** селективная разработка заключается в обособленной выемке и погрузке различных типов и сортов руд по длине уступа без сортировки их в вертикальной плоскости.

**Сложная** селективная разработка включает весь комплекс специальных приемов разработки и сортировки рудной массы по высоте уступа.

**Простая селективная разработка** осуществляется:

- ✓ узкими заходками,
- ✓ нормальными заходками,
- ✓ выборочной погрузкой,
- ✓ ступенчатым уступом.

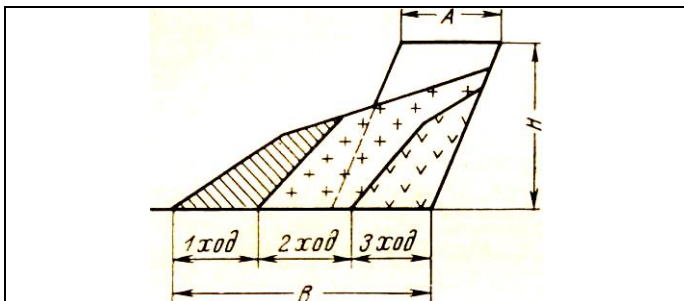


Рис. 2. Схема простой селективной экскавации узкими заходками

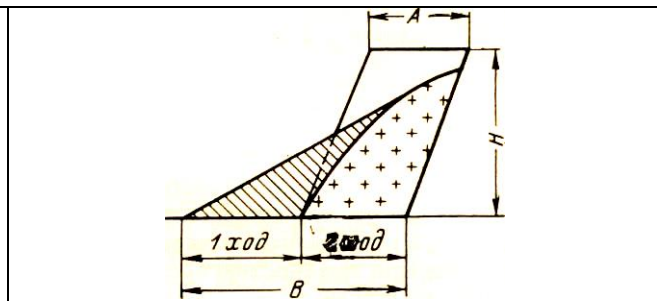


Рис. 3. Схема селективной экскавации нормальными заходками

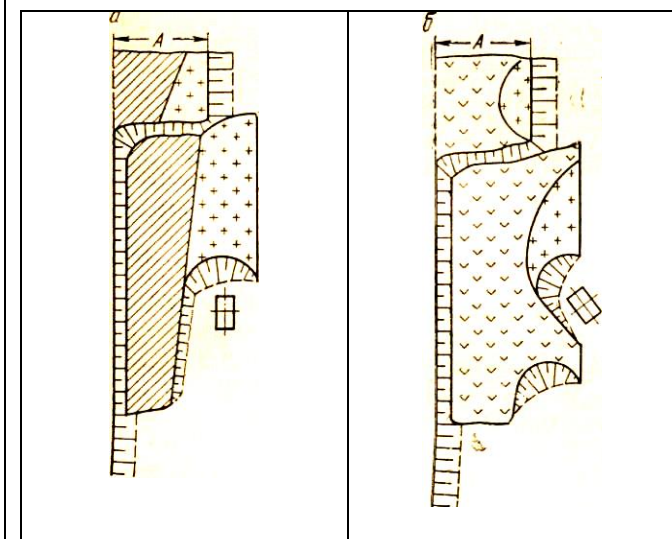


Рис. 4. Схема выборочной погрузки забоя

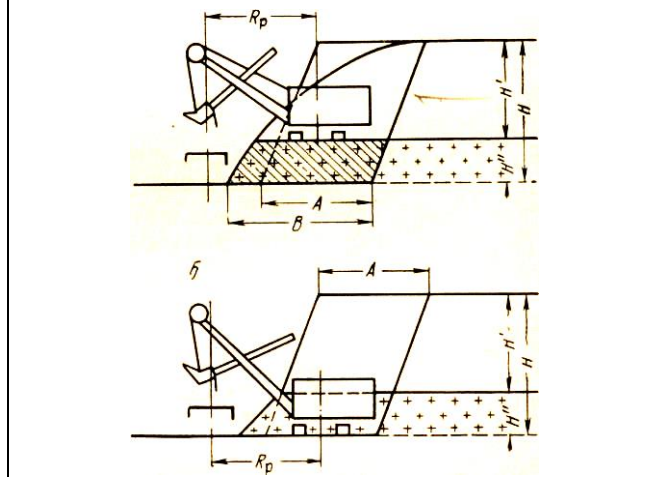


Рис. 5. Схема отработки ступенчатым забоем

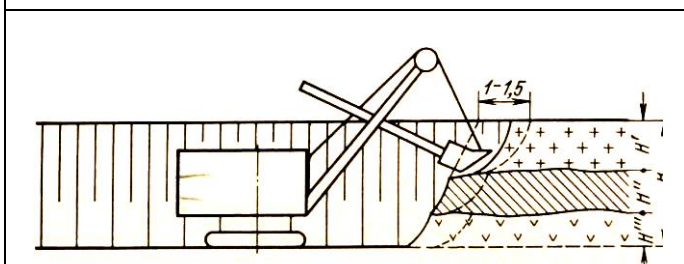


Рис. 6. Схема отработки забоя при раздельной выемке

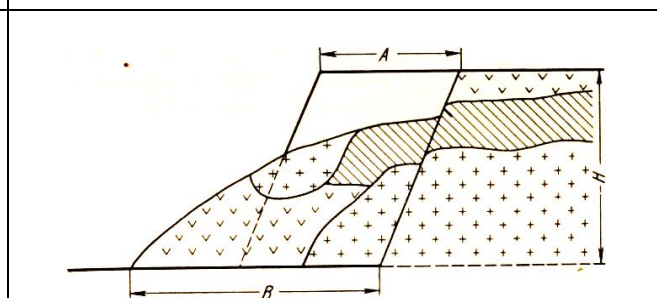


Рис. 7. Схема отработки забоя при комбинированной выемке

**Метод узких заходок** заключается в разделении забоя по ширине на две-три обособленные заходки при последовательной их отработке. На рис. 2 показана схема простой селективной экскавации узкими заходками. Минимальная ширина первой заходки при железнодорожном транспорте устанавливается исходя из условия безопасного расстояния между экскаватором и вагонами —  $(0,6-0,8) R_{\text{ч.}}$ . При погрузке в автотранспорт минимальная ширина первой

заходки определяется шириной слоя, подлежащего выемке. Этот метод успешно применяют, если различные типы или сорта руд простираются по всей длине взорванного блока (например, железорудные карьеры Урала, Алтын-Топкана).

**Метод нормальных заходок** применяют, если мощность прослоев позволяет выделять заходки нормальной ширины (до  $1,5 R_{\text{чy}}$ ). На рис. 3 показана схема селективной экскавации нормальными заходками.

**Метод выборочной погрузки** заключается в том, что по фронту взорванного блока экскаватор выбирает рудные участки, а затем породные, или наоборот. На рис. 4 показана схема выборочной погрузки забоя. Наиболее часто этот метод применяется на карьерах, использующих автомобильный транспорт. Следует отметить, что при этом методе необходимы частые передвижки экскаваторов. При отработке отдельных навалов небольшой высоты во второй заходке резко снижается производительность экскаваторов (на 18—30%). Метод широко применяют на карьерах цветной и редкометальной промышленности.

**Метод разработки ступенчатым забоем** заключается в том, что каждая заходка взорванного блока обрабатывается за два или несколько проходов экскаватора. За первый проход обрабатывается верхняя часть забоя, за второй — нижняя. Для отработки верхней части блока устраивается въезд с почвы уступа на кровлю нижней части блока. После отработки верхней части экскаватор возвращается в исходное положение и начинает отгружать нижнюю часть блока. На рис. 5 показана схема отработки ступенчатым забоем.

Пласты горизонтального залегания с пачками полезного ископаемого и прослоями пустой породы мощностью более 2 м обрабатывают при разделении уступа на подступы по признаку однородности полезного ископаемого и породы. При этом подступы могут разрабатываться с верхней или нижней погрузкой. При небольшой мощности пачек угля и прослоев породы (менее 2 м) разработка их одной механической лопатой затруднительна. В этом случае применяется совместная разработка экскаватором и бульдозером. С помощью бульдозера полезное ископаемое складировается в штабеля, а погрузка его из штабелей осуществляется экскаватором.

### **Сложная селективная разработка**

При разработке сложных забоев с наклонным или крутым падением прослоев используется совместная разработка экскаватором с бульдозерами или драглайнами. Бульдозеры при наклонном падении используются для транспортирования полезного ископаемого или породы к местам погрузки, а также для зачистки пластов. Драглайны благодаря значительным рабочим параметрам облегчают разработку сложных забоев при крутом падении и при невыдержанном залегании пластов.

**Разработка ступенчатым уступом** при благоприятных условиях позволяет извлечь различные типы и сорта при минимальных потерях и разубоживании полезного ископаемого. Этот метод применяют при разработке ценных руд и угля.

Впервые сложная селективная экскавация была применена на Магнитогорском руднике. При сложной селективной экскавации приемы внутризабойной сортировки рудной массы сочетаются с попутной отгрузкой требуемых руд. Внутризабойная экскаваторная сортировка состоит из подготовки и собственно сортировки. Подготовка к сортировке включает подготовку забоя, а также выбор места для размещения отсортированной массы и негабаритов. При подготовке забоя удаляются нависи, заколы, чем предупреждается самопроизвольное обрушение отдельных разнородных участков.

Собственно сортировка заключается в обособленной выемке и погрузке разнородной массы. Сортировка может осуществляться методами: управляемого обрушения; раздельной выемкой и комбинированной.

Управляемое обрушение осуществляется подработкой нижней части забоя в порядке, зависящем от расположения полезного ископаемого в развале.

Раздельная выемка достигается регулированием толщины стружки и степени наполнения ковша. Отработка забоя начинается, как правило, с верхних слоев. На рис. 6 показана схема отработки забоя при раздельной выемке полезного ископаемого трех сортов: первого, второго и третьего.

**К комбинированным** (рис. 7) относят методы послышной сортировки, сортировки по фракциям, комбинацию раздельной выемки с управляемым обрушением. Комбинированные

методы применяют в забоях со сложной структурой. Сложную селективную экскавацию успешно используют на предприятиях черной, цветной и редко-металльной промышленности.

Высокое качество отгружаемой руды при разработке сложных забоев достигается не только за счет правильного выбора приемов сортировки и порядка разработки забоя. Необходимо также тщательно подготовить забой к взрыву, произвести раздельное рыхление, правильно установить экскаватор в забое и применить мобильный транспорт. При раздельной выемке целесообразно свободное время при ожидании транспортных средств использовать для подготовки и сортировки горной массы в забое. Необходимо также правильно подобрать емкость ковша. Снижение производительности экскаватора с ковшом меньшей емкости может быть компенсировано повышением качества отгружаемой руды и уменьшением потерь и разубоживания.

Всесторонний учет горногеологических условий залегания, правильный выбор выемочных и транспортных средств, а также подбор соответствующих методов разработки обеспечивают извлечение полезного ископаемого с максимальной экономической эффективностью.