

### 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.

### Виды забоев мехлопаты. Схемы работы мехлопаты в мягких породах.

#### Технология разработки горных пород механическими лопатами

Прямые механические лопаты устанавливаются на подошве уступа и обрабатывают его последовательными заходками, забой которых расположен с торца уступа выше горизонта установки экскаватора. Во время работы механическая лопата черпает породу из забоя снизу вверх и по мере отработки заходки перемещается вперед.

*Рабочий цикл механической лопаты состоит из следующих основных операций:* наполнения ковша в забое,

- ✓ вывода ковша из забоя,
- ✓ поворота к месту разгрузки,
- ✓ установки ковша над местом разгрузки,
- ✓ разгрузки, поворота к забою,
- ✓ вытягивания рукояти,
- ✓ опускания ковша к основанию забоя.

Средняя продолжительность цикла экскаватора ЭКГ – 4,6 и распределение его во времени по отдельным операциям (в с) составляет

**Черпание – 5 – 7**

**Поворот для выгрузки ковша – 7 – 9**

**Выгрузка – 4 – 6**

**Поворот для черпания – 7 – 9**

**Итого – 23 – 31**

Как видно из таблицы, наибольшее время (около 60 %) продолжительности цикла при нормальных условиях работы занимают повороты экскаватора. Поэтому с уменьшением угла поворота экскаватора  $\beta$  уменьшается рабочий цикл экскаватора и увеличивается его производительность.

*Для сокращения продолжительности рабочего цикла некоторые операции совмещают во времени:* вывод ковша из забоя и установку его над местом разгрузки совмещают с поворотом; обратный поворот экскаватора в забой совмещают с вытягиванием рукояти и опусканием ковша.

Ковш наполняют с подошвы уступа, при этом порода постепенно осыпается навстречу движущемуся ковшу экскаватора.

Продолжительность черпания зависит в основном от крепости породы, а при разработке скальных пород — от качества их рыхления. При плохом рыхлении пород длительность черпания значительно увеличивается. Для увеличения усилия резания (Номинальное усилие резания грунта ковшом – это сила, прикладываемая к передней точке резания ковша. ...) за счет уменьшения радиуса черпания экскаватор обычно располагают на расстоянии  $l = (0,7—0,8) R_{ч \max}$  от забоя.

Продолжительность разгрузки зависит главным образом от того, производится разгрузка в отвал или в транспортные средства. Наибольшее время затрачивается при разгрузке в транспортные сосуды небольшой емкости, когда требуется точная наводка ковша над центром кузова. Минимальное время требуется для разгрузки породы в отвал.

При нормальных условиях работы значительную часть времени рабочего цикла (до 50—60%) занимает поворот экскаватора. При уменьшении угла поворота продолжительность цикла может быть значительно сокращена.

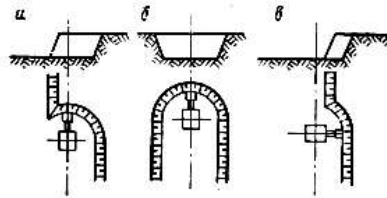
## Понятие об экскаваторном забое

Под забоем экскаватора понимают место его работы, его рабочую зону. Сюда относится площадка, на которой размешен экскаватор, часть поверхности, с которой вынимают породу, а также площадка для установки транспортных средств, подаваемых под погрузку. Когда разработка ведется в отвал, к забою относится также площадка для размещения выгружаемой из ковша породы. По мере работы экскаватора забой перемещается. Размеры и форма забоя зависят от размеров экскаватора, типа рабочего оборудования и его размеров.

Забой механической лопаты в плане имеет криволинейную форму.

Различают следующие виды забоев (рис. III.6): боковой (а), тупиковый (б) и фронтальный (в).

Рис. III.6. Виды забоев механической лопаты



Согласно ПТЭ, нормальным для механической лопаты является боковой забой.

При работе *в боковом забое* обеспечивается наибольшая производительность, поскольку в этом случае средний угол поворота экскаватора обычно не превышает  $90^\circ$  и значительно упрощается подача транспортных сосудов под погрузку.

*Тупиковые забои* применяют при проходке траншей, и при разработке месторождений сложного строения и отработке тупиков карьерного поля.

*Фронтальные забои* при железнодорожном транспорте применяют в случаях, когда невозможно производить выемку пород боковым забоем.

### Схемы работы мехлопаты

*В боковом забое различают следующие основные схемы работы механических лопат:*

с боковой разгрузкой в отвал (рис. III.7, а),

с боковой разгрузкой в транспортные средства, расположенные на горизонте установки экскаватора (рис. III.7, б),

с боковой разгрузкой в транспортные средства, расположенные выше горизонта установки экскаватора (рис. III.7, в).

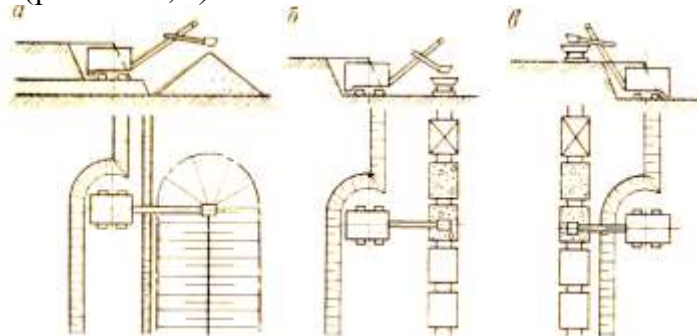


Рис. III.7. - Основные схемы работы механических лопат в боковом забое

*В тупиковом забое* — с тупиковой погрузкой в транспортные средства на горизонте установки экскаватора (рис. III.7, г),

с верхней погрузкой в транспортные средства (рис. III.7, д),

с размещением породы на бортах траншеи (рис. III.7, е).

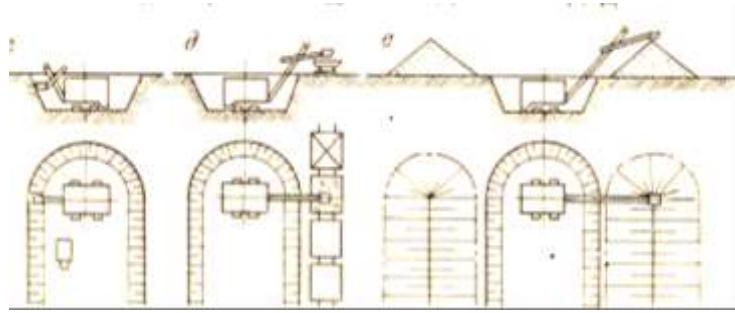


Рис. 111.7. Основные схемы работы механических лопат в тупиковом забое

Схему работы с боковой разгрузкой в отвал применяют при перевалке вскрышных пород в выработанное пространство карьера. При этом достигается наиболее высокая производительность, так как экскаватор не связан с транспортом, что исключает простои при обмене груженных транспортных сосудов на порожние и необходимость точной наводки ковша над местом его разгрузки.

Схема работы с боковой разгрузкой в транспортные средства на горизонте установки экскаватора наиболее распространена на карьерах. Производительность экскаватора при этой схеме ниже, чем при работе с разгрузкой в отвал, но выше, чем при всех остальных схемах.

Верхнюю погрузку применяют при наличии экскаваторов с удлиненным рабочим оборудованием. При верхней погрузке производительность экскаваторов в связи с большими затратами времени на установку ковша над кузовом транспортного сосуда на 20—30%; меньше, чем при нижней, но зато значительно упрощается работа транспорта.

Производительность механических лопат в тупиковых забоях при верхней погрузке практически одинакова, а при нижней погрузке меньше, чем в боковых забоях. Это вызвано главным образом тем, что транспортные сосуды при нижней погрузке в тупиковых забоях устанавливаются позади экскаватора, в результате чего увеличивается угол поворота экскаватора и соответственно удлиняется время рабочего цикла. При железнодорожном транспорте значительно увеличиваются вынужденные простои экскаватора при обмене груженных транспортных сосудов на порожние, а также при наращивании железнодорожных путей.

#### **Размеры забоя экскаватора**

*Геометрические размеры забоя механической лопаты зависят от параметров экскаватора и физико-механических свойств горных пород.*

В мягких породах профиль забоя криволинейный, соответствует траектории движения ковша экскаватора и имеет крутой угол откоса (70—80°). Поэтому высота забоя в мягких породах не должна превышать максимальную высоту черпания экскаватора, т. е.  $h \leq H_{ч \max}$ . При большей высоте забоя в верхней его части образуются нависы или козырьки породы, обрушение которых представляет опасность для людей и может повредить экскаватор.

В сыпучих, а также в хорошо разрыхленных скальных породах профиль забоя соответствует углу естественного откоса горных пород. При разработке таких пород, когда постепенное осыпание их снижает высоту непосредственно разрабатываемой части забоя, допускается увеличение его высоты до  $1,5 H_{ч \max}$ .

Разрабатывать угольные пласты механическими лопатами, согласно правилам безопасности, можно одним уступом высотой до 30 м.

В случае угрозы обрушения забоя работу немедленно прекращают и экскаватор отводят от забоя на безопасное расстояние.

При верхней погрузке высоту забоя определяют по выражению

$$h \leq H_p \max - (h_1 + h_2), \text{ м}$$

где  $H_{р\max}$  — максимальная высота разгрузки экскаватора, м;  $h_{т}$  — высота транспортного сосуда, м;  $h_{з}$  — безопасный зазор между верхом транспортного сосуда и ковшом при разгрузке (0,5—1 м).

Минимальную высоту забоя устанавливают из условия полного наполнения ковша экскаватора за одно черпание. В мягких породах минимальная высота забоя должна составлять не менее  $\frac{2}{3}$  высоты расположения напорного вала, в скальных породах — не менее высоты напорного вала экскаватора.

На карьерах в РФ высота уступов обычно составляет 10—15 м.

Ширина бокового забоя механической лопаты

$$A=(0,5\div 1,7)R_{ч.у}, \text{ м.}$$

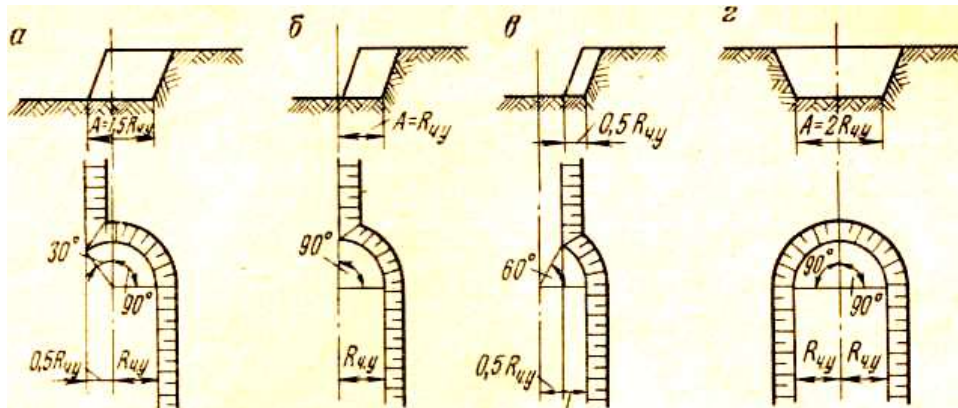


Рис. III.8. Схемы к определению ширины забоя механической лопаты

**При железнодорожном транспорте** для сокращения числа передвижек путей ширину забоев принимают наибольшей — обычно  $A=(1,5\div 1,7) R_{ч.у}$  (рис. III.8, а). При этом ширину внутренней части забоя принимают  $R_{ч.у}$ , так как при большей ширине ее у подошвы уступа остается необработанная порода. Ширину внешней части забоя принимают  $(0,5\div 0,7) R_{ч.у}$  из условия нормального наполнения ковша без отталкивания породы в сторону выработанного пространства карьера. При этом угол поворота экскаватора не превышает 30—45°.

**При автомобильном транспорте** для подъезда автомашин под погрузку может быть использовано выработанное пространство сбоку или позади экскаватора. Поэтому ширину забоя при автомобильном транспорте иногда уменьшают до  $(0,5\div 1) R_{ч.у}$  (рис. III.8, б, в), что позволяет сократить угол поворота экскаватора при разгрузке и за счет этого уменьшить продолжительность рабочего цикла. Часто в этом случае применяют двустороннюю погрузку автосамосвалов.

Для механических лопат с ковшами емкостью 4—5 м<sup>3</sup> нормальная ширина бокового забоя составляет 12—15 м, для более мощных экскаваторов 20—30 м.

**Ширина тупикового забоя механической лопаты** определяется заданными его размерами или рабочими параметрами экскаватора. Максимальная ширина тупикового забоя равна  $2R_{ч.у}$  (рис. III.8, г). При большей ширине забоя экскаватор передвигается зигзагообразно или разработка производится короткими поперечными заходками.