

НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИНСТИТУТ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ И НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ» (АНО ДПО «ИПКНЕФТЕХИМ»)

УТВЕРЖДАЮ Директор АНО ДПО «ИПКНЕФТЕХИМ»



# УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И ПРОГРАММЫ

для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих

Профессия — машинист экскаватора одноковшового Квалификация – 5-й — 6-й разряды Код профессии - 14390

#### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа предназначена для получения второй профессии, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Машинист экскаватора одноковшового» из числа трактористов и механизаторов.

Программа содержит квалификационную характеристику, учебный план, тематический план и программу производственного обучения, планы и программы специальных и общетехнических предметов, список литературы и экзаменационные билеты.

Квалификационная характеристика составлена на основании Тарифно-квалификационных характеристик по общеотраслевым профессиям рабочих (Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих.Выпуск 3.Раздел: "Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы" утв. постановлением Госкомтруда СССР, Госстроя СССР и ВЦСПС от 17 июля 1985 г. N 226/125/15-88 с изменениями от 6 апреля 2007 г. по приказу №243 Минздравсоцразвития России).

В соответствии с приказами Минобразования России № 3477от 29.10.01 «Об утверждении перечня профессий профессиональной подготовки» и N 407 от 21 октября 1994 г. «О введении модели учебного плана для профессиональной подготовки персонала по рабочим профессиям» продолжительность обучения по данной программе составляет 2 месяца, в том числе теоретическое обучение - 120 часов, практическое - 200 часов.

Теоретическое обучение проводится с широким использованием технической литературы, руководства по эксплуатации погрузчика, а также наглядных пособий.

Экономическое обучение может проходить по вариативному курсу, который предусматривает изучение одного из предметов, наиболее приемлемого для конкретных условий: "Экономика отрасли и предприятия", "Основы менелжмента".

В тематические планы изучаемого предмета могут вноситься изменения и дополнения, с учетом специфики отрасли, в пределах часов, установленных учебным планом.

Количество часов, последовательность изучения отдельных тем в случае необходимости разрешается изменять, но при условии, что программы по содержанию и общему количеству часов будут выполнены в полном объеме.

При подготовке рабочих практическое обучение предусматривает в своей основе производственное обучение на предприятии.

Мастер (инструктор) производственного обучения должен обучить рабочих безопасным приемам труда, эффективной организации работы на каждом конкретном участке, использованию достижений научно-технического прогресса на данном рабочем месте, детально рассмотреть с ними пути повышения производительности труда и меры по строжайшей экономии материалов на данном производстве, в данной отрасли.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований безопасности труда.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять все виды работ, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Квалификационная пробная работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

По окончании обучения проводится квалификационный экзамен и пробная квалификационная работа.

Лицам, успешно сдавшим экзамены, выдается свидетельство установленного образца.

# КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

# Машинист одноковшовых экскаваторов должен уметь:

- выполнять работы одноковшовыми экскаваторами с ковшом и роторными экскаваторами, емкость и производительность которых указана ниже;
- разрабатывать грунты при устройстве выемок, насыпей, резервов, кавальеров и банкетов при строительстве автомобильных дорог, оросительных и судоходных каналов, плотин, оградительных земляных дамб;
- разрабатывать котлованы под здания и сооружения, при возведении опор линий электропередачи и контактной сети;;
- выполнять рытье траншей для подземных коммуникаций, водоотводных кюветов, нагорных и забанкетных канав и других аналогичных сооружений;
- производить работы по техническому обслуживанию и ремонту текущего порядка;
- проверять техническое состояние базовой машины и навесного рабочего оборудования;
- производить монтаж и демонтаж навесного оборудования экскаватора;
- выполнять слесарные и разборочно-сборочные работы, соответствующие квалификации слесаря строительного 5-го разряда;
- определять по внешним признакам категории грунтов и сложность их разработки;
- выполнять требования инструкций по охране труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности;
- читать простые чертежи и схемы;
- определять пригодность горюче-смазочных материалов.

#### Машинист одноковшовых экскаваторов должен знать:

- устройство, принцип работы и технические характеристики экскаваторов;
- принцип работы механического, гидравлического и электрического оборудования;
- правила монтажа и демонтажа навесного оборудования экскаваторов;
- причины возникновения неисправностей и способы их устранения;
- правила разработки грунтов различных категорий при различной глубине забоя; правила разработки грунтов с соблюдением заданных профилей и отметок;
- инструмент, оборудование, приспособления, контрольно-измерительные приборы, применяемые при ремонте и техническом обслуживании экскаваторов;
- виды горюче-смазочных материалов и нормы их расхода;
- вопросы охраны труда, природы и окружающей среды, производственную санитарию, правила пожарной безопасности и электробезопасности;
- слесарное дело в объеме, предусмотренном для слесаря строительного 5-го разряда;

- материаловедение и электротехника;
- правила чтения чертежей.

# Машинист экскаватора (4-й разряд)

Одноковшовые экскаваторы с ковшом емкостью до 0,15 м<sup>3</sup>.

# Машинист экскаватора (5-й разряд)

Одноковшовые экскаваторы с ковшом емкостью свыше  $0,15~{\rm m}^3$  до  $0,4~{\rm m}^3$ . Роторные экскаваторы (канавокопатели и траншейные) производительностью до  $1000{\rm m}^3/{\rm q}$ .

# Машинист экскаватора (6-й разряд)

Одноковшовые экскаваторы с ковшом емкостью свыше  $0,4 \text{ м}^3$  до  $1,25 \text{ м}^3$ .

Роторные экскаваторы (канавокопатели и траншейные) производительностью свыше  $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$  до  $2500 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

# Машинист экскаватора (7-й разряд)

Одноковшовые экскаваторы с ковшом емкостью свыше  $1,25 \text{ м}^3$  до  $4 \text{ м}^3$ . Роторные экскаваторы производительностью свыше  $2500 \text{ м}^3/\text{ч}$  до  $4500 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Требуется среднее профессиональное образование.

# Машинист экскаватора (8-й разряд)

Одноковшовые экскаваторы с ковшом емкостью свыше  $4 \text{ м}^3$  до  $9 \text{ м}^3$ . Роторные экскаваторы производительностью свыше  $4500 \text{ м}^3$ /ч. Требуется среднее профессиональное образование.

# УЧЕБНЫЙ ПЛАН

# для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Машинист экскаватора одноковшового» на 5 – й – 6 – й разряды

Срок обучения – 2 месяца

|                     | epok coy i                      | оппи в мосица |
|---------------------|---------------------------------|---------------|
| $N_{\underline{0}}$ |                                 | Количество    |
| $\Pi/\Pi$           | Предмет                         | часов за курс |
|                     |                                 | обучения      |
| 1.                  | ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ          |               |
| 1.1                 | Экономический курс              |               |
| 1.1.1               | Экономика отрасли и предприятия | 10            |
| 1.2                 | Общетехнический курс            |               |
| 1.2.1               | Материаловедение                | 10            |
| 1.2.2               | Техническая механика            | 10            |
| 1.3                 | Специальный курс                |               |
| 1.3.1               | Специальная технология          | 76            |
| 2.                  | ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ           |               |
|                     | Производственное обучение       | 200           |
|                     | Консультации.                   | 6             |

| Квалификационный экзамен | 8   |
|--------------------------|-----|
|                          |     |
|                          |     |
|                          |     |
|                          |     |
|                          |     |
| ИТОГО                    | 320 |

#### 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

# 1.1 Экономический курс

# Тема 1.1.1 Экономика отрасли и предприятия.

Задачи и значение предмета "Основы экономики" Введение. в системе Основные направления социально-экономического подготовки рабочих. научно-технического Республики Башкортостан. развития Термины понятия:Международное разделение Экономический труда. потенциал. Государственный бюджет. Экспорт, импорт. Научно-технический прогресс. Рынок и производство. Основные экономические процессы: производство, распределение, обмен и потребление. Сущность рыночной экономики. Основные категории рыночной экономики: стоимость, цена, спрос, предложение, конкуренция. Виды рынков. Инфраструктура рынка. Методы государственного Приватизация, ее сущность, принципы. регулирования рынка. Формы приватизации (аукцион, конкурс, прямой выкуп и др.) и ее источники.

Ценные бумаги: акции, облигации, векселя.

*Термины и понятия*: Воспроизводство. Средства и предметы труда. Экономический закон. Валовой внутренний продукт. Рынок. Стоимость. Цена. Спрос. Предложение. Конкуренция. Инфраструктура рынка. Биржа.

Виды и характеристики предприятий: - основанные на государственной собственности; - основанные на коллективной собственности; - основанные на частной собственности; - основанные на совместной собственности; основанные на смешанных формах собственности. Понятие инвестиций. Виды инвестиций: внешние, внутренние; государственные, частные, финансовые, интеллектуальные и т. д. Источники инвестиций:заемные, собственные, привлеченные средства. Трудовые ресурсы предприятия, их состав и структура. Производительность труда, методы ее измерения:выработка и трудоемкость. Пути повышения производительности труда. Термины и понятия. Трудовые ресурсы. Производительность труда. Выработка. Трудоемкость. Сущность нормирования труда, его значение и задачи. Норма времени. Норма выработки, норма обслуживания. Порядок установления и пересмотра норм. Методы технического нормирования труда. Методика проведения хронометража,

фотографии рабочего времени. Аттестация рабочего места и его рационализация. Сущность и принципы организации оплаты трудовых доходов. Дифференциация оплаты

труда. Номинальная и реальная оплата труда. Тарифная система. Формы и системы оплаты труда. Система премирования. Коэффициент трудового участия (КТУ). Термины и понятия: Номинальная и реальная заработная плата. Тарифная сетка. Тарифная ставка. Сдельная оплата труда. Повременная оплата труда. Сущность налоговой системы: субъект, объект налогообложения, ставка налога. Функции налогов. Виды налогов: налоги включенные в себестоимость продукции; налоги, уплачиваемые из прибыли; косвенные налоги. Налоговые льготы. Функции налоговой инспекции.

# 1.2. Общетехнический курс

# Тема 1.2.1. Материаловедение.

*Классификация и маркировка сталей.* Сталями принято называть сплавы железа с углеродом, содержание до 2,14% углерода. Кроме того, в состав сплава обычно входят марганец, кремний, сера и фосфор; некоторые элементы могут быть введены для улучшения (легирующие элементы). Стали, физико-химических свойств классифицируют по самым различным

признакам. Мы рассмотрим следующие:

1. **Химический состав**. В зависимости от химического состава различают стали углеродистые (ГОСТ 380-71, ГОСТ 1050-75) и легированные (ГОСТ 4543-71, ГОСТ 5632-72, ГОСТ 14959-79). В свою очередь углеродистые стали могут быть: А) малоуглеродистыми, т. е. содержащими углерода менее 0,25%;

Б) среднеуглеродистыми, содержание углерода составляет 0,25-0,60%

В) высокоуглеродистыми, в которых концентрация углерода превышает 0,60% *Легированные стали подразделяют на*:

а) низколегированные содержание дегирующих элементов до 2.5%

а) низколегированные содержание легирующих элементов до 2,5% б) среднелегированные, в их состав входят от 2,5 до 10% легирующих элементов; в) высоколегированные, которые содержат свыше 10% легирующих элементов.

#### 2. Назначение.

По назначению стали бывают:

- 1) конструкционные, предназначенные для изготовления строительных и машиностроительных изделий.
- 2) Инструментальные, из которых изготовляют режущий, мерительный, штамповый и прочие инструменты. Эти стали содержат более 0,65% углерода.
- физическими свойствами, например, с определенными коэффициентом линейного особыми малым характеристиками магнитными ИЛИ расширения: электротехническая сталь, суперинвар.
  4) С особыми химическими свойствами, например, нержавеющие, жаростойкие

или жаропрочные стали.

3. Качество.

подразделяют на:
1. Стали обыкновенного качества, содержание до 0.06% серы и до 0,07% фосфора.

2. Качественные - до 0,035% серы и фосфора каждого отдельно.
3. Высококачественные - до 0.025% серы и фосфора.
4. Особовысококачественные, до 0,025% фосфора и до 0,015% серы.
4. Степень раскисления.

По степени удаления кислорода из стали, т. е. По степени её раскисления,

1) спокойные стали, т. е., полностью раскисленные; такие стали обозначаются буквами "сп" в конце марки (иногда буквы опускаются);

2) кипящие стали - слабо раскисленные; маркируются буквами "кп"; 3) полу спокойные стали, занимающие промежуточное положение между двумя предыдущими; обозначаются буквами "пс".

Сталь обыкновенного качества подразделяется еще и по поставкам на 3

группы:

Г) сталь группы А поставляется потребителям по механическим свойствам (такая сталь может иметь повышенное содержание серы или фосфора);

2) сталь группы Б - по химическому составу; 3) сталь группы В - с гарантированными механическими свойствами и химическим составом. В зависимости от нормируемых показателей (предел прочности, относительное удлинение %, предел текучести т, изгиб в холодном состоянии) сталь каждой группы делится на категории, которые обозначаются арабскими цифрами. Стали обыкновенного качества обозначают буквами "Ст" и условным номером марки (от 0 до 6) в зависимости от химического состава и механических свойств. Чем выше содержание углерода и прочностные свойства стали, тем больше её номер. Буква "Г" после номера марки указывает на повышенное содержание марганца в стали. Перед маркой указывают группу стали, причем группа "А" в обозначении марки стали не ставится. Для указания категории стали к обозначению марки добавляют номер в конце соответствующий категории, первую категорию обычно не указывают.

Например: Ст1кп2 - углеродистая сталь обыкновенного качества, кипящая, № марки 1, второй категории, поставляется потребителям по механическим свойствам (группа A); ВСт5Г - углеродистая сталь обыкновенного качества с повышенным содержанием марганца, спокойная, № марки 5, первой категории с гарантированными механическими свойствами и химическим составом (группа В); Вст0 - углеродистая сталь обыкновенного качества, номер марки 0, группы Ь, первой категории (стали марок Ст0 и Бст0 по степени раскисления не разделяют).

Качественные стали маркируют следующим образом:

1) в начале марки указывают содержание углерода цифрой, соответствующей его

средней концентрации;

средней концентрации; а) в сотых долях процента для сталей, содержащих до 0,65% углерода; 05кп — сталь углеродистая качественная, кипящая, содержит 0,05% С; 60 — сталь углеродистая качественная, спокойная, содержит 0,60% С; б) в десятых долях процента для индустриальных сталей, которые дополнительно снабжаются буквой "У": У7 — углеродистая инструментальная, качественная сталь, содержащая 0,7% С, спокойная (все инструментальные стали хорошо раскислены); У12 - углеродистая инструментальная, качественная сталь, спокойная содержит 1,2% С; 2) легирующие элементы, входящие в состав стали, обозначают русскими буквами: А — азот, К — кобальт, Т — титан, Б — ниобий, М — молибден, Ф- ванадий, В — вольфрам, Н — никель, Х — хром, Г — марганец, П — фосфор, Ц — цирконий, Д — медь, Р — бор, Ю — алюминий, Е — селен, С — кремний, Ч — редкоземельные металлы. Если после буквы, обозначающей легирующий элемент, стоит цифра, то она указывает содержание этого элемента в процентах. Если цифры нет, то то она указывает содержание этого элемента в процентах. Если цифры нет, то сталь содержит 0,8-1,5% легирующего элемента, за исключением молибдена и ванадия (содержание которых в солях обычно до 0,2-0,3%), а также бора (в стали с буквой Р его должно быть не менее 0,0010%).

Примеры:  $14\Gamma2$  — низко легированная качественная сталь, спокойная, содержит приблизительно 14% углерода и до 2.0% марганца. 03X16H15M36 высоко легированная качественная сталь, спокойная содержит 0,03% С, 16,0% Сг, 15,0% Ni, до 3,0% Мо, до 1,0% Nb. Высококачественные и Ст, 15,0% Ni, до 3,0% Мо, до 1,0% Nb. Высококачественные и особовысококачественные стали. маркируют, так же как и качественные, но в конце марки высококачественной стали ставят букву А, (эта буква в середине марочного обозначения указывает на наличие азота, специально введённого в сталь), а после марки особовысококачественной - через тире букву "Ш".

Например: У8А - углеродистая инструментальная высоко качественная сталь, держащая 0,8% углерода; 30ХГС-Ш — особовысококачественная содержащая среднелегированная сталь, содержащая 0,30% углерода и от 0,8 до 1,5% хрома, марганца и кремния каждого.

Отдельные группы сталей обозначают несколько иначе. Шарикоподшипниковые стали маркируют буквами "ШХ", после которых указывают содержание хрома в десятых долях процента: ШХ6 - шарикоподшипниковая сталь, содержащая 0,6% хрома; ШХ15ГС - шарикоподшипниковая сталь, содержащая 1,5% хрома и от 0,8 до 1,5% марганца и кремния. Быстрорежущие стали (сложнолегированные) обозначают буквой "Р", следующая за ней цифра указывает на процентное содержание в ней вольфрама:

Р18-быстрорежущая сталь, содержащая 18,0% вольфрама;

Р6М5К5-быстрорежущая сталь, содержащая 6,0% вольфрама 5,0% молибдена 5.0% кобальта.

Автоматные стали обозначают буквой "А" и цифрой, указывающей среднее содержание углерода в сотых долях процента: A12 - автоматная сталь, содержащая 0,12% углерода (все автоматные стали имеют повышенное содержание серы и фосфора);  $A40\Gamma$  - автоматная сталь с 0,40% углерода и повышенным до 1,5% содержанием марганца.

II. Классификация и маркировка чугунов.

Чугунами называют сплавы железа с углеродом, содержащие более 2,14% углерода. Они содержат те же примеси, что и сталь, но в большем количестве. В зависимости от состояния углерода в чугуне, различают:

Белый чугун, в котором весь углерод находится в связанном состоянии в виде карбида, и чугун, в котором углерод в значительной степени или полностью находится в свободном состоянии в виде графита, что определяет прочностные свойства сплава, чугуны подразделяют на:

- 1) серые пластинчатая или червеобразная форма графита; 2) высокопрочные шаровидный графит; 3) ковкие хлопьевидный графит. Чугуны маркируют двумя буквами и двумя минимальному соответствующими значению временного сопротивления в при растяжении в МПа
- 10. Серый чугун обозначают буквами "СЧ" (ГОСТ 1412-85), высокопрочный "ВЧ" (ГОСТ 7293-85), ковкий "КЧ" (ГОСТ 1215-85). СЧ10 серый чугун с пределом прочности при растяжении 100 МПа; ВЧ70 высокопрочный чугун с сигма временным при растяжении 700 МПа; КЧ35 ковкий чугун с растяжением при растяжением при растяжением при растяжением при заботи в устану примерие 350 МПа. примерно 350 МПа. Для работы в узлах трения со смазкой применяют отливки из антифрикционного чугуна АЧС-1, АЧС-6, АЧВ-2, АЧК-2 и др., что расшифровывается следующим образом: АЧ - антифрикционный чугун: С - серый, В - высокопрочный, К - ковкий. А цифры обозначают порядковый номер сплава согласно ГОСТу 1585-79.

# III. Классификация и маркировка цветных сплавов.

1. Медь и её сплавы. Технически чистая медь обладает высокими пластичностью и коррозийной стойкостью, малым удельным электросопротивлением и высокой теплопроводностью. По чистоте медь подразделяют на марки (ГОСТ 859-78): Марка МВЧк МОО МО МО МО МЗ МЗ П

|Содержание |99,993 |99,99 |99,95 |99,9 |99,7 |99,5 |Си+Ag, не менее %. После обозначения марки указывают способ изготовления меди:  $\kappa$  - катодная, б – бескислородная, р - раскисленная. Медь огневого рафинирования не обозначается. МООк - технически чистая катодная медь, содержащая не менее 99,99% меди и серебра. МЗ - технически чистая медь огневого рафинирования, содержит не менее 99,5% меди и серебра. Медные сплавы разделяют на бронзы и латуни.

2. *Бронзы* - это сплавы меди с оловом (4 - 33% Sn хотя бывают без оловянные бронзы), свинцом (до 30% Pb), алюминием (5-11% AL), кремнием (4-5% Si), сурьмой и фосфором (ГОСТ 493-79), ГОСТ 613-79, ГОСТ 5017-74, ГОСТ 18175-78).

3. *Латуни* - сплавы меди с цинком (до 50% Zn) и небольшими добавками алюминия, кремния, свинца, никеля, марганца (ГОСТ 15527-70, ГОСТ 17711-80). *Медные сплавы* предназначены для изготовления деталей методами литья, называют литейными, а сплавы, предназначенные для изготовления деталей

пластическим деформированием - сплавами, обрабатываемыми давлением. Медные сплавы обозначают начальными буквами их названия (Бр или Л), после чего следуют первые буквы названий основных элементов, образующих сплав, и цифры, указывающие кол-во элемента в процентах. Приняты следующие обозначения компонентов сплавов: А – алюминий, Мц – марганец, С – свинец, Б – бериллий, Мг – магний, Ср – серебро, Ж – железо, Мш – мышьяк, Су – сурьма, К – кремний, Н – никель, Т – титан, Кд – кадмий О – олово, Ф – фосфор, Х – хром, Ц – цинк. Примеры: БрА9Мц2Л - бронза, содержащая 9% алюминия, 2% Мп, остальное Си ("Л"" указывает, что сплав литейный); ЛЦ40Мц3Ж - латунь, содержащая 40% Zn, 3% Мп, ~l% Fe, остальное Сu; БрОФ8,0-0,3 - бронза на ряду с медью содержащая 8% олова и 0,3% фосфора; ЛАМш77-2-0,05 - латунь содержащая 77% Cu, 2% Al, 0,055 мышьяка, остальное Zn (в обозначении латуни, предназначенной для обработки давлением, первое число указывает на содержание меди). В несложных по составу латунях указывают только содержание в сплаве меди: Л96 - латунь содержащая 96% Cu и ~4% Zn (томпак); Лб3 - латунь содержащая 63% Cu и -37% Zn.

4. Алюминий и его сплавы. Алюминий - легкий металл, обладающий высокими тепло- и электропроводностью, стойкий к коррозии. В зависимости от степени частоты первичный алюминий согласно ГОСТ 11069-74 бывает особой (А999), высокой (А995, А95) и технической чистоты (А85, А7Е, АО и др.). Алюминий маркируют буквой А и цифрами, обозначающими доли процента свыше 99,0% А1; буква "Е" обозначает повышенное содержание железа и пониженное кремния. А999 - алюминий особой чистоты, в котором содержится не менее 99,999% А1; А5 - алюминий технической чистоты в котором 99,5% алюминия. Алюминиевые сплавы разделяют на деформируемые и литейные. Те и другие могут быть не упрочняемые и упрочняемые термической обработкой. Деформируемые алюминиевые сплавы хорошо обрабатываются прокаткой, ковкой, штамповкой. Их марки приведены в ГОСТ4784-74. К деформируемым алюминиевым сплавам не упрочняемым термообработкой, относятся сплавы системы А1-Мп и АL-Мg:Амц; АмцС; Амг1; АМг4,5; Амг6. Аббревиатура включает в себя начальные буквы, входящие в состав сплава компонентов и цифры, указывающие содержание легирующего элемента в процентах. К деформируемым алюминиевым сплавам, упрочняемым термической обработкой, относятся сплавы системы А1-Си-Мg с добавками некоторых элементов (дуралюмины, ковочные сплавы), а также высокопрочные и жаропрочные сплавы сложного хим.состава.

Дуралюмины маркируются буквой "Д" и порядковым номером, например: Д1, Д12, Д18, АК4, АК8.

Чистый деформируемый алюминий обозначается буквами "АЛ" и условным обозначением степени его чистоты: АДоч (>=99,98% Al), АД000(>=99,80% Al), АД0(99,5% Al), АД1 (99,30% Al), АД(>=98,80% Al). Литейные алюминиевые сплавы (ГОСТ 2685-75) обладает хорошей жидко- текучестью, имеет сравнительно не большую усадку и предназначены в основном для фасонного литья. Эти сплавы маркируются буквами "АЛ" с последующим порядковым номером: АЛ2, АЛ9, АЛ13, АЛ22, АЛ3О. Иногда маркируют по составу: АК7М2; АК21М2, 5Н2,5; АК4МЦ6. В этом случае "М" обозначает медь. "К" - кремний, "Ц" - цинк, "Н" - никель; цифра - среднее % содержание элемента. Из алюминиевых антифрикционных сплавов (ГОСТ 14113-78) изготовляют подшипники и вкладыши как литьем так и обработкой давлением. Такие сплавы маркируют буквой "А" и начальными буквами входящих в них элементов: А09-2, А06-1, АН-2,5, АСМТ. В первые два сплава входят в указанное количество олова и меди (первая цифра-олово, вторая-медь в %), в третий 2,7-3,3% Ni и в четвертый медь сурьма и теллур.

5. Титан и его сплавы. Титан - тугоплавкий металл с невысокой плотностью. Удельная прочность титана выше, чем у многих легированных конструкционных сталей, поэтому при замене сталей титановыми сплавами можно при равной прочности уменьшить массу детали на 40%. Титан хорошо обрабатывается давлением, сваривается, из него можно изготовить сложные отливки, но обработка резанием затруднительна. Для получения сплавов с улучшенными свойствами его легируют алюминием, хромом, молибденом. Титан и его сплавы маркируют буквами "ВТ" и порядковым номером: ВТ1-00, ВТ3-1, ВТ4, ВТ8,

ВТ14. Пять титановых сплавов обозначены иначе: 0Т4-0, 0Т4, 0Т4-1, ПТ-7М, ПТ-3В.

6. Магний и его сплавы. Среди промышленных металлов магний обладает наименьшей плотностью (1700 кг/м3). Магний и его сплавы неустойчивы против коррозии, при повышении температуры магний интенсивно окисляется и даже самовоспламеняется. Он обладает малой прочностью и пластичностью, поэтому как конструкционный материал чистый магний не используется. Для повышения химико-механических свойств в магниевые сплавы вводят алюминий, цинк, марганец и другие легирующие добавки. Магниевые сплавы подразделяют на деформируемые (ГОСТ 14957-76) и литейные (ГОСТ 2856-79). Первые маркируются буквами "МА", вторые "МЛ". После букв указывается порядковый номер сплава в соответствующем ГОСТе.

Например: МА1-деформируемый магниевый сплав №1; МЛ19-литейный магниевый сплав №19.

# IV. Термообработка сплавов.

Термическая обработка (термообработка) стали, цветных металлов - процесс изменения структуры стали, цветных металлов, сплавов при нагревании и последующем охлаждении с определенной скоростью.

Термическая обработка (термообработка) приводит к существенным изменениям свойств стали, цветных металлов, сплавов. Химический состав металла не изменяется.

Термическая обработка (термообработка стали, сплавов бывает следующих видов: отжиг, нормализация, закалка, отпуск..

Отжиг - термическая обработка (термообработка) металла, при которой производится нагревание металла, а затем медленное охлаждение. Эта термобработка (т.е. отжиг) бывает разных видов (вид отжига зависит от температуры нагрева, скорости охлаждения металла).

Закалка - термическая обработка (термообработка) стали, сплавов, основанная на перекристаллизации стали (сплавов) при нагреве до температуры выше критической; после достаточной выдержки при критической температуре для завершения термической обработки следует быстрое охлаждение. Закаленная сталь (сплав) имеет неравновесную структуру, поэтому применим другой вид термообработки - отпуск..

*Отпуск* - термическая обработка (термообработка) стали, сплавов, проводимая после закалки для уменьшения или снятия остаточных напряжений в стале и сплавах, повышающая вязкость, уменьшающая твердость и хрупкость металла.

Нормализация - термическая обработка (термообработка), схожая с отжигом. Различия этих термообработок (нормализации и отжига) состоит в том, что при нормализации сталь охлаждается на воздухе (при отжиге - в печи). V. Химико-термическая обработка стали.

Химико-термическая обработка (XTO) стали - совокупность операций термической обработки с насыщением поверхности изделия различными элементами (углерод, азот, алюминий, кремний, хром и др.) при высоких температурах.

Поверхностное насыщение стали металлами (хром, алюминий, кремний и др.), образующими с железом твердые растворы замещения, более энергоемко и длительнее, чем насыщение азотом и углеродом, образующими с железом твердые растворы внедрения. При этом диффузия элементов легче протекает в решетке альфа-железо, чем в более плотноупакованной решетке гамма-железо.

*Химико-термическая обработка* повышает твердость, износостойкость, кавитационную, коррозионную стойкость. Химико-термическая обработка,

создавая на поверхности изделий благоприятные остаточные напряжения сжатия, увеличивает надежность, долговечность.

Цементация стали - химико-термическая обработка поверхностным насыщением малоуглеродистой (С<0,2%) или легированных сталей при температурах 900...950°С - твердым (цементация твердым карбюризатором) а при 850...900°С - газообразным (газовая цементация) углеродом с последующей закалкой и отпуском. Цель цементации и последующей термической обработки - повышение твердости, износостойкости, также повышением пределов контактной выносливости поверхности изделия при вязкой сердцевине, что обеспечивает выносливость изделия в целом при изгибе и кручении.

Детали, предназначенные для цементации, сначала очищают. Поверхности не подлежащие науглероживанию, покрывают специальными предохранительными противоцементными обмазками.

1-ый состав простейшей обмазки: огнеупорная глина с добавлением 10% асбестового порошка, вода. Смесь разводят до консистенции густой сметаны и наносят на нужные участки поверхности изделия. После высыхания обмазки можно производить дальнейшую цементацию изделия.

2-ой состав применяемой обмазки: каолин - 25%, тальк - 50%: вода - 25%. Разводят эту смесь жидким стеклом или силикатным клеем.

Цементацию делают после полного высыхания обмазки.

Вещества, которые входят в состав обмазки, называют карбюризаторами. Они бывают твердые, жидкие и газообразные.

Жидкостная цементация также возможна в небольшой мастерской при наличии печи-ванной, в которой и происходит науглероживание инструментов и других изделий. В состав жидкости входят: сода - 75-85%, 10-15% хлористого натрия, 6-10% карбида кремния. Печь-ванну наполняют этим составом и погружают изделие или инструмент. Процесс протекает при температуре 850-860°С в течение 1,5-2 часов; толщина науглероженного слоя достигает при этом 0,3-0,4 мм.

Газовую цементацию производят в смеси раскаленных газов, содержащих метан, окись углерода в специальных камерах при температуре 900-950°С и только в производственных условиях. После цементации детали охлаждают вместе с печью, затем закаляют при 760-780°С е окончательным охлаждением в масле.

Азотирование стали - химико-термическая обработка поверхностным насыщением стали азотом путем длительной выдержки ее при нагреве до 600...650°С в атмосфере аммиака NH3. Азотированные стали обладают очень высокой твердостью (азот образует различные соединения с железом, алюминием, хромом и другими элементами, обладающие большей твердостью, чем карбиды). Азотированные стали обладают повышенной сопротивляемостью коррозии в таких средах, как атмосфера, вода, пар.

Азотированные стали сохраняют высокую твердость, отличие (500...520°C). температур цементированных, сравнительно высоких до Азотированные изделия не коробятся при охлаждении, так как температура азотирования ниже, чем цементации. Азотирование сталей широко применяют в повышения твердости, машиностроении ДЛЯ износостойкости, предела выносливости и коррозионной стойкости ответственных деталей, например, зубчатых колес, валов, гильз цилиндров.

Нитроцементация (цианирование) стали - химико-термическая обработка с одновременным поверхностным насыщением изделий азотом и углеродом при повышенных температурах с последующими закалкой и отпуском для повышения износо- и коррозионной устойчивости, а также усталостной прочности. Нитроцементация может проводиться в газовой среде при температуре 840..860°С - нитроцианирование, в жидкой среде - при температуре

820...950°С - жидкостное цианирование в расплавленных солях, содержащих группу NaCN.

Нитроцементация эффективна для инструментальных (в частности, быстрорежущих) сталей; она используется для деталей сложной конфигурации, склонных к короблению. Однако, поскольку этот процесс связан с использованием токсичных цианистых солей, он не нашел широкого распространения.

Борирование стали - химико-термическая обработка насыщением поверхностных слоев стальных изделий бором при температурах 900...950°С. Цель борирования - повышение твердости, износостойкости и некоторых других свойств стальных изделий. Диффузионный слой толщиной 0,05...0,15 мм, состоящий из боридов FeB и Fe2B, обладает весьма высокой твердостью, стойкостью к абразивному изнашиванию и коррозионной стойкостью. Борирование особенно эффективно для повышения стойкости (в 2...10 раз) бурового и штампового инструментов.

#### Тема 1.2.2. Техническая механика

Кинематика механизмов. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. Подвижное соединение нескольких твердых тел называется кинематической цепью. Тела, образующие цепь, называются звеньями кинематической цепи. Простейшая цепь, состоящая из двух звеньев, называется диадой. Кинематическая цепь с одним неподвижным звеном совершать предназначенная вполне определенные Если механизмом. все точки кинематической называется относительном движении могут перемещаться только параллельно некоторой плоскости, цепь называется плоской; в противном случае цепь называется пространственной. Соединение двух звеньев в кинематической осуществляется посредством кинематической пары.

КЛАССИФИКАЦИЯ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАР. Кинематические пары делятся на классы в зависимости от числа условий связи, налагаемых ими на относительное движение звеньев. Номер класса пары S определяется формулой

$$S = 6 - H$$

где Н - число степеней свободы одного звена пары относительно другого. Наиболее часто встречающиеся пары имеют специальные наименования и условные обозначения (табл. 1).

Таблица 1. Условное изображение пар

| Класс | Наименование<br>пары | Обозначение | Схематическое<br>изображение | Полуконструкционное<br>изображение |
|-------|----------------------|-------------|------------------------------|------------------------------------|
| V     | Вращательная         | В           | of ■                         |                                    |
|       | Поступательная       | П           | <b>₩</b> M                   |                                    |

|     | Винтовая              | p |     |   |
|-----|-----------------------|---|-----|---|
| IV  | Цилиндрическ ая       | Ц | 1/1 |   |
|     | Сферическая с пальцем | S | 4   | D |
| III | Сферическая           | С | -@  | 2 |

СТРУКТУРА КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ. Если одно звено кинематической пары принять за неподвижное, то число w степеней свободы цепи относительно этого звена называется степенью подвижности или степенью изменяемости цепи (механизма).

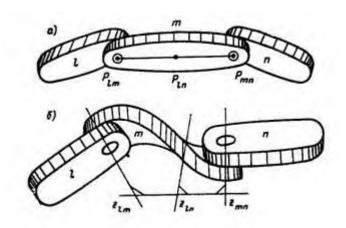
Структурная формула кинематической цепи имеет вид

$$w = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1,$$

где n - число подвижных звеньев, pi - число пар i-го класса. Эта формула имеет место для цепей нулевого семейства, т. е. для таких, на движение звеньев которых не наложено каких-либо общих ограничений; в противном случае уменьшаются коэффициенты при всех членах правой части. Так, для плоских цепей (формула Чебышева)

$$w = 3n - 2p_5 - p_4.$$

Мгновенные центры и угловые скорости относительного вращения звеньев кинематической цепи. При всяком бесконечно малом перемещении трех звеньев плоской кинематической цепи I, m и п центры их взаимного поворота Plm, Pln, Pmn лежат на одной прямой, аналогично точкам приложения двух параллельных сил и их равнодействующей (теорема Аронгольда-Кеннеди) (рис. 1).



#### Рисунок 1.

При всяком бесконечно малом перемещении трех звеньев пространственной цепи оси их взаимного вращения zlm, zln, zmn пересекают под прямым углом одну и ту же прямую (теорема И. М. Рабиновича). Здесь имеется аналогия с определением равнодействующей или уравновешиванием двух перекрещивающихся сил в пространстве.

Вращательное движение

Вращательное движение в машинах передается при помощи фрикционной, зубчатой, ременной, цепной и червячной передач. Будем условно называть пару, осуществляющую вращательное движение, колесами. Колесо, от которого передается вращение, принято называть ведущим, а колесо, получающее движение, — ведомым.

Всякое вращательное движение измеряется в числах оборотов в минуту. Зная число оборотов в минуту ведущего колеса, мы можем определить число

оборотов ведомого колеса (рис. 6).

Число оборотов ведомого колеса зависит от соотношения диаметров соединенных колес. Если диаметры обоих колес будут одинаковы, то и колеса будут крутиться с одинаковой скоростью. Если диаметр ведомого колеса будет больше ведущего, то ведомое колесо станет крутиться медленнее, и наоборот, если его диаметр будет меньше, оно будет делать больше оборотов.

Известны простые правила: 1) число оборотов ведомого колеса во столько раз меньше числа оборотов ведущего, во сколько раз его диаметр больше диаметра ведущего колеса; 2) число оборотов ведомого колеса во столько раз больше числа оборотов ведущего, во сколько раз его диаметр меньше диаметра ведущего

колеса.

«Передаточное число» и «Передаточное отношение».

Передаточным числом называют отношение числа оборотов ведущего колеса (вала) к числу оборотов ведомого, а передаточным отношением — отношение между числами оборотов колес независимо от того, какое из них ведущее.

Фрикционная передача

При фрикционной передаче вращение от одного колеса к другому передается при помощи силы трения. Оба колеса прижимаются друг к другу с некоторой силой и вследствие возникающего между ними трения вращают одно другое.

Фрикционные передачи широко применяются в машинах. Недостаток фрикционной передачи: большая сила, давящая на колеса, вызывающая дополнительное трение в машине, а следовательно, требующая и дополнительную силу для вращения.

Кроме того, колеса при вращении, как бы они ни были прижаты друг к другу, дают проскальзывание. Поэтому там, где требуется точное соотношение чисел оборотов колес, фрикционная передача себя не оправдывает.

Зубчатая передача

В зубчатых передачах вращение от одного колеса к другому передается при помощи зубцов. Зубчатые колеса работают намного легче фрикционных. Объясняется это тем, что здесь нажима колеса на колесо совсем не требуется.

Для правильного зацепления и легкой работы колес профиль зубца делают по определенной кривой, называемой эвольвентой.

Диаметр начальной окружности является основным расчетным диаметром зубчатых колес. Расстояние, взятое по начальной окружности между осями соседних зубцов, между осями впадин или от начала одного зубца до начала другого, называется шагом зацепления

Ременная передача

Ременная передача (рис. 13), как и шестеренчатая, весьма часто встречается в машинах. Она применяется там, где валы удалены друг от друга на большое

расстояние и шестеренчатую передачу применить нельзя.

Ремень, натянутый на шкивы, охватывает какую-то их часть. Эта облегающая часть (дуга) носит название угла обхвата. Чем больше будет угол обхвата, тем лучше образуется сцепление, лучше и надежнее будет вращение шкивов. При малом угле обхвата может получиться так, что ремень на малом шкиве станет проскальзывать, вращение будет передаваться плохо или совсем не будет.

Угол обхвата зависит от соотношения размеров шкивов и их расстояния друг от

друга.

Кривошипно-шатунные механизмы

Кривошипно-шатунные механизмы служат для преобразования вращательного

движения в возвратно-поступательное й наоборот.

Основными деталями кривошипно-шатунного механизма являются: кривошипный вал, шатун и ползун, связанные между собой шарнирно. Длину хода ползуна можно получить любую, зависит она от длины кривошипа (радиуса).
В кривошипно-шатунном механизме вместо кривошипного вала часто

В кривошипно-шатунном механизме вместо кривошипного вала часто применяют коленчатый вал. От этого сущность действия механизма не меняется.

Коленчатый вал может быть как с одним коленом, так и с несколькими. Видоизменением кривошипно-шатунного механизма может быть также эксцентриковый механизм . У эксцентрикового механизма нет ни кривошипа, ни колен. Вместо них на вал насажен диск. Насажен же он не по центру, а смещено, то есть эксцентрично, отсюда и название этого механизма — эксцентриковый.

В некоторых кривошипно-шатунных механизмах приходится менять длину хода ползуна. У кривошипного вала это делается обычно так. Вместо цельного выгнутого кривошипа на конец вала насаживается диск (план-шайба). Шип (поводок, на что надевается шатун) вставляется в прорез, сделанный по радиусу план-шайбы. Перемещая шип по прорезу, то-есть удаляя его от центра или приближая к нему, мы меняем размер хода ползуна.

Ход ползуна в кривошипно-шатунных механизмах совершается неравномерно. В местах «мертвого хода» он самый медленный.

Кривошипно-шатунные механизмы применяются в двигателях, прессах, насосах, во многих сельскохозяйственных и других- машинах.

Кулисные механизмы

Возвратно-поступательное движение в кривошипных механизмах можно передавать и без шатуна. В ползушке, которая в данном случае называется кулисой, делается прорез поперек движения кулисы. В этот прорез вставляется палец кривошипа. При вращении вала кривошип, двигаясь влево и вправо, водит за собой и кулису.

Вместо кулисы можно применить стержень, заключенный в направляющую втулку. Для прилегания к диску эксцентрика стержень снабжается нажимной пружиной. Если стержень работает вертикально, его прилегание иногда осуществляется собственным весом.

Для лучшего движения по диску на конце стержня устанавливается ролик.

Иногда машинах возвратно-поступательное движение передается переменными ходами, то-есть в одну сторону ползун движется с одной скоростью, а в обратную — с другой.

Такой механизм применен в поперечно-строгальном станке.

Кулачковые механизмы

Кулачковые механизмы служат для преобразования вращательного движения (кулачка) в возвратно-поступательное или другой, заданный вид движения. Механизм состоит из кулачка — криволинейного диска, насаженного на вал, и стержня, который одним концом опирается на криволинейную поверхность диска.

Стержень вставлен в направляющую втулку.

Для лучшего прилегания к кулачку стержень снабжается нажимной пружиной. Чтобы стержень легко скользил по кулачку, на его конце устанавливается ролик. Но бывают дисковые кулачки другой конструкции. Тогда ролик скользит не по контуру диска, а по криволинейному пазу, вынутому сбоку диска. В этом случае нажимной пружины не требуется. Движение ролика со стержнем в сторону

осуществляется самим пазом.

Кроме рассмотренных нами плоских кулачков можно встретить кулачки барабанного типа. Такие кулачки представляют собой цилиндр с криволинейным пазом по окружности. В пазу установлен ролик со стержнем. Кулачок, вращаясь, водит криволинейным пазом ролик и этим сообщает стержню нужное движение. Цилиндрические кулачки бывают не только с пазом, но и односторонние — с торцовым профилем. В этом случае нажим ролика к профилю кулачка производится пружиной.

В кулачковых механизмах вместо стержня очень часто применяются качающиеся

рычаги. Такие рычаги позволяют менять длину хода и его направление.

Длину хода стержня или рычага кулачкового механизма можно легко рассчитать.

Она будет равна разнице между малым радиусом кулачка и большим.

Например, если большой радиус равен 30 мм, а малый 15, то ход будет 30-15 == 15 MM.

В механизме с цилиндрическим кулачком длина хода равняется величине

смещения паза вдоль оси цилиндра.

Благодаря тому, что кулачковые механизмы дают возможность получить разнообразнейшие движения, их часто применяют во многих машинах. У двигателей внутреннего сгорания кулачковый механизм приводит в действие систему зажигания.

Равномерное возвратно-поступательное движение в машинах достигается одним из характерных кулачков, который носит название сердцевидного. При помощи такого кулачка происходит равномерная намотка челночной катушки у швейной

машины.

Сопротивление материалов. Упругая и остаточная деформация.

Внешние силы, их виды. Внутренние силы ўпругости и напряжения. Действительные, предельно опасные и предельно допустимые напряжения. Определение внутренних сил упругости. Проектный и проверочный расчеты на прочность.

Основные виды деформаций. Распределение напряжений при растяжении,

сжатии, смятии, сдвиге, кручении. Особенности деформации изгиба. Чистый и поперечный изгиб.

Распределение нормальных напряжений при изгибе. Расчеты на прочность. Определение опасного сечения при изгибе. Предельный изгиб. Критическое

напряжение. Понятие о сложном сопротивлении.

Детали машин. Детали и сборочные единицы общего и специального назначения. Требования к ним. Разъемные и неразъемные соединения деталей машин. Виды разъемных соединений и основные крепежные детали. Виды неразъемных соединений деталей машин.

Детали и сборочные единицы передач вращательного движения. Оси и валы, их отличие по характеру работы. Подшипники, их применение. Муфты, их

классификация й применение. Редукторы, коробки передач и валы.

# 1.3. Специальный курс

# ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

# предмета «Специальная технология»

для подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Машинист экскаватора одноковшового» на 5-й — 6-й разряды

| № п/п | Темы  | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1.    | Введение  | 2            |
| 2.    | Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма      | 2            |
| 3     | Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность на предприятии  | 4            |
| 4     | Устройство одноковшовых экскаваторов                                      | 22           |
| 5     | Организация производства работ одноковшовыми экскаваторами                | 14           |
| 6     | Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт одноковшовых экскаваторов | 30           |
| 7     | Охрана окружающей среды   | 2            |
|       | ИТОГО   | 76           |

#### ПРОГРАММА

#### Тема 1. Введение.

Структура предмета «Специальная технология». Перспективы развития строительства. Диапазон профессиональной деятельности машиниста экскаватора. Требования, предъявляемые к знаниям и умениям обучающихся данной профессии. Краткая характеристика содержания учебной программы. Понятия о трудовой дисциплине, о культуре труда «машиниста экскаватора одноковшового».

# Тема 2. Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма.

Состав атмосферы карьеров должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы), с учетом действующих ГОСТов.

Воздух рабочей зоны должен содержать по объему 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа: содержание других вредных газов не должно превышать величин, приведенных в нормативных документах.

Во всех карьерах, имеющих источники выделения ядовитых газов (от работы автомобилей, из пожарных участков, из дренируемых в карьер вод, от взрывных работ и др.), должен проводиться на рабочих местах отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов не реже одного раза в квартал и после каждого изменения технологии работ в соответствии с Инструкцией по контролю содержания пыли в воздухе на предприятиях (организациях) горнорудной и нерудной промышленности и соответствующей инструкцией для карьеров угольной промышленности.

Допуск рабочих и технического персонала в карьер после производства массовых взрывов разрешается только после проверки и снижения содержания ядовитых газов в атмосфере до санитарных норм.

Для интенсификации естественного воздухообмена в плохо проветриваемых и застойных зонах карьера должна организовываться искусственная вентиляция с помощью вентиляционных установок или других средств.

В карьерах, в которых отмечается выделение вредных примесей, следует применять средства подавления или улавливания пыли, ядовитых газов и агрессивных вод непосредственно в местах их выделения.

В случаях, когда применяемые средства не обеспечивают необходимого снижения запыленности воздуха в карьере, должна осуществляться изоляция кабин экскаваторов и буровых станков с подачей в них очищенного воздуха.

На отдельных карьерах с особо трудным пылегазовым режимом должна быть организована пылевентиляционная служба.

Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года необходимо проводить систематическое орошение взорванной горной массы водой.

Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна проводиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок.

Работа камнерезных машин, буровых станков, перфораторов и электросверл без эффективных средств пылеулавливания или пылеподавления запрещается.

На дробильно-сортировочных установках, а также на участках перегрузки горной массы с конвейера на конвейер места образования пыли должны быть изолированы от окружающей атмосферы с помощью кожухов и укрытий с отсосом запыленного воздуха из-под них и его последующей очисткой.

При ручной породоотборке на конвейерах необходимо применять средства пылеподавления.

При наличии внешних источников запыления и загазовывания атмосферы должны быть предусмотрены меры, снижающие поступление пыли и газов в карьер.

В случае превышения концентрации вредных газов в атмосфере карьера и отсутствия средств защиты органов дыхания люди должны выводиться из

загазованной зоны.

При интенсивном сдувании пыли с обнаженных поверхностей карьеров и отвалов следует осуществлять меры по предотвращению пылеобразования (связующие растворы, озеленение и др.).

Применение в карьерах автомобилей, бульдозеров, тракторов и других машин с внутреннего сгорания допускается только двигателями при приспособлений, обезвреживающих ядовитые примеси выхлопных газов.

На предприятиях (организациях) должен быть организован систематический контроль за содержанием вредных примесей в выхлопных газах.

Примечание.

Порядок и сроки внедрения средств и приспособлений по обезвреживанию ядовитых примесей выхлопных газов устанавливаются предприятием (организацией) по согласованию с соответствующими органами Ростехнадзора.

Для предупреждения случаев загрязнения атмосферы карьера газами при возникновении пожаров на пластах угля, серы и других горючих ископаемых и систематически проводить профилактические необходимо противопожарные мероприятия, а при возникновении пожаров принимать срочные меры по их ликвидации.

При выделении ядовитых газов из дренируемых в карьер вод должны осуществляться мероприятия, сокращающие или полностью устраняющие фильтрацию воды через откосы уступов карьера.

Смотровые колодцы и скважины насосных станций по откачке производственных сточных вод должны быть надежно закрыты.

Спуск рабочих в колодцы для производства ремонтных работ разрешается после выпуска воды, тщательного проветривания и предварительного замера содержания вредных газов в присутствии сменного мастера.

При обнаружении в колодцах и скважинах вредных газов или при отсутствии достаточного количества кислорода все работы внутри этих колодцев и скважин необходимо выполнять в шланговых противогазах.

# Санитарно-бытовые помещения

При каждом карьере или для нескольких карьеров должны быть оборудованы административно-бытовые помещения. Бытовые помещения должны иметь отделения для мужчин и женщин и рассчитываться на число рабочих,

проектируемое ко времени полного освоения карьера.

В состав бытовых помещений должны входить: гардеробы для рабочей и верхней одежды, помещения для сушки и обеспыливания рабочей одежды, душевые, уборные, прачечная, мастерские по ремонту спецодежды и спецобуви, помещения для чистки и мойки обуви, кипятильная станция для питьевой воды, фляговое помещение, респираторная, помещения для личной гигиены женщин, здравпункт.

Административно-бытовые помещения, столовые, здравпункт должны располагаться с наветренной стороны на расстоянии не менее 50 м от открытых складов угля, руды, дробильно-сортировочных фабрик, эстакад и других пылящих участков, но не далее 500 м от основных производственных зданий. Все

эти здания следует окружать полосой древесных насаждений.

Примечания.

- Допускается располагать административно-бытовые помещения на большем удалении от борта карьера при условии доставки рабочих в карьер специальным транспортом.

- На небольших карьерах разрешается устраивать по согласованию с государственной санитарной инспекцией санитарно-бытовые помещения

упрощенного типа.

- Раздевалки и душевые должны иметь такую пропускную способность, чтобы работающие в наиболее многочисленной смене затрачивали на мытье и переодевание не более 45 мин.

- Душевые или бани должны быть обеспечены горячей и холодной водой из расчета 500 л на одну душевую сетку в час и иметь смесительные устройства с

регулирующими кранами.

Регулирующие краны должны иметь указатели холодной и горячей воды. Трубы, подводящие пар и горячую воду, должны быть изолированы или ограждены на высоту 2 м от пола.

Качество воды, используемой для мытья, в обязательном порядке согласуется с

органами государственной санитарной инспекции.

В душевой и помещениях для раздевания с отделениями для хранения одежды полы должны быть влагостойкими и с нескользкой поверхностью, стены и перегородки - облицованы на высоту не менее 2,5 м влагостойкими материалами, допускающими легкую очистку и мытье горячей водой. В этих помещениях обязательно наличие кранов со шлангом для обмывания пола и стен.

20. Все санитарно-бытовые помещения должны иметь приточно-вытяжную вентиляцию, обеспечивающую содержание вредных примесей в воздухе этих помещений в пределах норм, предусмотренных соответствующим ГОСТом.

#### Медицинская помощь

На каждом карьере или для группы близко расположенных карьеров должен быть организован пункт первой медицинской помощи. Организация и оборудование пункта согласовываются с местными органами здравоохранения. На предприятиях (организациях) с числом рабочих менее 300 допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением. На каждом участке, драге, земснаряде, в цехах, мастерских, а также на основных горных и транспортных агрегатах и в чистых гардеробных душевых должны быть аптечки первой помощи.

24. Пункт первой медицинской помощи обязательно оборудуется телефонной связью.

#### Производственно-бытовые помещения

На карьере и отвалах для обогрева рабочих зимой и укрытия от дождя должны устраиваться специальные помещения, расположенные не далее 300 м от места работы

работы. Указанные помещения должны иметь столы, скамьи для сиденья, умывальник с мылом, питьевой фонтанчик (при наличии водопровода) или бачок с кипяченой

питьевой водой, вешалку для верхней одежды.

Температура воздуха в помещении для обогрева должна быть не менее +20 градусов С.

Кабины экскаваторов, буровых станков и других механизмов должны быть утеплены и оборудованы безопасными отопительными приборами.

На открытых разработках должны быть оборудованы в соответствии с общими санитарными правилами закрытые туалеты в удобных для пользования местах.

#### Водоснабжение

Каждое предприятие (организация) обязано обеспечить всех работающих питьевой водой.

Пользование водой из источников карьера для хозяйственно-питьевых нужд допускается после специального разрешения на это органов государственной санитарной инспекции.

Персонал, обслуживающий местные установки по приготовлению питьевой воды, должен проходить медицинский осмотр и обследование в соответствии с действующими санитарными нормами.

Сосуды для питьевой воды должны изготовляться из оцинкованного железа или по согласованию с Государственной санитарной инспекцией из других материалов, легко очищаемых и дезинфицируемых.

Сосуды для питьевой воды должны быть снабжены кранами фонтанного типа, защищены от загрязнений крышками, запертыми на замок, и не реже одного раза в неделю промываться горячей водой или дезинфицироваться.

# Тема 3. Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность на предприятии.

Требования охраны труда. Государственными нормативными требованиями охраны труда, содержащимися в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации и законах и иных нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации об охране труда, устанавливаются правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности.

Требования охраны труда обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности, в том числе при проектировании, строительстве (реконструкции) и эксплуатации объектов, конструировании машин, механизмов и другого оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда.

Порядок разработки и утверждения подзаконных нормативных правовых актов об охране труда, а также сроки их пересмотра устанавливаются Правительством РФ.

Основы техники безопасности при работе на экскаваторе: допуск к работе, требования к рабочему месту, техника безопасности при работе, монтаже и демонтаже экскаватора



Общая часть

Машинист экскаватора может быть допущен к работе только на той машине, по которой прошел обучение. В удостоверении, выданном машинисту экскаватора, должно быть указано, на какой марке экскаватора он допущен к работе; Машинист экскаватора должен:

• знать инструкцию по технике безопасности для машиниста экскаватора, а также инструкцию завода изготовителя данного экскаватора по монтажу и эксплуатации машины;

знать устройство экскаватора, устройство и назначение его механизмов и

приборов безопасности;

• владеть навыками, нужными для управления механизмами экскаватора и ухода за ними; перед тем как перейти к самостоятельному управлению экскаватором, машинист, окончивший курс обучения, не менее 1 месяца должен проработать на экскаваторе под руководством опытного машиниста и ознакомиться со всеми условиями, в которых работает данный экскаватор, а также необходимыми мерами предосторожности;

• если экскаватор работает с крановым или грейферным оборудованием, знать факторы, влияющие на устойчивость экскаватора, и причины потери

устойчивости;

знать ассортимент и назначение горючего и смазочных материалов,

применяемых для данного экскаватора;

• при комплексной механизации производственного процесса знать правила безопасной работы на всех машинах, участвующих в комплексе. Это необходимо потому, что машинист экскаватора отвечает за соблюдение правил техники безопасности всеми рабочими, обслуживающими экскаватор.

Машинист экскаватора и весь персонал, обслуживающий механизмы, участвующие в комплексе, должны пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, который следует повторять не реже 1 раза в 3 месяца и при каждом переходе этих рабочих на новое место работы или

при изменении условий их труда.

Машинист экскаватора и весь обслуживающий персонал машины должны быть обеспечены, спецодеждой и защитными средствами согласно действующим нормам и обязательно применять их во время работы. Без соответствующих спецодежды и защитных средств обслуживающий персонал экскаватора к работе

не допускается.

Машинисты одноковшовых экскаваторов, работающих с оборудованием, па которое распространяются Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (крюком или грейфером), в тех случаях, когда стрела, а также крюк или грейфер подвешены па канате, должны быть обучены и аттестованы квалификационной комиссией с обязательным участием представителя местного органа Госгортехнадзора.

У всех машинистов экскаваторов, их помощников, слесарей, электромонтеров, стропальщиков (при работе экскаваторов с крановым оборудованием) следует периодически не реже одного раза в 12 месяцев, а также при нарушении правил

техники безопасности проверять знание этих правил.

Все виды инструктажа и проверки знаний по технике безопасности следует оформлять соответствующими документами-журналами проведения инструктажа, протоколами и т. п.

# Выполнение правил техники безопасности перед началом работы на экскаваторе

Перед началом работы машинист экскаватора должен получить:

• точные указания об условиях работы (наличие подземных коммуникаций и место их прохождения, расположение надземных линий электропередач, наличие препятствий и т. п.);

технологическую карту работы экскаватора;

• инструкцию по технике безопасности (введенную в действие приказом по строительному управлению).

Перед началом работ на экскаваторе машинист обязан:

• убедиться в исправности машины; работать на не исправном экскаваторе

запрещается;

• убедиться, что все вращающиеся детали — зубчатые, цепные, ременные передачи, маховики и т. п. — ограждены кожухами или недоступны для рабочих; работать на экскаваторе при снятых ограждениях движущихся или вращающихся деталей запрещается;

проверить состояние сигнала; приступать к работе при неисправном

сигнале не разрешается;

• получить от машиниста, сдающего смену, сведения о наличии каких-либо неисправностей на экскаваторе и добиться ликвидации этих неисправностей;

• убедиться в наличии исправного инструмента;

• убедиться в прочности всех соединений (шпоночных, клиновых, болтовых и др.), а также соединений трубопроводов систем управления и при необходимости укрепить их;

проверить исправность тормозов и канатов; работать с неисправными

тормозами и канатами запрещается;

• проверить исправность рычагов управления и установить их в нейтральное положение;

• смазать экскаватор в соответствии с картой смазки, приведенной в инструкции по эксплуатации экскаватора.

Убедившись в исправности экскаватора, машинист вместе с другим обслуживающим персоналом приступает к заправке экскаватора. При этом

должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

заправлять двигатель и гидросистему топливом и маслом следует только при естественном освещении; в крайнем случае можно произвести заправку ночью, но при электрическом освещении;

во время заправки машины топливом запрещается курить, пользоваться спичками, керосиновыми лампами и другими источниками открытого огня;

после заправки экскаватора все детали, облитые топливом или маслом, должны быть насухо вытерты, а пролитое возле экскаватора топливо тщательно засыпано песком;

запрещается открывать бочку с топливом, ударяя по пробке металлическим предметом;

воспламенившееся около машины топливо запрещается тушить водой; для тушения загоревшегося топлива следует использовать огнетушитель, который обязательно должен быть на экскаваторе, а также песок, брезент и т. п.

Требования безопасности при запуске двигателя и во время его работы

Перед запуском двигателя машинист должен убедиться в его исправности, а

также в исправности пусковых устройств двигателя:

двигатель, а также пусковой двигатель не должны иметь течи топлива, масла и воды, также пропусков выхлопных газов в соединениях всасывающих и выхлопных патрубков с блоком двигателя;

баллоны со сжатым воздухом и их арматура пневматических пусковых устройств должны быть в полной исправности; утечка сжатого воздуха не допускается;

электропроводка и пусковая кнопка электростартера должны быть в полной исправности; при нажатии кнопки электростартер должен немедленно включиться; утечка тока в проводах и клеммах, а также искрообразование не допускаются;

рычаги механизмов пускового двигателя должны легко и надежно переключаться; при положительной температуре наружного воздуха пусковой двигатель должен легко заводиться.

Заводить двигатель должен сам машинист экскаватора.

При заводке пускового двигателя должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

при заводке двигателя с помощью рукоятки запрещается брать ее в «обхват»; все

пальцы руки должны быть с одной стороны рукоятки;

при заводке двигателя с помощью пускового шнура запрещается пользоваться случайным шнуром, не имеющим рукоятки, а также наматывать шнур на руку; храповик коленчатого вала для ручного прокручивания должен иметь несработанные прорези, пусковая рукоятка должна иметь гладкую, без заусенцев, поверхность.

HVCK двигателя разрешается только после подачи машинистом

предупредительного сигнала.

При отрицательной температуре наружного воздуха запрещается пользоваться открытым огнем для подогрева двигателя. При запуске холодного двигателя необходимо залить в радиатор горячую воду, а в картер — подогретое масло. При этом следует принять меры предосторожности против образования трещин в блоке цилиндров и «прихватки» нижней части радиатора. Необходимо соблюдать осторожность при открывании крышки радиатора при горячем двигателе и спуске горячей воды из радиатора; не разрешается без рукавиц, концов или тряпок открывать крышку радиатора, если двигатель перегрет; при снятии крышки необходимо отвернуть лицо от наливного отверстия. Запрещается заводить перегретый пусковой двигатель. Во избежание ожогов

руки запрещается при заводке двигателя и его работе касаться выхлопной трубы.

Запрещается устранять неисправности на работающем двигателе.

Необходимо соблюдать особую осторожность при применении в холодное время года в качестве охлаждающей жидкости антифриза (смеси этиленгликоля с водой). Машинист должен знать, что антифриз является ядом, который может вызвать сильное отравление, даже со смертельным исходом. Нельзя допускать, чтобы антифриз попал на губы или в рот. Для этиленгликоля следует применять отдельную тару со специальной маркировкой; тара должна находиться под особым наблюдением. Нельзя допускать попадания в тару масла, так как это вызовет вспенивание и выброс жидкости из системы охлаждения.

Требования безопасности, предъявляемые к рабочему месту одноковшового

экскаватора

Площадка, на которую устанавливают экскаватор, должна быть хорошо спланирована и обеспечивать хороший обзор фронта работ; с нее должны быть отведены грунтовые и ливневые воды. При мокром основании площадки под экскаватор должны быть уложены слани. При работе в темное время суток фронт работы экскаватора в забое, место разгрузки грунта и наземные пути должны быть хорошо освещены.

Экскаватор, установленный на площадке, должен быть закреплен во избежание

самопроизвольного его перемещения.

Вокруг экскаватора в радиусе, равном максимальному радиусу копания его плюс 5 м, устанавливают опасную зону, в которой нахождение людей во время работы экскаватора запрещается. На границе зоны должны быть установлены предупредительные знаки и плакаты, а в темное время — сигнальное освещение. При работе экскаватора с прямой лопатой расстояние между выступающими

частями поворотной платформы при любом ее положении и стенкой забоя

должно быть не менее 1 м.

Не допускается образования козырьков грунта в забое. Их следует своевременно обрушивать.

Для обратной допаты и драглайна высота забоя не должна превышать

наибольшую глубину копания экскаватора. Перед установкой экскаватора производитель работ должен получить точные данные о проходящих под рабочей площадкой машины подземных коммуникациях. В местах прохождения кабелей линии электропередачи и труб газопровода должны быть установлены предупредительные надписи.

Машинист экскаватора должен быть хорошо проинструктирован о подземных коммуникациях, проходящих по площадке, их трассе и глубине залегания, а

также о необходимых мерах предосторожности.

При работе в местах прохождения кабелей линии электропередачи и труб газопровода машинисту должен быть выдан наряд-допуск на особо опасные работы. Работы на экскаваторе необходимо вести под наблюдением работников газо- и электрохозяйства.

Запрещается работа экскаватора под проводами действующих воздушных линий электропередачи. Также запрещается производить работы на экскаваторе, если провода линий электропередачи находятся в радиусе действия стрелы

экскаватора.

Вблизи от воздушной линии электропередачи, находящейся под напряжением, можно работать только в том случае, если расстояние по воздуху между подъемной и выдвижной частью экскаватора и тросов его в любом их положении и при наибольшем вылете рабочего органа и ближайшим проводом линии электропередачи. Если невозможно соблюсти это условие, установка экскаватора допускается после снятия с линии электропередачи напряжения. При работе вблизи линий электропередачи, находящихся под напряжением, машинисту экскаватора должен быть выдай наряд-допуск, определяющий безопасные условия производства работ, подписанный главным инженером строительномонтажной организации, выполняющей работы.

Требования безопасности при работе экскаватора

На каждом экскаваторе должны быть вывешены таблицы работы рычагов управления и схемы пусковых устройств. Экскаватор должен быть оборудован

звуковым сигналом.

При работе экскаватора в комплексе с транспортными средствами или подсобными машинами (автогрейдер, бульдозер и др.) между машинистом экскаватора и машинистами (водителями) других машин должна быть отработана система сигнализации.

Во время работы экскаватора запрещается менять вылет стрелы при заполненном ковше (за исключением лопат, не имеющих напорного механизма), подтягивать с помощью стрелы или ковша груз, расположенный сбоку. Запрещается

регулировать тормоза при поднятом ковше.

Во время перерыва в работе, независимо от его продолжительности, стрелу

экскаватора следует отвести в сторону от забоя, а ковш опустить на грунт.

Машинист обязан следить за состоянием забоя и, если возникнет опасность обрушения, немедленно отвести экскаватор в безопасное место и сообщить об этом производителю работ или мастеру. При обнаружении во время работы подземных кабелей, газопроводов и труб, находящихся под давлением, не известных заранее машинисту, работы следует немедленно приостановить и известить об этом администрацию.

Запрещается подъем и перемещение ковшом негабаритных кусков породы, бревен, досок, балок и др. (это правило не распространяется на щиты слани для

передвижки экскаватора).

Запрещается подкладывать под гусеничные ленты или катки гусениц доски, бревна, клинья, камни и другие предметы для предотвращения смещения экскаватора во время работы. Для этой цели должны применяться исправные тормозные устройства ходового механизма.

Грунт на автомобиль следует грузить со стороны заднего или бокового его борта. Категорически запрещается переносить ковш над кабиной шофера или людьми. Во время погрузки шофер должен выходить из машины, если кабина не имеет

броневого щита.

Ковш при разгрузке грунта в автомобиль следует опускать как можно ниже, чтобы не повредить машину. Не допускается сверхгабаритная загрузка кузова автомобиля и неравномерное распределение грунта в нем.

При работе экскаватора по разборке разрушенных зданий должны быть

выполнены следующие требования безопасности:

запрещается устанавливать экскаватор и начинать им работу до полной остановки механизма, разрушающего здание;

машинист экскаватора должен работать в пылезащитных очках;

- все стекла и двери кабины экскаватора во время производства работ должны быть закрыты во избежание запыления кабины;
- место производства работ следует периодически поливать водой для оседания пыли;
- следует остерегаться нависших балок, блоков и других частей разрушенного здания;
- машинисту экскаватора должен быть выдан наряд на особо опасные работы.

Чистку, смазку и ремонт экскаватора можно производить только после его полной остановки. Двигатель должен быть выключен и все движущиеся ходовые части экскаватора — застопорены,

Ковш разрешается чистить от налипшего грунта или застрявших в его зубьях предметов с ведома машиниста во время остановки экскаватора, когда ковш

опущен на землю.

Осмотр головных блоков стрелы допускается только во время остановки

экскаватора и с разрешения машиниста. Во время работы экскаватора запрещается кому бы то ни было (включая помощника машиниста) находиться на поворотной платформе, а также комунибудь (включая машиниста) переходить на другую сторону экскаватора через работающие механизмы.

Во избежание аварии до пуска экскаватора с поворотной платформы должны быть убраны все посторонние предметы. Весь необходимый для работы инвентарь и инструменты следует хранить в специально предназначенном для

этой цели месте.

работе прямой При лопатой необходимо соблюдать следующие дополнительные требования безопасности:

наполняя ковш, нельзя допускать чрезмерного его врезания в грунт;

торможение в конце поворота экскаватора с заполненным ковшом следует производить плавно, без резких толчков;

поднимая ковш, нельзя допускать упора его блока в блок стрелы, а опуская ковш,

нельзя сообщать рукояти напорное движение;

опускаемый ковш не должен ударяться о раму или гусеницу, а также о грунт;

при копании в тяжелых грунтах нельзя выдвигать рукоять до отказа;

препятствия в забое, которые могут вызвать значительную перегрузку ковша или

его повреждение, следует обходить;

когда разрабатывается пионерная траншея для спуска экскаватора в котлован, необходимо следить, чтобы при повороте экскаватора на разгрузку его хвостовая часть не задевала за боковые стенки траншеи (ковш должен быть поднят выше стенок).

При работе экскаватора с драглайном или обратной лопатой должны быть

соблюдены следующие дополнительные требования безопасности:

нельзя допускать чрезмерного врезания ковша в грунт;

торможение экскаватора при его повороте с загруженным ковшом должно

производиться плавно, без резких рывков;

в случае временного прекращения работ по отрывке котлована или траншеи или при ремонте экскаватора последний должен быть отведен на расстояние не менее 2 м от края отрытого котлована (траншеи). Под гусеницы или колеса экскаватора должны быть подложены подкладки с обеих сторон его.

Во время экскавации необходимо следить за намоткой канатов на барабаны лебедок. Нельзя допускать, чтобы канаты перекрещивались на барабанах. Категорически запрещается направлять наматывающиеся на барабаны канаты

По окончании работы на экскаваторе машинист обязан:

повернуть поворотную платформу так, чтобы ковш был отведен от стенки забоя; повернуть стрелу вдоль оси экскаватора и опустить ковш на грунт;

остановить двигатель и поставить все рычаги в нейтральное положение;

очистить экскаватор от грязи и пыли;

осмотреть двигатель, все механизмы и канаты и по возможности устранить обнаруженные неисправности.

передать экскаватор сменяющему машинисту или закрыть кабину на замок;

сделать надлежащие записи в вахтенном журнале экскаватора.

При работе экскаватора по разрушению старых зданий и разборке руин клин-бабой или шар-бабой не обходимо выполнять следующие правила безопасности: • к работе на экскаваторе допускается только обслуживающий персонал,

прошедший специальный инструктаж по технике безопасности при рыхлении грунта указанным оборудованием;

зона действия экскаватора, оборудованного клин-бабой (шар-бабой), должна быть ограждена предупредительными знаками или сигнальным

освещением в радиусе не менее 40 ж;

- перед началом работ необходимо тщательно проверить крепления канатов; канат должен иметь такую длину, чтобы после удара клин-бабы (шарбабы) о подошву забоя на барабане лебедки оставалось не менее двух витков каната;
- работать разрешается при наклоне стрелы не менее 60° к горизонту;

• переднее стекло кабины должно иметь бронированное ограждение; при осмотре и ремонте, а также при замене каната клин-баба (шар-баба) должен находиться на земле.

При производстве работ на экскаваторе по разрушению старых зданий экскаватором с шар-бабой, кроме правил безопасности, указанных выше, следует выполнять также следующие требования:

машинист обязан надевать во время работы пылезащитные очки;

экскаватор должен стоять за пределами возможного обрушения стен или перекрытий, т. е. приблизительно на расстоянии не менее высоты разрушаемого здания; соответственно этому должны быть вылет стрелы и длина каната подвески шар-бабы;

место работы необходимо периодически поливать водой;

рабочая площадка должна быть хорошо освещена прожекторами; установка прожекторов должна исключать возможность ослепления машиниста экскаватора;

начинать работы по уборке разрушенных конструкций и строительного мусора

разрешается только после остановки работ по разрушению здания.

Техника безопасности при передвижении экскаватора

Путь, по которому будет перемещаться экскаватор, должен быть заранее выровнен и спланирован, а на Слабых грунтах усилен щитами или настилом из досок, брусьев или шпал. Как правило, в пределах города и на дальние расстояния экскаватор необходимо перемещать на тяжеловозах (трайлерах) или железнодорожных платформах.

Спуск и подъем экскаватора при перемещении его своим ходом можно осуществлять на уклоне дороги, не превышающем максимально преодолеваемый

угол подъема экскаватора согласно его техническому паспорту.

Спуск и подъем экскаватора своим ходом на уклоне дороги, превышающем указанный в п. 2, необходимо производить при дополнительной помощи трактора или лебедки в присутствии механика, производителя работ или мастера. Для перехода через мосты, трубопроводы, насыпи и железнодорожные пути необходимо устроить переезд из пластин, шпал или брусьев. Переход экскаватора через сооружения допускается только после получения разрешения от соответствующих организаций, эксплуатирующих эти сооружения. Переход следует осуществлять под наблюдением инженерно-технического работника.

Во время движения экскаватора его стрелу необходимо установить строго по направлению пути следования экскаватора, а ковш — приподнять над землей па высоту 0,5—0,7 м, считая от земли до нижней кромки ковша. Передвижение экскаватора с нагруженным ковшом не разрешается. Поворотная платформа должна быть заторможена.

При переходе экскаватора под проводами линии электропередачи расстояние между верхней точкой экскаватора в транспортном положении до нижнего

провода действующей линии электропередач.

Если фактически расстояние между верхней точкой экскаватора и нижним проводом линии электропередачи менее указанного в п. 6, то необходимо добиться временного снятия напряжения с этой линии. Всякое передвижение экскаватора вблизи или под проводами линии электропередачи следует производить в присутствии представителя организации, эксплуатирующей эту линию.

Техника безопасности при монтаже и демонтаже экскаваторов

Площадка, предназначенная для монтажа или демонтажа экскаваторов, должна быть достаточного размера, хорошо спланирована и освобождена от

посторонних предметов.

На месте монтажа (демонтажа) должны быть заранее подготовлены клетки из деревянных шпал или брусьев для укладки элементов экскаватора (рукояти, стрелы, ковша и др.). Клетки должны быть тщательно выложены, а в соответствующих местах шпалы (брусья) — скреплены между собой скобами. Как правило, экскаватор монтируют и демонтируют с помощью грузоподъемных кранов и других грузоподъемных механизмов и оборудования, исправность

которых должна быть предварительно проверена.

Во время запасовки канатов экскаватора не допускается какая-либо работа его механизмов. Запрещается направлять руками наматывающиеся на барабан канаты.

При подъеме и опускании узлов экскаватора рабочие должны находиться на безопасном расстоянии от узлов. Становиться на поднимаемый или опускаемый узел для его уравновешивания запрещается.

При демонтаже узлы экскаватора укладывают на заранее подготовленные подкладки, а между узлами укладывают прокладки. Укладывать прокладки и подкладки в момент опускания узлов экскаватора запрещается.

Запрещается поправлять руками поднимаемые и опускаемые узлы экскаватора. Для этого применяют оттяжки. Категорически запрещается проверять совпадение отверстий монтируемых узлов пальцами руки.

#### ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Участки производства работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены. Технические условия по устройству инвентарных ограждений установлены <u>ГОСТ 23407-78</u>.

При приближении к линиям подземных коммуникаций земляные работы должны производиться под непосредственным наблюдением производителя работ или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под высоким напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электро-

или газового хозяйства при наличии наряд-допуска.

При обнаружении в процессе производства земляных работ не предусмотренных проектом коммуникаций, подземных сооружений, взрывоопасных материалов и боеприпасов земляные работы в этих местах следует прекратить, на место работы вызвать представителей заказчика и организаций, эксплуатирующих обнаруженные коммуникации, и принять меры по предохранению обнаруженных подземных устройств от повреждения. Работы возобновляются после выявления характера обнаруженных сооружений или предметов и получения соответствующего разрешения. В случае обнаружения боеприпасов к работе можно приступить только после их удаления саперами.

Разработка грунта в непосредственной близости от линий действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи ручных лопат, без использования ударных инструментов. Применение землеройных машин в таких местах разрешается ПО согласованию c организациями-владельцами

коммуникаций.

Производство работ, связанных с нахождением работников в выемках с откосами без креплений в насыпных, песчаных и пылевато-глинистых грунтах выше уровня грунтовых вод (с учетом капиллярного поднятия) или грунтах, осущенных с помощью искусственного водопонижения, допускается при глубине выемки и крутизне откосов, указанных в таблице 2.

| № п/п | Виды грунтов              | Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более |        |        |
|-------|---------------------------|--|--------|--------|
|       |                           | 1,5  | 3      | 5      |
| 1     | Насыпные<br>неслежавшиеся | 1:0,67   | 1:0    | 1:1,25 |
| 2     | Песчаные                  | 1:0,5  | 1:0    | 1:1    |
| 3     | Супесь                    | 1:0,25   | 1:0,67 | 1:0,85 |
| 4     | Суглинок                  | 1:0  | 1:0,5  | 1:0,75 |
| 5     | Глина                     | 1:0  | 1:0,25 | 1:0,5  |
| 6     | Лессовые                  | 1:0  | 1:0,5  | 1:0,5  |

<u>Примечания:</u> 1. При напластовании различных видов грунта крутизну откосов назначают по наименее устойчивому виду от обрушения откоса;

2. К неслежавшимся насыпным относятся грунты с давностью отсыпки до двух

лет для песчаных; до пяти лет - для пылевато-глинистых грунтов.

3. Крутизна откосов выемок глубиной более 5 м во всех случаях и глубиной менее 5 м при гидрогеологических условиях и видах грунтов, не предусмотренных таблицей 4, а также увлажненных откосов, должна устанавливаться проектом.

При необходимости разработки котлована в непосредственной близости и ниже подошвы фундаментов существующих зданий и сооружений проектом должны быть предусмотрены технические решения по обеспечению их сохранности. При наличии близлежащих зданий и сооружений от вскрываемого котлована необходимо установить систематическое инструментальное наблюдение за их состоянием.

Выемки, разработка грунта которых выходит на улицы, проезды, во дворы населенных пунктов, а также в других местах возможного нахождения людей, должны быть ограждены защитными ограждениями согласно ГОСТ 23407-78 с установкой на них предупредительных надписей, а в ночное время - и сигнальное

Для прохода рабочих в котлован установить трапы или лестницу шириной не менее 0,6 м с перилами или приставные деревянные лестницы длиной не более 5

Грунт, извлекаемый из котлована, грузится в автосамосвалы и вывозится со

строительной площадки в установленные места.

Перемещение, установка и работа экскаватора и автосамосвала вблизи котлована с неукрепленными откосами разрешаются только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном проектом производства

работ. При отсутствии соответствующих указаний в проекте производства работ минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до

ближайших опор машины допускается принимать по таблице 3.

Таблица 3 - Минимальное расстояние от основания откоса до ближайших опор машины.

| Глубина | Грунт ненасыпной  |            |             |           |  |
|---------|---|------------|-------------|-----------|--|
| выемки, | песчаный  | супесчаный | суглинистый | глинистый |  |
| M       | Расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры |            |             |           |  |
|         | машины, м   |            |             |           |  |
| 1,0     | 1,5   | 1,25       | 1,00        | 1,00      |  |
| 2,0     | 3,0   | 2,40       | 2,00        | 1,50      |  |
| 3,0     | 4,0   | 3,60       | 3,25        | 1,75      |  |
| 4,0     | 5,0   | 4,40       | 4,00        | 3,00      |  |
| 5,0     | 6,0   | 5,30       | 4,75        | 3,50      |  |

Производство работ в котловане с откосами, подвергшимися увлажнению, разрешается только после тщательного осмотра прорабом (мастером) состояния грунта откосов. Устойчивость откосов должна быть проверена ответственным лицом независимо от атмосферного воздействия при глубине котлована более 1,3 м, а также после наступления оттепели.

Производство работ в котловане с вертикальными стенками без крепления, в песчаных, пылевато-глинистых и талых грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений допускается при их глубине не более, м:

1,0 - в неслежавшихся насыпных и природного сложения песчаных грунтах; 1,25 - в супесях; 1,5 - в суглинках и глинах.

При среднесуточной температуре воздуха ниже минус 2 °C допускается увеличение наибольшей глубины вертикальных стенок выемок в мерзлых грунтах, кроме сыпучемерзлых, на величину глубины промерзания грунта, но не боле чем до 2 м.

Погрузка грунта на автосамосвалы должна производиться со стороны заднего или бокового борта.

Расстояние между бульдозером и экскаватором, идущими один за другим, должно быть не менее 10 метров. Не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

Освещение строительной площадки, участков работ, рабочих мест, проездов и проходов к ним в темное время суток должно отвечать требованиям ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок». Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов на работающих. Строительное производство в неосвещенных местах не допускается.

Откосы котлованов, разрабатываемых в зимнее время, при наступлении оттепели должны быть осмотрены, а по результатам осмотра должны быть приняты меры к обеспечению устойчивости откосов и креплений.

Перед началом производства земляных работ на участках с возможным патогенным заражением почвы (свалка, скотомогильники и т.п.) необходимо получить наряд-допуск после получения разрешения органов Государственного санитарного надзора или организации-владельца этой территории.

На территории строящихся и реконструируемых объектов не допускается непредусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарника. Сохраняемые деревья должны быть ограждены.

В зоне производства планировочных работ почвенный слой должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах с последующим использованием для рекультивации земель. Выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва грунта не допускается. Производственные и бытовые стоки, образующиеся на стройплощадке, должны очищаться и обезвреживаться согласно указаниям ПОС и ППР.

В случае выявления при производстве земляных работ археологических и палеонтологических объектов следует приостановить работы на данном участке и поставить в известность об этом местные административные органы.

Запрещается применение оборудования, машин и механизмов, являющихся источником выделения вредных веществ в атмосферный воздух, почву и водоемы и повышенных уровней шума и вибрации.

В сложившихся условиях производства работ в г. Москве необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды согласно «Правилам производства земляных и строительных работ, прокладки и переустройства инженерных коммуникаций в г. Москве» (постановление Правительства Москвы № 603 от 08.08.2000 г.) с соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

Пожарная безопасность и средства тушения пожаров

Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечить в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

Пожарная безопасность. Пожарная безопасность - это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения воздействие на предотвращается людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей.

Пожар - это неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб (в этом определении не отражена опасность, которую

представляют пожары для людей).

Горение - это химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением большого количества тепла и свечением. Различают несколько видов горения: вспышка, возгорание, воспламенение, самовозгорание, самовоспламенение,

Пожары наносят народному хозяйству большой ущерб. Основными причинами пожаров являются неумелое обращение с огнем на открытых площадках, курение в пожароопасных местах, неисправность электросети, неправильное хранение легковоспламеняющихся материалов, загромождение цехов и территории и т. п. Пожарная профилактика основывается на исключении условий, необходимых для горения, и использовании принципов обеспечения безопасности. При обеспечении пожарной безопасности решаются четыре задачи:

предотвращение пожаров и загорании;

локализация возникших пожаров;

защита людей и материальных ценностей;

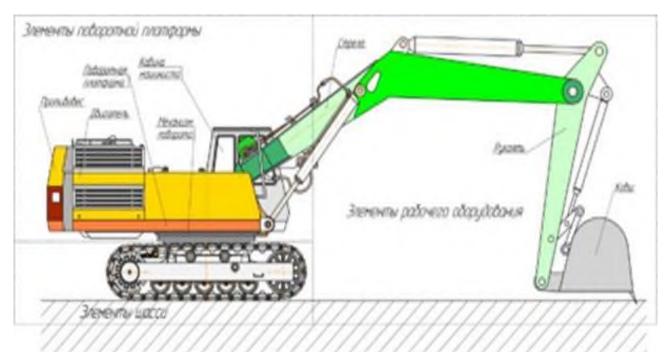
тушение пожаров.

# Тема 4. Устройство одноковшовых экскаваторов

Классификация одноковшовых экскаваторов.

Одноковшовые экскаваторы классифицируются по типу щасси, типу привода, типу рабочего оборудования, возможности поворота рабочего оборудования относительно опорной поверхности.

#### По возможности поворота рабочего оборудования относительно опорной поверхности



#### Полноповоротные

#### Схема полноповоротного экскаватора

Рабочее кабина двигатель оборудование, приводы, машиниста И устанавливаются на поворотной платформе, которая свою очередь устанавливается на шасси и может поворачиваться относительно него в любую сторону на любой угол.

# Неполноповоротные

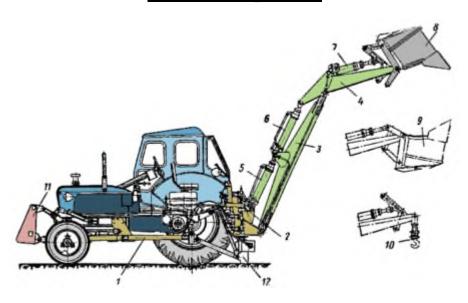


Схема неполноповоротного экскаватора на шасси колесного трактора

1. Рама экскаватора, закрепленная на тракторе. 2. Поворотная колонка. 3. Стрела. 4. Рукоять. 5. Гидроцилиндр привода стрелы. 6. Гидроцилиндр привода рукояти. 7. Гидроцилиндр привода ковша. 8. Ковш. 9. Вариант установки ковша в положение обратной лопаты. 10. Сменный грузовой крюк. 11. Бульдозерный отвал. 12. Выносные опоры.

Рабочее оборудование закрепляется на шасси с помощью поворотной колонки. Поворот рабочего оборудования осуществляется на угол 45-90 градусов от начального положения. Двигатель, механизмы, кабина машиниста размещены на неповоротном шасси. В настоящее время неполноповоротными выполняются экскаваторы, навешиваемые на тракторы.

#### По типу шасси

#### Экскаваторы, навешиваемые на тракторы



Экскаватор, навешенный на трактор «Беларусь»



Тракторный экскаватор зарубежного производства

В качестве базового шасси используется трактор, чаще всего колёсный. Неполноповоротное экскаваторное оборудование устанавливается сзади (реже сбоку) трактора, на специальной раме. Наиболее распространенными являются

экскаваторы, навешиваемые на тракторы класса 1,4. Характерный объём ковша — 0,2-0,5 м³. Применяются для выполнения небольших землеройных или погрузочных работ, чаще всего при ремонте инженерных сетей. Конструкция рабочего оборудования позволяет оперативно переставлять ковш для работы прямой или обратной лопатой. Ковш может заменяться грейфером, грузовыми вилами или крюком. Для привода используется двигатель базового трактора. Привод рабочего оборудования гидравлический. Благодаря относительно высокой скорости хода могут оперативно прибывать к месту выполнения работ, расположенных на расстоянии 20-30 км от места базирования.

Трактор с навешенным экскаваторным оборудованием может использоваться

также для выполнения транспортных и бульдозерных работ.

Экскаваторы на автомобильном шасси

В качестве базового шасси используется грузовой автомобиль, чаще всего повышенной проходимости. Обладают высокой скоростью перемещения. Применяются в случаях, когда требуется высокая мобильность: в военном деле (инженерные войска), при выполнении спасательных операций, при строительстве дорог, очистке каналов. Рабочее оборудование выполняется полноповоротным. Преимущественно — обратная лопата. Выпускаются экскаваторы с телескопической стрелой и поворотным ковшом, позволяющим оперативно переходить от прямой лопаты к обратной. Для привода может использоваться как двигатель базового автомобиля, так и отдельный двигатель, установленный на поворотной платформе.

# Пневмоколесные экскаваторы



Современный пневмоколесный экскаватор с гидравлическим приводом



Пневмоколесный экскаватор 50-х - 60-х годов с канатным приводом

Экскаваторы имеют собственное специальное шасси, опирающееся на колеса с пневматическими шинами. Выполняются чаще всего полноповоротными. Для повышения устойчивости и предотвращения сползания при загрузке ковша имеют выносные опоры. Имеют скорость хода до 30 км/ч. Могут буксироваться грузовыми автомобилями со скоростью до 70 км/ч. Проходимость по слабым грунтам ограниченная. Выпускаются в широком диапазоне размерных групп - от микроэкскаваторов с объемом ковша 0,04 м3 до тяжелых - с объемом ковша до 1,5 м3. В связи со спецификой выполняемых работ: разработка котлованов, траншей, планировочные работы - рабочее оборудование - преимущественно обратная лопата. Могут использоваться с грейфером, челюстным захватом, гидравлическим молотом для рыхления грунта. Получили широкое распространение при выполнении различных видов строительных и ремонтных работ

работ. Привод колес шасси может осуществляться как от двигателя рабочего оборудования через механические или гидравлические передачи (гидромоторы),

так и от отдельного двигателя.

# Гусеничные экскаваторы



Экскаваторы имеют собственное специальное шасси с гусеничным движителем. Выполняются полноповоротными. Обладают высокой проходимостью и малым удельным давлением на грунт при большой массе. Могут работать на слабых и переувлажненных грунтах, в том числе на торфоразработках. Имеют скорость хода 2-15 км/ч. К месту работ перевозятся тягачами на специальных тралах.

Рабочий диапазон объемов ковша весьма широк: от миниэкскаваторов с объемом ковша 0,04 м3 до карьерных с объемом ковша 10 м3. Имеются также особо тяжелые карьерные гусеничные экскаваторы с объемом ковша 26 м3 производства фирмы DEMAG (Германия).

Рабочее оборудование: прямая лопата, обратная лопата, драглайн. Может использоваться с грейфером, челюстным захватом, гидравлическим молотом для рыхления грунта. Получили широкое распространение в строительстве и при добыче полезных ископаемых. Ряд моделей гусеничных й пневмоколесных экскаваторов имеют унифицированную поворотную платформу и рабочее оборудование.

*Шагающие экскаваторы* 

Поворотная платформа с оборудованием шагающего экскаватора установлена на опорной плите. С поворотной платформой связаны лапы, которые при работе экскаватора подняты (не касаются грунта). При передвижении экскаватора лапы опираются на грунт. При этом опорная плита отрывается от грунта. Экскаватор передвигается на один шаг вперед (для некоторых моделей возможно движение назад). После этого лапы поднимаются и возвращаются в исходное положение. На шагающем ходу выпускают крупные карьерные экскаваторы с объемом ковша 15 м3 - 40 м3 и вылетом стрелы до 65 м - 150 м. Рабочее оборудование -Шагающими экскаваторами выполняются драглайн. вскрышные (расчистка залежей полезных ископаемых от пустой породы), а также добыча полезных ископаемых и перемещение их в отвал (высотой до 40м). Погрузка полезных ископаемых шагающими экскаваторами в транспортные средства осуществляться не может.



#### Железнодорожные экскаваторы

В качестве шасси экскаватора используется железнодорожная платформа. Применяются для ремонтных работ на железной дороге. Имеют объем ковша до 4м3. Поворотная платформа и оборудование часто унифицировано гусеничными экскаваторами.

#### Плавучие экскаваторы

Рабочее оборудование (драглайн или грейферное) установлено на понтоне. Применяются для погрузочно-разгрузочных работ, добычи песка, гравия из водоемов, дноочистительных и дноуглубительных работ. От плавучих кранов, оборудованных грейферами, плавучие экскаваторы отличаются меньшей оборудованных гренферами, высотой и упрощенной конструкцией стрелы. **По типу двигателя** 

*Паровые экскаваторы* - в качестве двигателя используется паровая машина. Были распространены в начале 20-го века. В настоящее время не выпускаются. Моментно-скоростные характеристики паровой машины рабочего оборудования экскаватора хорошо согласовываются, что упрощает механические

передачи. Экскаваторы с двигателями внутреннего сгорания - наиболее распространенный тип. Экскаватор имеет собственный двигатель, чаще всего дизельный. Это автономность работы. Диапазон обеспечивает мощности двигателей,

устанавливаемых на современные экскаваторы весьма широк.

Моментно-скоростные характеристики двигателя внутреннего сгорания и рабочего оборудования экскаватора несогласованы. Это требует применения на механических экскаваторах согласующих передач (редукторов, гидротрансформаторов). гидравлических согласование экскаваторов

обеспечивается гидравлическими передачами.

Электрические экскаваторы - для привода рабочего оборудования используется электрические двигатели, получающие энергию от внешней сети или от собственного дизель-электрического агрегата. Электрический привод с питанием от внешней сети применяется для карьерных экскаваторов. Такие экскаваторы экономичны и не загрязняют атмосферу карьера. Электрический привод с питанием от собственного дизель-электрического агрегата применяется в плавучих экскаваторах.

Экскаваторы, работающие во взрывоопасной среде (в шахтах) первичного двигателя не имеют. Их гидравлическое оборудование питается жидкостью

высокого давления от внешней маслостанции.

# По типу механических передач (приводов рабочего оборудования)

Экскаваторы с групповым механическим канатным приводом (механические экскаваторы)



Лебедки механического экскаватора

Тяговое усилие к рабочим органам передается посредством канатов (или цепей), движимых лебедками. Привод лебедок осуществляется от двигателя экскаватора посредством механических передач (зубчатых, цепных, фрикционных, червячных).

Универсальный экскаватор с механическим приводом оборудуется трехбарабанной лебедкой. Стреловой барабан лебедки используется для привода (подъема и опускания) стрелы. Подъемный барабан используется для подъема ковша (или возврата рукояти при работе обратной лопатой). Тяговый барабан используется для подтягивания ковша к экскаватору (при работе драглайном, обратной лопатой). При работе прямой лопатой тяговый барабан связан с механизмом напора рукояти.

Механический канатный привод широко применялся на экскаваторах в прошлом. В современных моделях его применение сокращается по следующим причинам: экскаваторы с механическим канатным приводом имеют сложную конструкцию и содержат большое число быстроизнашивающихся изделий (накладки фрикционов, ленты тормозов, канаты).

канатный привод обеспечивает ограниченное число независимых перемещений

элементов рабочего оборудования;

распространение.

канатный привод технически сложно сделать автоматизированным;

канатный привод не обеспечивает полной фиксации элементов рабочего оборудования в заданном положении.

# Экскаваторы с индивидуальным электрическим приводом лебедок (электромеханические экскаваторы)

Тяговое усилие к рабочим органам передается посредством канатов (или цепей), движимых лебедками. Привод каждой лебедки и вспомогательных механизмов осуществляется индивидуальным электрическим двигателем. Такой привод применяется на тяжелых карьерных (в том числе и шагающих) и промышленных экскаваторах.

# Экскаваторы с гидравлическим приводом

В экскаваторах с гидравлическим приводом (гидравлические экскаваторы) усилие на элементах рабочего оборудования создается гидроцилиндрами и гидродвигателями. Двигатель экскаватора приводит во вращение гидравлический насос, создающий давление рабочей жидкости в гидросистеме. Через систему гидрораспределителей полости гидроцилиндров (гидродвигателей) соединяются с напорной или сливной магистралями гидросистемы, что обеспечивает перемещение рабочего оборудования. В нейтральном положении (при запертых полостях гидроцилиндров) положение рабочего оборудования фиксируется. В настоящее время гидравлические экскаваторы имеют преимущественное

36

#### Основное рабочее оборудование одноковшовых экскаваторов:

Базовая машина одноковшового экскаватора обеспечивает функционирование различного рабочего оборудования. Последнее может выполняться сменным. Рабочее оборудование для копания грунта называют основным, а рабочее оборудование для выполнения других операций - дополнительным.

#### Прямая лопата

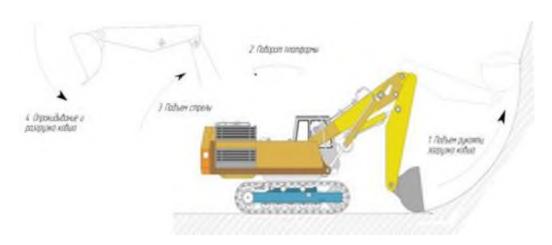


Схема рабочего цикла гидравлического экскаватора с прямой лопатой.

Прямая лопата - основное рабочее оборудование для разработки (копания) грунта выше уровня стоянки экскаватора. Ковш прямой лопаты закреплен на рукояти. Рукоять в свою очередь шарнирно закреплена на стреле. Стрела шарнирно закреплена на поворотной платформе машины. У гидравлических экскаваторов ковш на рукояти закреплен подвижно - разгрузка ковша обеспечивается его опрокидыванием с помощью гидроцилиндра. У механических экскаваторов положение ковша относительно рукояти в процессе работы не меняется - разгрузка ковша выполняется при открывании его днища. Копают грунт в направлении от экскаватора. Прямая лопата обеспечивает наибольшее усилие копания и наибольшую производительность (за счет минимального количества операций в одном цикле копания). Применяется для добычи полезных ископаемых и погрузочных работ. Рабочий цикл экскаватора с прямой лопатой состоит из следующих операций:

Рабочий цикл экскаватора с прямой лопатой состоит из следующих операций: Загрузка ковша - выполняется поворотом рукояти относительно стрелы. Положение ковша относительно рукояти и стрелы относительно машины остается неизменным.

Поворот платформы - по окончании загрузки ковша выполняется поворот платформы с рабочим оборудованием экскаватора. Ковш перемещается к месту разгрузки. Его положение относительно поворотной платформы машины не изменяется.

Подъем стрелы - перед разгрузкой ковша выполняется подъем стрелы экскаватора для увеличения погрузочной высоты.

Разгрузка ковша - на гидравлических экскаваторах осуществляется поворотом ковша относительно рукояти (опрокидыванием). На механических экскаваторах выполняется открывание днища ковша.

#### Обратная лопата

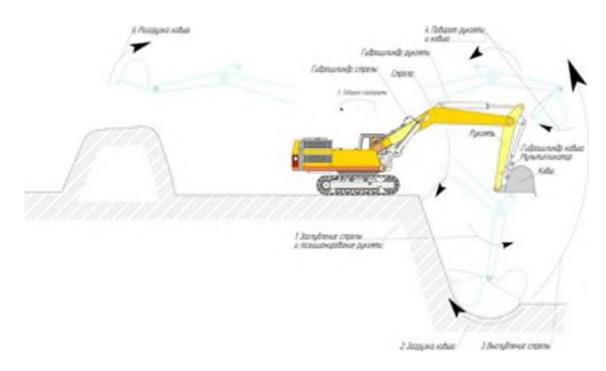


Схема работы гидравлического экскаватора с обратной лопатой

Обратная лопата - основное рабочее оборудование для разработки (копания) грунта ниже уровня стоянки экскаватора. Применяется при копании котлованов, траншей, при планировании откосов и отсыпке насыпей. Может применяться для погрузочных работ. При работе обратной лопатой грунт копают в направлении к экскаватору. Гидравлические экскаваторы с обратной лопатой могут разрабатывать грунт и выше уровня своей стоянки, правда с меньшей эффективностью чем прямая лопата.

В зависимости от типа применяемых приводов рабочий цикл обратной лопаты

различаются:

Для гидравлических экскаваторов с независимым приводом стрелы, ковша и рукояти:

Заглубление стрелы в котлован с одновременным позиционированием

рукояти;

Загрузка ковша его поворотом относительно рукояти;

Выглубление стрелы с одновременным разворотом рукояти и поворотом ковша для предотвращения высыпания грунта.

Поворот платформы с рабочим оборудованием;

Разгрузка ковша его поворотом относительно рукояти.

Для механических экскаваторов с двухканатным приводом рукояти, зависимым положением стрелы и фиксированным положением ковша:

Заглубление стрелы и рукояти в котлован (выполняется растормаживанием подъемного каната);

Загрузка ковша поворотом рукояти относительно стрелы в направлении экскаватора (выполняется натяжением тягового каната при расторможенном подъемном канате);

Выглубление стрелы и рукояти из котлована (выполняется натяжением подъемного каната при натянутом и заторможенном тяговом канате);

Поворот платформы с рабочим оборудованием;

• Разгрузка ковша поворотом рукояти относительно стрелы в направлении от экскаватора (выполняется натяжением подъемного каната при одновременном разматывании тягового каната).

Обратная лопата является наиболее универсальным рабочим оборудованием. Обеспечивает высокую точность позиционирования ковша, как относительно грунта, так и относительно транспортного средства, в которое производится погрузка грунта.

#### Экскаваторы с ротатором ковша

Ряд моделей экскаваторов, например UDS-141 (производства Чехословакии), оснащается устройством переворота ковша (ротатором), позволяющим оперативно переходить из режима прямой лопаты в режим обратной лопаты.



Планировщик откосов



Разновидность обратной лопаты, предназначенной для планирования откосов в дорожном, мелиоративном и ландшафтном строительстве. Планировшик откосов обоспечивает перемещение режущей кромки ковша относительно грунта по прямой, направленной под заданным углом к горизонту. Для этого на гидравлический экскаватор устанавливается система автоматизированная управления (гидравлическая или электронная), обеспечивающая согласованное движение стрелы, рукояти и ковша. В качестве планировщика откосов нашли применение экскаваторы с телескопической стрелой.

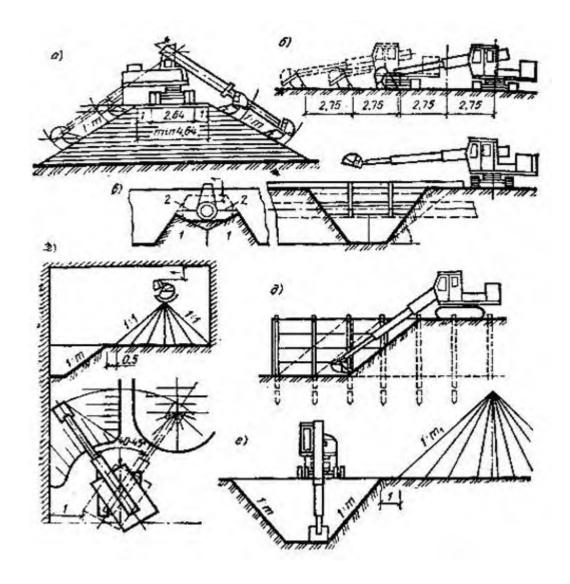


Рис. 9. Возможные схемы работы экскаватора с телескопическим оборудованием

а - планировка откосов; б - планировка основания; в - расчистка пространства около трубопровода; г - разработка приямка у стен закрытого помещения; д - разработка траншей с вертикальными стенками и щитами; е - разработка траншеи с откосами

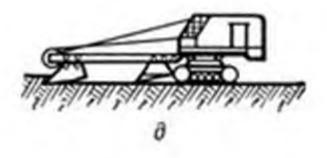
Телескопическое оборудование применяют также при разработке узких траншей с вертикальными стенками с креплением щитами и распорками. Для работы телескопического оборудования требуется места в 3... 4 раза меньше, чем для обратной лопаты. Этим обеспечивается более быстрая установка щитов и уменьшается опасность обрушения незащищенных откосов (рис.9, д). Телескопическим оборудованием можно также разрабатывать котлованы и траншеи лобовыми (рис.9, е) и боковыми проходками.



#### Струг

Струг также используется для планировочных работ. Устанавливается на механические экскаваторы. Представляет собой стрелу, по которой канатом перемещается тележка, с закрепленным на ней ковшом. Угол планирования определяется углом наклона стрелы. Направление копания стругом можно изменять перестановкой ковша относительно тележки.



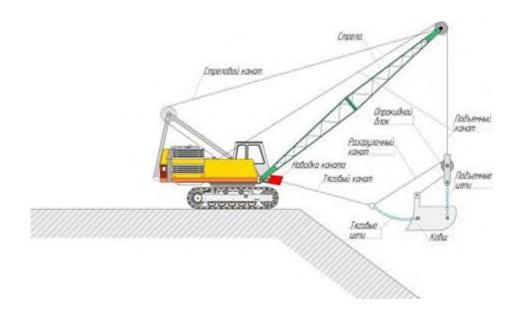


## Драглайн

Драглайн - рабочее оборудование с ковшом, гибко подвешенным на канатах. Применяется для разработки грунта ниже уровня стоянки экскаватора. Грунт копают в направлении к экскаватору. Применяется при разработке котлованов, отсыпки насыпей, добычи полезных ископаемых, дноуглубительных работ на водоемах.

Драглайн имеет наибольшие радиус и глубину копания, а также наибольшую погрузочную высоту по сравнению с другими типами рабочего

оборудования.



#### Грейфер

#### Двухчелюстный грейфер

Грейфер используется для разработки узких глубоких котлованов (колодцев), выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Грейферами могут оборудоваться как гидравлические, так и механические экскаваторы.

У гидравлических экскаваторов грейфер закрепляется на рукояти вместо ковша и имеет гидравлический привод челюстей. Грейфер может закрепляться и на напорной штанге, обеспечивающей его заглубление в котлован на 6 метров и более. Напорная штанга представляет собой телескопическую стрелу, монтируемую на экскаватор вместо рукояти.

У механических экскаваторов грейфер подвешивается на канатах.

# **Дополнительное рабочее оборудование. Рыхлитель**



#### Экскаватор KOMATSU с рыхлителем

Сменное рабочее оборудование, предназначенное для рыхления твердого (мерзлого) грунта, разрушения строительных конструкций,

асфальтобетонного покрытия.

Рыхлитель для механических экскаваторов представляет собой монолитный стальной груз, нижняя часть которого выполнена клинообразной или пикообразной. Подвешивается на канате. При работе рыхлитель поднимается за счет натяжения каната на высоту порядка 3-6 метров и свободно падает на грунт (при расторможенном канате). Масса клинового рыхлителя в зависимости от размерной группы экскаватора составляет 0,5 - 6 т.

На гидравлических экскаваторах устанавливается молот-рыхлитель с гидравлическим приводом. Принцип его действия аналогичен отбойному молотку Монтируется на вместо ковща

молотку. Монтируется на вместо ковша.

В качестве рыхлителя может применяться дизель-молот, монтируемый на стреле экскаватора.

## Свайный копер Экскаватор со свайным копром



#### Корчеватель пней



Экскаватор с захватом-корчевателем

Одноковшовые экскаваторы могут использоваться для корчевания пней. На гидравлических экскаваторах для этой цели вместо ковша устанавливается челюстный захват (см. статью грейфер). Для корчевании захват подводят к пню, разводят челюсти, заглубляют их в грунт, под корневую систему пня. Далее сводят челюсти захвата и, подъемом стрелы, выдергивают пень. Всем этим процессом управляет один машинист.

При корчевании пней механическими экскаваторами к тяговому и подъемному канатам прицепляется специальный якорь. Машинист экскаватора подводит якорь к пню, а помошник вручную заглубляет лапу якоря под корень пня. После этого осуществляется натяжение тягового каната при ослабленном подъемном, при этом якорь зацепляется за пень. Одновременным натяжением двух канатов происходит вырывание пня. Подъемный кран

В связи с тем, что базовая машина экскаватора и подъемного крана имеют сходную конструкцию - ряд моделей экскаваторов может комплектоваться крановым оборудованием. Так как скорость вертикального перемещения груза у крана должна быть в несколько раз меньше чем скорость подъема ковша экскаватора, подъемный канат запасовывают через полиспаст.

#### **Манипулятор**

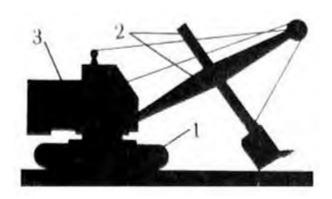


Экскаватор CATERPILAR с манипулятором осуществляет демонтажные работы

Манипулятор представляет собой захват, монтируемый вместо ковша, используемый при монтажных и демонтажных работах. В настоящее время ряд фирм в России и за рубежом выпускает специальные машиныманипуляторы на базе одноковшовых экскаваторов. Такие машины имеют больший, чем у экскаваторов вылет стрелы и более сложную гидравлическую систему, обеспечивающую позиционирование захвата в трех плоскостях.

## Устройство одноковшовых экскаваторов.

Одноковшовый экскаватор состоит из следующих основных частей: ходового устройства — 1; поворотной части - 3 и рабочего оборудования - 2.

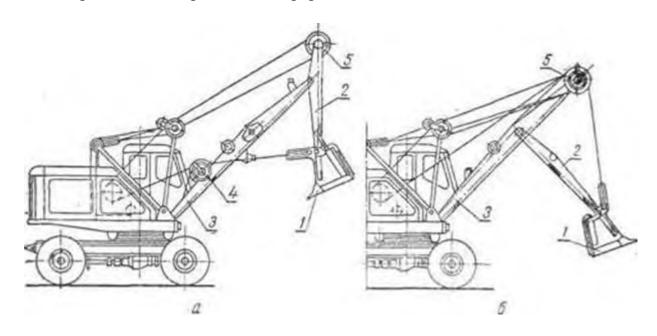


Экскаваторы с механическим приводом. Конструкции и кинематика узлов универсальных экскаваторов с механическим приводом отличаются большим разнообразием и зависят в основном от типа привода, ходового устройства и типа управления.

Конструкции экскаваторов при емкости ковша до 0,4 м3 имеют свои особенности: привод всех механизмов от одного двигателя, унифицированы рабочее оборудование прямой и обратной лопаты и шарнирная подвеска

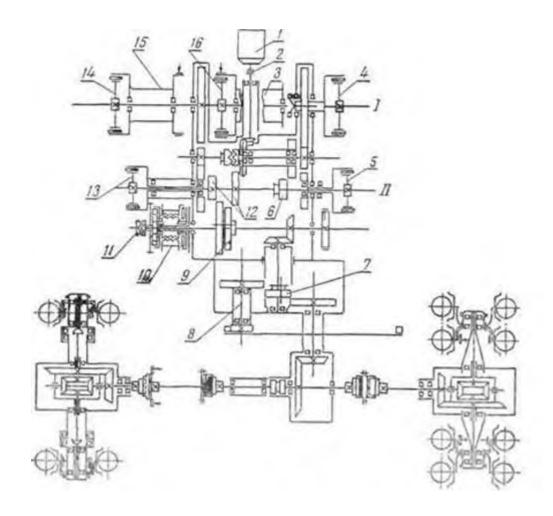
рукояти прямой лопаты к стреле (см. рис. ).
У этого типа экскаваторов: рабочее оборудование поднимается, опускается и перемещается главной (двухбарабанной) лебедкой, установленной в передней части поворотной платформы; поворотная платформа вращается поворотным механизмом, состоящим из зубчатых передач;

направление вращения поворотной платформы и движения «вперед-назад» изменяется реверсивным механизмом, выполненным в виде системы конических или цилиндрических зубчатых колес с двумя фрикционными муфтами; движение ходовому механизму от двигателя передается от трансмиссии экскаватора через вертикальный вал, ось которого совпадает с осью вращения поворотной платформы.



унифицированным Экскаватор пневмоколесном рабочим на ходу оборудованием:

а — смонтирован на обратную лопату; б — смонтирован на прямую лопату; 1 — ковш; 2 — рукоять; 3 — стрела; 4 — направляющий блок; 5 — головной блок.



Кинематическая пневмоколесном схема экскаватора на ходу с

унифицированным рабочим оборудованием:

— двигатель; 2— главная муфта; 3 — тяговый барабан; 4, 5, 13, 14, 16 — фрикционные муфты; в — подвижная шестерня; 7 — шестерня включения поворотного и ходового механизмов; 5 — поворотный механизм; 9 — блок шестерен; 10 — барабан подъема крановой стрелы; 11 — муфта планетарного механизма; 12 — шестерни переключения скоростей; 15 — подъемный барабан

Все движения рабочего и ходового оборудования осуществляются с помощью механизмов от одного двигателя (рис. 137). Двигатель через главную муфту 2 вращает трансмиссию, к которой в соответствии с процессом работы поочередно подключаются рабочие и вспомогательные механизмы. Вал главной лебедки 1 состоит из двух частей, получающих вращение каждая в отдельности. Барабан 15, к которому крепится подъемный канат, приводится во вращение включением муфты 14. Вращение барабана в противоположную сторону происходит под действием усилия в канате от веса рабочего органа. Муфта 14 в этот период выключается, а скорость вращения барабана регулируется тормозом. Тяговый барабан 3 (подъемный при крановом оборудовании) вращается от трансмиссии в обе стороны включением соответственно фрикционной муфты 4 или 16. Вал // реверсивного механизма приводится во вращение в разном направлении включением фрикционной приводится во вращение в разном направлении включением фрикционной муфты 5 или 13. Поворотный механизм 8 и ходовой механизм с трансмиссией соединяются включением шестерни 7 соответственно с зубчатым колесом поворотного или ходового механизма. Скорость вращения поворотной платформы и передвижения экскаватора изменяется включением блока шестерен 9 малым или большим колесом с зубчатыми колесами 12 реверсивного механизма. Стрелоподъемная лебедка 10 включается муфтой 11. Управление применяется рычажное и пневматическое.

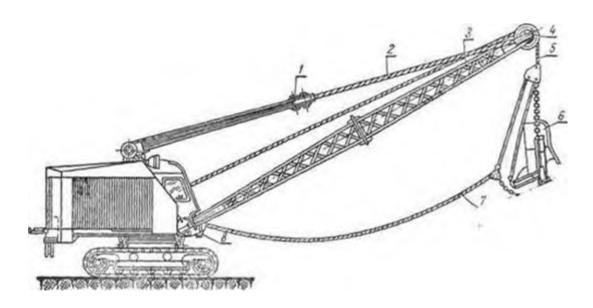
Универсальные экскаваторы с емкостью ковша от 0,65 до 1,25 м3 изготовляются с приводом механизмов от одного двигателя внутреннего сгорания или

электродвигателя. Устанавливаемые двигатели взаимозаменяемы (на одном и том же экскаваторе двигатель внутреннего сгорания может быть заменен электродвигателем или наоборот, при сохранении всех остальных механизмов).

Рабочее оборудование прямой лопаты изготовляется с креплением рукояти к стреле в седловом подшипнике (рис. 130). Возвратно-поступательное движение рукояти относительно оси ее крепления осуществляется напорным механизмом, который устанавливается на стреле или по оси крепления стрелы к поворотной платформе.

Напорные механизмы применяются: зависимый (рукоять может выдвигаться на больший радиус копания только при подъеме ковша), независимый (возвратно-поступательное движение рукояти кинематически не связано с подъемом ковша) и комбинированный, при котором можно работать как с зависимым так и с независимым напорным механизмом.

На гидромелиоративных работах экскаваторы с емкостью ковша от 0,65 до 1,25 мг чаще всего применяются на нормальном и удлиненно-уширенном гусеничном ходу с рабочим оборудованием драглайна



Универсальный экскаватор на гусеничном ходу, оборудованный драглайном: 1 — стрелоподъемный полиспаст; 2 — канат подвески стрелы; 3 — стрела; 4 — головные блоки; 5 — подъемный канат; 6 — ковш драглайна; 7 — тяговый канат; 8 — наводка

Стрела 3 шарнирно соединена пятой с поворотной платформой и подвешена на подвесном канате 2 и стрелоподъемном полиспасте 1. Ковш 6 подвешен на подъемном канате 5, который огибает головные блоки 4 стрелы и закрепляется на подъемном барабане главной лебедки. Тяговый канат 7 у пяты стрелы уложен между блоками направляющей обоймы 8 (наводки) и закреплен на тяговом барабане главной лебедки. Направляющая обойма предохраняет канат от соприкосновения со стрелой и деталями механизмов на поворотной платформе при любом месте расположения ковша. Управление применяется пневматическое и гидравлическое.

На базе универсальных экскаваторов с емкостью ковша 0,65— 1,0 м3 выпускаются специальные экскаваторы для подземных работ (тоннельные).

Универсальные экскаваторы с ковшом емкостью 1,6- 4 м3 изготовляются с дизель-электрическим и электрическим силовым оборудованием. Их используют на строительстве при больших сосредоточенных объемах земляных работ и в карьерах по добыче нерудных строительных материалов и удобрений. Основные механизмы их приводятся в действие от отдельных

двигателей (многомоторный привод). Конструктивные и кинематические схемы этого типа экскаваторов и карьерных аналогичны.

#### Экскаваторы с гидравлическим приводом.

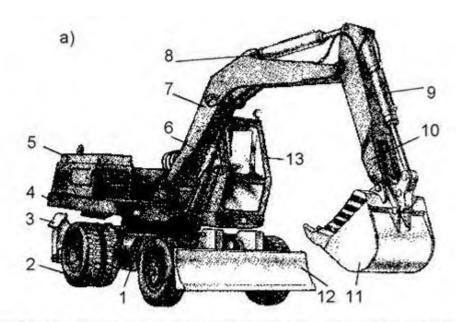


Рисунок За. Пневмоколесные полноповоротные гидравлические экскаваторы: а - ЭО-3323: 1 - опорно-поворотное устройство; 2 - пневмоколесное ходовое устройство; 3 - выносная опора; 4 - поворотная платформа; 5 - силовая установка; 6, 8, 9-гидроцилиндры стрелы, рукояти, ковша; 7 - стрела; 10 - рукоять; 11 - ковш; 12 - бульдозерный отвал; 13 - кабина машиниста.

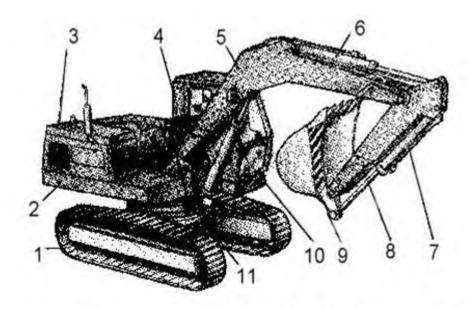
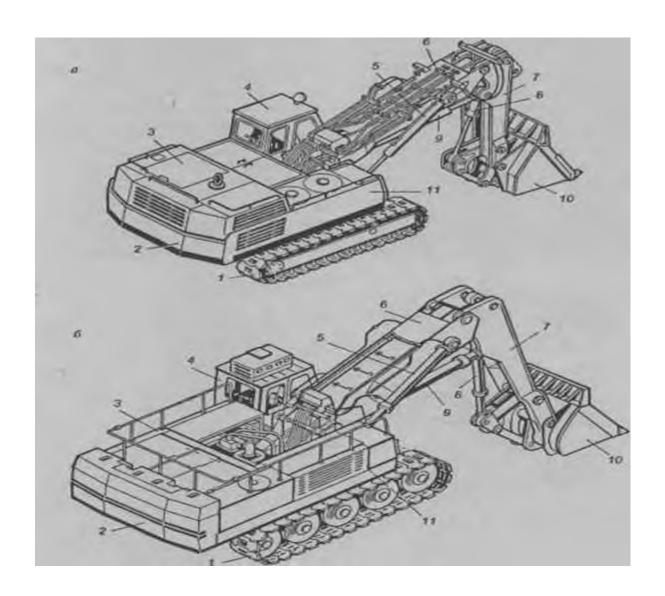


Рис. 4а. Гусеничные гидравлические экскаваторы 3-й и 4-и размерных групп: а -ЭО-3122: 1 - гусеничное ходовое устройство; 2 - поворотная платформа; 3 - силовая установка; 4 - кабина; .5 - моноблочная стрела: 6 7, 10 - гидроцилиндры рукояти, ковша и стрелы; 8 - рукоять; 9 - ковш обратной лопаты; 11 - опорно-поворотное устройство; 12 базовая часть стрелы; 13 - головная часть стрелы.



Гидравлические гусеничные экскаваторы 5-й и 6-й размерных групп ЭО-5124 (а) и ЭО-6123 (б) с оборудованием «прямая лопата»: 1 — ходовая тележка; 2 — противовес; 3 — капот; 4 — кабина; 5,8,9 — гидроцилиндры стрелы, ковша и рукояти; б — стрела; 7 — рукоять; 10 — ковш; 11 — поворотная платформа

Ходовое устройство воспринимает и передает на основание (грунт) нагрузки от массы машины и нагрузки, возникающие при работе, а также обеспечивает передвижение экскаватора.

Ходовое устройство экскаваторов бывает следующих типов:

Г - гусеничное с минимально допустимой опорной поверхностью гусениц; ГУ - гусеничное с увеличенной опорной поверхностью гусениц, предназначенное для работы на грунтах с низкой несущей способностью; П - пневмоколесное, позволяющее увеличить мобильность экскаватора, облегчить и ускорить его переброску собственным ходом с одного строительного объекта на другой; Ш - специальное шасси автомобильного типа, отличающееся от типа П тем, что, кроме двигателя, установленного на поворотной части экскаватора, на шасси установлен более мощный двигатель, обеспечивающий передвижение экскаватора с большой скоростью; ходовое устройство типа Ш имеет прочную и низкую специальную раму, отличающуюся по конструкции от рамы шасси грузового автомобиля; А - шасси грузового автомобиля; Тр - тракторное (обычно используют пневмоколесные тракторы).

Поворотная часть состоит из поворотной платформы с механизмами и силовым оборудованием и рабочего оборудования. Поворотная платформа опирается через специальное роликовое опорно-поворотное устройство на раму ходового устройства и может поворачиваться относительно него в

горизонтальной плоскости. Одна и та же поворотная платформа может быть

установлена на ходовые устройства различных типов.

В зависимости от угла поворота поворотной платформы в горизонтальной экскаваторы плоскости называют полноповоротными неполноповоротными.

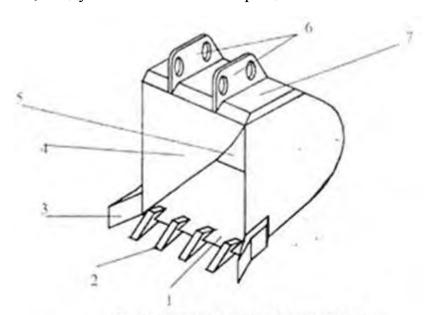
Поворотная часть полноповоротного экскаватора может вращаться вокруг

вертикальной оси на неограниченный угол.

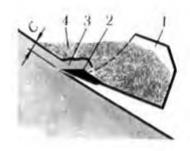
Рабочим оборудованием называется комплекс узлов экскаватора, содержащий рабочий орган (например, ковш, крюк или грейфер, с помощью которого копают грунт, поднимают груз, захватывают сыпучие и кусковые материалы)

и обеспечивающий его действие в зоне работы экскаватора. Основной рабочий орган экскаватора - ковш - предназначен для копания, удерживания при перемещении и разгрузки грунта или другого материала. Копанием называется одновременное срезание грунта и заполнение им ковша. Срезаемая часть грунта называется стружкой.

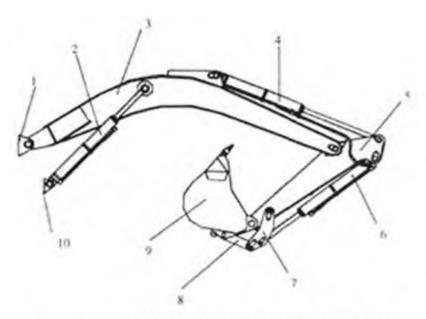
Рабочий процесс одноковшового экскаватора состоит из рабочего цикла, т. е. разработки и перемещения грунта, и передвижения экскаватора к забою, после того как с места стоянки экскаватора станет неудобно или невозможно продолжать дальнейшую разработку грунта. Во время передвижения экскаватора работа не производится, поэтому время, затрачиваемое на передвижки, следует максимально сокращать.



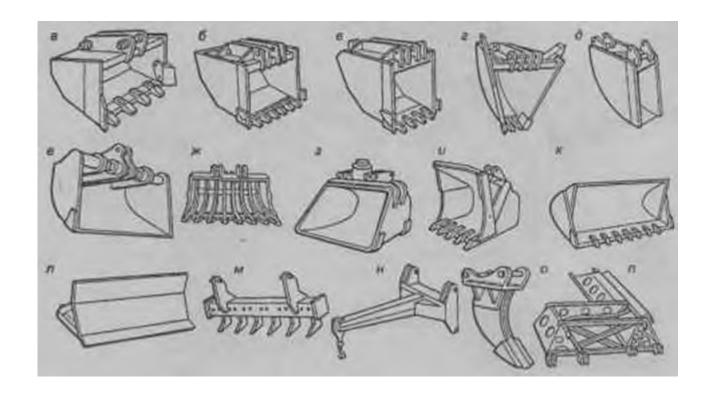
Стандартный экскаваторный ковш "обратная лопата": 1 — горизонтальный профиль, 2 - зубья, 3 - боковые зубья, 4 - боковые стенки ковша, 5 - днище ковша, 6 - коробка жесткости, 7 — кронштейны с проушинами.



- корпус ковша,
- режущая часть (зубья).
- стружка.
- призма волочения;
- толщина стружки



Экскаваторное оборудование "обратная лопата": 1 — шарнир крепления стрелы к раме поворотной платформы, 2 — гидроцилиндр поворота стрелы, 3 — моноблочная стрела, 4 — гидроцилиндр поворота рукояти, 5 — рукоять, 6 — гидроцилиндр поворота ковша, 7 — двуплечий рычаг, 8 — тяга, 9 — ковш, 10 — шарнир крепления гидроцилиндра к раме поворотной платформы.



Сменные рабочие органы гидравлического экскаватора для земляных и грузоподъемных работ:а, б, в — ковши обратных лопат; г — ковш для дренажных работ; д — ковш для рытья узких траншей; е — ковш для планировочных работ; ж— зачистной ковш; з, и, к— погрузочные ковши; л—

бульдозерный отвал; м — многозубовый рыхлитель; н — крановая подвеска; о — однозубовый рыхлитель; п — надставка для бокового смещения ковша

Распространенными рабочими органами гидравлических экскаваторов являются ковши обратной лопаты, которые для одной и той же модели экскаватора выпускают различной вместимости, конфигурации и конструкции. Для обычных земляных работ они (рис. 4.16, а, б, в) делаются сварной

конструкции, с зубьями, число которых зависит от ширины ковша и вида

земляных работ.

Для рытья каналов и узких траншей применяют ковши, показанные на рис. 4.16, г, д. Ковши для планировочных и зачистных работ (рис. 4.16, е, ж) отличаются значительной шириной и чаще всего без зубьев. Режущая часть такого ковша представляет собой плоский нож, приваренный к днищу и боковым стенкам. Цилиндрическая форма задней стенки и днища облегчает

заполнение ковша грунтом и его разгрузку.
Погрузочные ковши (рис. 4.16,3, и, к) делают меньшими по ширине, но большими по высоте. При ремонте и реконструкции дорог, а также при погрузке кусковых материалов на транспорт применяют ковши с ребрами

жесткости.

Для засыпки ям и траншей используют бульдозерный отвал (рис. 4.16, л); для рыхления грунтов и пород, взламывания асфальтовых покрытий и корчевки пней применяют рыхлители (рис. 4.16, м, о). Для грузоподъемных работ устанавливают крановую подвеску (рис. 4.16, и), а для погрузочных работ используют грейферные и захватные рабочие органы. При работе вблизи фундаментов зданий и сооружений к машине прилагают надставку (рис. 4.16, я), обеспечивающую боковое смещение ковша.

На гидравлических экскаваторах в качестве сменного рабочего оборудования используют гидромолот для разрушения мерзлого грунта, рыхления скальных фундаментов, дробления негабаритов, разрушения старых

взламывания дорожных покрытий и т. п.

#### Тема 1.5. Организация производства работ одноковшовыми экскаваторами

Подготовка к экскаваторным работам

Правильная организация работ обеспечивает максимальную производительность экскаватора, поэтому на каждом объекте должен быть проект производства работ (ППР), а каждому машинисту экскаватора должна быть выдана технологическая карта, соответствующая выполняемой работе.

Машинист экскаватора обязан изучить эти документы и выполнять работы в

строгом соответствии с ними.

Чтобы создать нормальные условия работы, необходимо выполнять следующие мероприятия, предусматриваемые проектом производства работ.

Устройть съезды к забою и выезды от него.

Устроить временные землевозные дороги и содержать их в исправном состоянии. Установить телефонную радиосвязь между диспетчерским пунктом, местом работы экскаватора и местом укладки грунта.

Установить освещение забоев и мест укладки грунта.

Заготовить переносные щиты при работе в топких и вязких грунтах.

Установить ограждения в местах работы экскаватора.

Отвести от забоя поверхностные воды, а при наличии грунтовых вод устроить водоотлив или водопонижение.

Создать запас материалов для ремонта и расширения землевозных дорог.

Для экскаваторов с электроприводом подвести силовую линию электропередачи. Организовать, если необходимо, буро-взрывные работы при разработке скальных

Оттаить или разрыхлить мерзлые грунты.

Устранить с разрабатываемого участка все действующие надземные и подземные

сооружения или оградить их, если они должны быть сохранены.

Разбить границы выемки и укладки грунта, а также оси движения экскаватора и работающих с ним транспортных средств. Машинист экскаватора и водители транспортных средств должны хорошо знать эти границы и не отклоняться от установленных осей движения.

1. Цикл работы одноковшового экскаватора состоит из следующих операций: – резания (копания) грунта; – поворота платформы для разгрузки ковша; разгрузки ковша; – обратного поворота после выгрузки в забой; – опускания ковша в положение резания.

один из важнейших факторов, влияющих на Продолжительность цикла производительность экскаватора. При этом особое значение имеют операции поворота платформы, составляющие 50—60% продолжительности цикла.

2. Радиус копания не должен превышать 0,7—0,9 наибольшего радиуса копания

для данной марки экскаватора.

3. При врезании ковша в грунт необходимо работать на полной мощности двигателя, плавно включая его. Этим достигается постепенное увеличение толщины срезаемой стружки грунта. Разгружать ковш следует равномерно и с наименьшей высоты, не допуская сильных ударов о грунт и тем более о

кузов.

Чтобы сократить продолжительность цикла, следует по возможности максимально совмещать операции. Например, поворот платформы на загрузку можно совмещать со следующими дополнительными операциями: с подтягиванием рукояти в сторону кабины после выведения ковша из грунта; с подъемом ковша на разгрузку; выдвижением рукояти перед установкой ковша над методом разгрузки; опусканием ковша над местом разгрузки или с разгрузкой ковша при работе в отвал.

Поворот ковша к забою можно совмещать с подтягиванием рукояти и

опусканием ковша в положение резания.

Включать рычаг для следующей операции рекомендуется несколько раньше, чем закончится предыдущая, так как от движения рычага до включения механизма проходит некоторое время. У опытного машиниста все элементы цикла (операции) плавно переходят один в другой и сливаются.

5. В целях уменьшения времени, затрачиваемого на поворот платформы, следует максимально сокращать угол ее поворота, что достигается приближением места установки транспортных средств под погрузку к оси проходки экскаватора. Место установки транспортных средств указывается вешкой.

Разработку грунта следует начинать с наиболее близкой к транспортным средствам точки, а выгрузку его из ковша — с наиболее отдаленной точки

кузова (платформы).

экскаватора отрицательно влияют производительность вызываемые передвижками Экскаватора в забое и переходами его из забоя в забой. В целях максимального сокращения этих простоев необходимо: своевременно планировать пути передвижения экскаватора (при слабых грунтах своевременно укладывать щиты или слани); – удалять с пути экскаватора выступы, валуны и засыпать углубления; – переходы совершать, по возможности в дневное время.

избегать больших передвижений Следует возможности экскаватора собственным ходом (свыше 10 км), чтобы не изнашивать ходовое устройство.

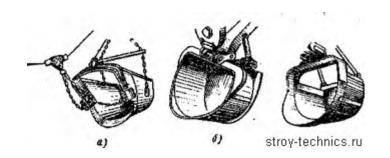
В случае если экскаватор завяз, следует, подкопав грунт, создать впереди гусениц наклонную плоскость, уложить вдоль нее настил и по нему выводить экскаватор. Ведущие колеса гусениц при этом должны быть сзади.

При спуске с горы ведущая ось гусениц должна быть впереди на случай

необходимости снова подняться в гору.

избежание самопроизвольного повертывания поворотной рамы передвижении экскаватора следует обязательно оставлять включенным тормоз поворотного механизма.

7. Производительность экскаватора зависит от глубины (высоты) забоя



Ковши со сплошной режущей кромкой:

 $\underline{a}$  — драглайна, б — прямой лопаты, в — обратной лопаты

Применение на экскаваторах таких ковшей улучшает технические показатели И экскаваторов, снижает их металлоемкость удельную Производительность экскаватора повышается и соответственно снижается стоимость разработки грунта.

Для разрыхленных скальных пород рекомендуется применять специальные ковши или нормальные ковши емкостью не менее 1 м3. Для мелкодробленого скального грунта можно использовать экскаваторы с ковшом емкостью 0,5— 0.8 m3.

Максимальная производительность экскаватора достигается при соотношении между емкостью ковша экскаватора, грузоподъемностью транспортных средств и дальностью возки, приведенном в табл. 48 и 49. Кратность соотношения емкости ковшей и кузовов автосамосвалов должна быть не менее трех и не более семи.

#### Организация работ, выполняемым экскаватором с прямой лопатой.

1. На производительность экскаватора влияют высота и ширина забоя.

Если высота забоя больше необходимой для наполнения ковша и грунт осыпается, то разрабатывать его нужно у подошвы забоя, подбирая осыпающийся грунт. Когда грунт не осыпается, то разработку такого забоя следует вести по частям, черпая грунт сначала сверху на глубину двух-трех стружек, а затем уже снизу.

Наиболее высокая производительность экскаватора с ковшами емкостью 0,25 и 0,5 м3 в грунтах I и III групп достигается, если ширина забоя составляет 1,5 R

(R— наибольший радиус резания).
2. Для повышения производительности рекомендуется при врезании в грунт брать стружку максимальной толицины, допускаемой характеристикой экскаватора, что сокращает время набора грунта. В этом отношении большое преимущество имеют экскаваторы с независимой или комбинированной системой напора, на которых машинист может регулировать силу напора и тем самым толщину стружки.

3. В мягких грунтах забой разрабатывают прямой лопатой так, чтобы каждое последующее резание несколько перекрывало предыдущее (рис. 29). Величина перекрывания а возрастает с увеличением толщины стружки, высоты забоя и коэффициента разрыхления грунта.

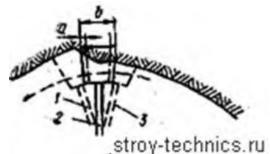


Рис. 29. Разработка забоя в мягком грунте:

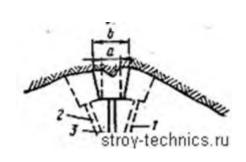


Рис. 30. Шахматная разработка забоя в твердом

- 4. В твердых грунтах забой целесообразно разрабатывать в шахматном порядке (рис. 30). Второе резание производят на расстоянии а от места первого резания размером менее ширины ковша, а третьим резанием забирают целик. Благодаря этому резание лобовой частью ковша выполняют с большей скоростью, чем достигается хорошее наполнение ковша.
- 5. В песчаных грунтах, если забой высокий, рекомендуется заполнять ковш из нижней части забоя, а во время вынужденных простоев обрушивать верхние слои путем резания толстой стружки ковшом с открытым днищем.
- 6. Влажные глинистые грунты следует резать тонкой стружкой, чтобы грунт не набивался плотно в ковш.

При разработке скального грунта, а также мягкого грунта с вкраплением крупных валунов, размеры которых превышают емкость ковша экскаватора, следует перемещать эти валуны ковшом к подошве откоса так, чтобы они не мешали подъезду транспорта и работе экскаватора (рис. 31).

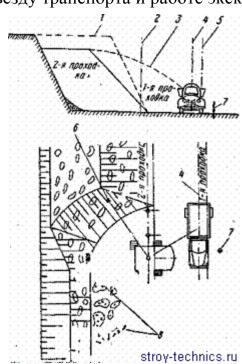


Рис. 31. Схема разработки выемки в скальном грунте: 1 — контур забоя до взрывных работ, 2 — ось второй проходки, 3 — контур развала, 4 — ось движения транспорта, 5 — ось первой проходки, 6 — центр тяжести забоя, 7—вешка, 8 — негабаритные валуны

8. Разработку глубоких выемок следует вести уступами (рис. 32). Сначала разрабатывают пионерную траншею лобовым или расширенным забоем, а затем

боковыми забоями.

9. Для отвода ливневых вод подошва каждого уступа должна иметь уклон в сторону начала разработки, а подошва последнего уступа — проектный уклон. Если высота лобового забоя менее 2 м, то ковш целесообразно разгружать в транспортные средства, устанавливаемые на верхней бровке выемки. Этим уменьшается угол поворота платформы, а следовательно, и продолжительность цикла.

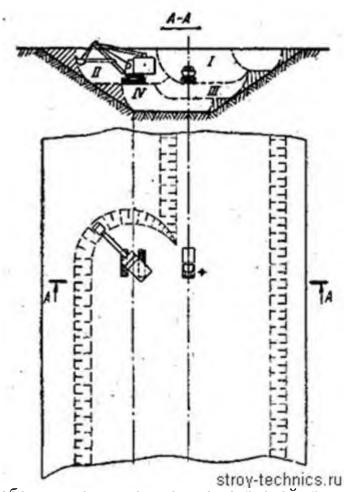


Рис. 32. Схема разработки выемки уступами с погрузкой грунта в автосамосвалы:  $\frac{1}{1}$ ,  $\frac{1}{1}$ ,  $\frac{1}{1}$  IV — захватки

10. При разработке котлована для ввода экскаватора в забой устраивают съезд (рис. 33). 11.

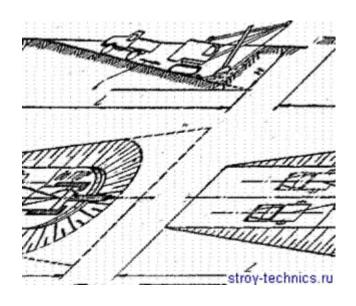


Рис. 33. Схема разработки съезда

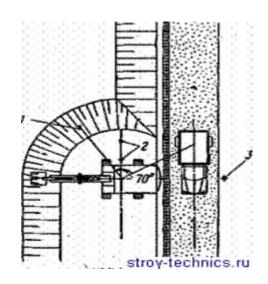


Рис. 34. Схема разработки забоя прямой лопатой с погрузкой грунта в автосамосвалы:

1 — центр тяжести забоя, 2 — места стоянок экскаватора, 3 — вешка

11. Если транспортные средства подают с промежутками, то в это время следует разрабатывать отдельные участки забоя, опорожняя ковш вблизи экскаватора для последующей погрузки его в автосамосвалы.

На рис. 34 и 35 даны схемы разработки забоя прямой лопатой с погрузкой в

автосамосвалы.

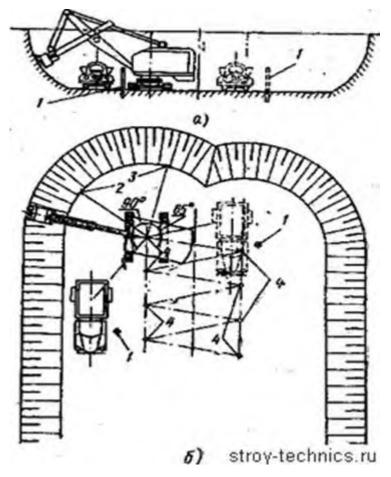


Рис. 35. Схема разработки уширенного забоя прямой лопатой с погрузкой грунта в автосамосвалы:

1 — вешки, 2 — центр тяжести левой стороны забоя, 3 — центр тяжести

правой стороны забоя, 4 — места стоянки экскаватора

12. Поворот платформы можно начинать только после выведения ковша из грунта, одновременно передвигая рукоять в сторону кабины (на себя), чтобы во время поворота не задеть ковшом стенки забоя. Поворот платформы на выгрузку следует производить плавно, но на максимальных скоростях и с наполненным ковшом.

Целесообразно наполнять ковш при необходимости в два приема, чем тратить время на поворот с недостаточно наполненным ковшом. Не допускается разравнивать грунт на транспортных средствах ковшом с поворотом платформы.

13. Если при работе прямой лопатой в отвал платформу необходимо поворачивать на 160—180°, то ковш рекомендуется разгружать, не останавливая экскаватор и поворачивая платформу на 360°. Это дает возможность в 1,5—2 раза экономить время на разгон и торможение.

14. Когда разрабатывают выемки в грунтах естественной влажности при отсутствии грунтовых вод, крутизна откосов выемок во избежание обвалов

должна со

ответствовать проекту, но не более величины, указанной в табл. 50. Крутизна откосов выражается отношением высоты откоса к глубине его заложения.

15. В переувлажненных суглинистых и глинистых грунтах величину крутизны откосов следует уменьшать, определяя ее в каждом случае в пределах между ее значением, указанным в табл. 50, и крутизной 1:1, что соответствует углу откоса в 45°.

16. При работе в вязких грунтах необходимо время от времени очищать ковш от налипшего грунта. Несоблюдение этого правила значительно снижает производительность экскаватора. Во время очистки ковш должен быть опущен на землю. Особенно часто нужно очищать его при температуре воздуха ниже  $0^{\circ}$ так как налипший грунт быстро замерзает и очистка требует больших усилий и времени.

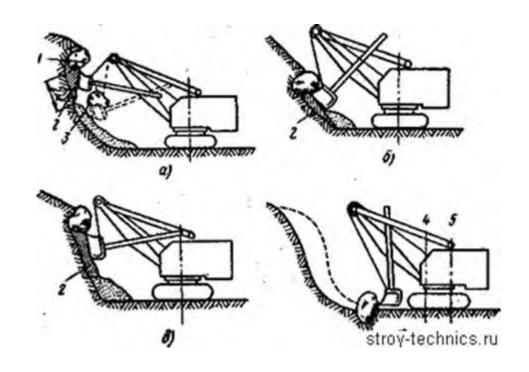


Рис. 36. Выемка валунов из забоя прямой лопатой:

а — из верхней части забоя, б — начало подъема из средней части забоя, в момент подъема из средней части забоя, г — из подошвы забоя; 1 —валун в целике, 2 — целик, 3 — спуск валуна, 4, 5 — оси установки экскаватора

17. Чтобы избежать поломки транспортных средств, грунт следует выгружать с минимальной высоты, но допускающей беспрепятственное открывание днища. При погрузке скалистых грунтов ковш нужно предварительно почти опустить на платформу или автомашину и затем, открыв днище, несколько поднять его.

18. Необходимо следить за целостью буферных устройств стрелы и днища ковша; разбитый буфер следует немедленно исправить или заменить. Нельзя подтягивать блок ковша до упора в блоки стрелы.

19. Разработку грунта с включениями крупных валунов приходится вести весьма осторожно (рис. 36). Вокруг валуна необходимо прежде всего вынуть мягкий грунт. Валун подкапывают на среднем вылете рукояти с боков и снизу, не перегружая двигатель. Если валун находится в подошве забоя, то после такого окапывания, отведя экскаватор немного назад, вынимают валун и отодвигают в нерабочую зону забоя. Если валун расположен на средней высоте забоя, то его окапывают с боков и сверху, оставляя под ним целик. Затем ковш с открытым днищем подводят под валун, поднимают его и опускают на подошву забоя, после чего валун отодвигают в нерабочую зону.

Если валун находится в верхней части забоя, но не выше наибольшей высоты копания экскаватора, то необходимо под валуном оставлять целик

высотой не менее 2 м. 20. Забой следует разрабатывать в соответствии с установленной схемой работ и начинать со стороны разгрузки ковша. Это позволяет начинать поворот сразу после наполнения ковша и совмещать с подъемом ковша, а обратный поворот совмещать с опусканием ковша. Поворотное движение должно прекращаться к моменту посадки ковша на грунт.

21. Транспорт следует подавать со стороны пульта управления, чтобы

машинист видел положение автосамосвала при разгрузке.

52. При работе на сыпучих грунтах первые несколько ковшей следует наполнять, срезая стружку половиной ширины ковша, чтобы грунт не осыпался на подъездные пути.

23. Работать следует на неполном вылете рукояти.

Особенно не рекомендуется подводить ковш на выгрузку на предельном вылете, так как при этом увеличивается время на разгрузку.

Работа на наибольших вылетах допускается лишь при разработке сыпучих грунтов во избежание заваливания экскаватора при обрушении козырьков.

24. Работа на малых и средних вылетах позволяет в тяжелых грунтах

набирать ковш «с шапкой», а в легких— сокращать цикл экскавации.

#### Организация работ, выполняемым экскаватором с обратной лопатой

1. Обратной лопатой разрабатывают траншеи и не большие котлованы

глубиной не более 5,5 м.

При разработке траншеи (рис. 39) шириной по дну до 1 м ось движения экскаватора соответствует оси траншеи, а если ширина траншеи по дну более 1 ж, ось передвижения экскаватора -должна находиться между осью траншеи и линией кромки откоса.

В траншеях с откосами выемку грунта следует начинать с откосов по

схеме, приведенной на рисунке.
2. При разработке обратной лопатой небольших котлованов под отдельно стоящие фундаменты рекомендуется подавать самосвалы с двух сторон разрабатываемого котлована, чтобы угол погрузки был не более 70°. При работе в отвал грунт укладывают на одну сторону выемки.

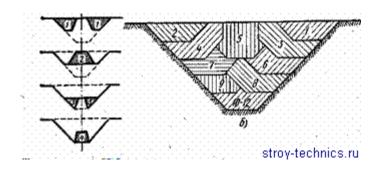


Рис. 39. Схемы разработки профильных траншей обратной лопатой: а — узкой, б — широкой; 1—12— последовательность копания После поворота платформы к забою ковш выносят вперед, а стрелу плавно опускают до соприкосновения режущей кромки ковша с грунтом. При чрезмерно глубоком врезании ковша, вызывающем перегрузку двигателя, стрелу несколько приподнимают.

3. Во время разработки траншеи платформу можно поворачивать только тогда, когда ковш находится над поверхностью земли. При разработке котлованов платформу с наполненным ковшом следует поворачивать на разгрузку одновременно с подъемом стрелы и выдвижением ковша до крайнего

выдвинутого положения рукояти.

Организация работ, выполняемых экскаватором с рыхлителем или копром 1. При использовании экскаваторов с рыхлителем или копром нужно дизель-молот с рыхлителем опустить. на грунт либо дизель-молот с копром опустить на сваю или шпунт, освободив для этого тормоз подъемного барабана. Для запуска дизель-молота необходимо снять кошку с зацепов траверсы. При падении вниз ковш крюком зацепит за палец на цилиндре. Затем цилиндр поднимают и, не доводя кошку до посадки на траверсу, сбрасывают цилиндр при включенной подаче топлива (сброс цилиндра можно произвести и при положении, когда кошка опущена на траверсу).

После сброса цилиндра дизель-молот начинает работать.
2. В процессе заглубления сваи или клина подъемный канат должен быть расторможен, а кошка должна находиться на зацепах траверсы. При забитом в грунт клине рыхлителя запрещается отъезжать экскаватору, так как при этом поломать штангу, верхнюю направляющую ОНЖОМ ИЛИ другие оборудования.

3. В начальный момент разработки забоя в мерзлом грунте нельзя забивать клин в грунт на полную высоту, так как при первых заглублениях клин из грунта выдергивается очень тяжело, что вредно отражается на канатах и узлах

рыхлителя.

При заглублении клина на необходимую глубину клин вырывают из

грунта и устанавливают на новую позицию.

4. Если невозможно использовать механическое управление дизельмолотом (например, отсутствует гибкий шланг), цилиндр и кошку можно сбрасывать вручную, для чего к концу рычага кошки привязывают тонкий канат или веревку. Рывком троса или веревки цилиндр дизель-молота сбрасывают с крюка и кошка снимается с зацепов.

При осмотре, смазке и других ремонтных работах цилиндр, подвешенный на подъемном канате, нужно опустить на предохранительный упор, прикрепленный к штанге. При этом барабан подъемного каната должен бить

заторможен.

Тема 6. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт одноковшовых экскаваторов.

Общие сведения о грунтах. При производстве земляных работ грунт может быть использован в качестве строительного материала (возведение насыпей, грунтовых плотин и дамб и т.п.).

Под грунтом в строительстве понимаются горные породы, образующие поверхностные слои земли и составляющие так называемую кору выветривания,

которые могут служить основанием или материалом для сооружений.

По происхождению, состоянию и механической прочности грунты подразделяются на скальные и нескальные.

Скальные грунты характеризуются высокой прочностью, залегают в виде сплошного или трещиноватого массива. Разрабатывают их только после предварительного рыхления. Прочность скальных грунтов находится в пределах от 120 МПа (очень прочные) до 1 МПа (низкой прочности). В связи с этим рыхление скальных грунтов может осуществляться при помощи взрывов, или механическим способом. К нескальным грунтам относятся:

крупнообломочные - валунные, галечниковые и гравийные; песчаные - гравелистый, крупной, средней крупности, мелкий, пылеватый, однородный и неоднородный песок; глинистые - супесь, суглинок, глина.

Основным объектом разработки в строительстве являются песчаные и глинистые, а также крупнообломочные и полускальные грунты, покрывающие большую часть земной поверхности.

Землеройные машины рассчитаны на разработку главным образом этих грунтов. Мерзлыми называют все виды грунтов, если они имеют отрицательную температуру и содержат лед.

К многолетнемерзлым относятся грунты, находящиеся в непрерывно мерзлом состоянии в течении более 3 лет. По существующей классификации мерзлые грунты делятся на твердомерзлые (обладающие наибольшей механической прочностью), пластично-мерзлые, которые сжимаются под нагрузкой сыпучемерзлые. Разработка рассмотренных мерзлых грунтов требует определенных затрат энергии. При этом применяются три группы способов разработки; защита от замерзания, оттаивание и механическое разрушение.

В районах с жарким климатом нередко приходиться иметь дело с засоленными грунтами. Кроме того пересушивание и переувлажнение грунтов в этих районах оказывает отрицательное влияние на производство работ. При малой влажности связные (глинистые) грунты приобретают большую прочность, несвязные грунты снижают производительность машин из-за меньшего наполнения ковша, потерь при транспортировке (бульдозером, скрепером). Переувлажнение связных грунтов вызывает их набухание, просадки, увеличивает вязкость и вследствие этого липкость.

Основные физико-механические свойства грунтов, влияющие на технологию производства земляных работ, трудоемкость и стоимость следующие:

в массиве (естественном состоянии) - гранулометрический состав , плотность, влажность;

в разрыхленном состоянии - гранулометрический состав, плотность, прочность, разрыхляемость.

Гранулометрический состав является одним из основных показателей физического состояния грунтов. Грунтовые частицы крупностью менее 0,005 мм называют глинистыми; 0,005-0,05 мм - пылеватыми, 0,05-2 мм - песчаными; зерна м куски грунта крупностью 0,2-20 мм - гравием, 20-200 мм - галькой или щебнем и более 200 мм валунами или камнями.

Гранулометрический состав определяет метод и способ разработки грунта, а также применение его при возведении земляных сооружений и объектов.

Плотностью грунта принято считать массу 1 м грунта в .естественном состоянии. Плотность песчаных и глинистых пород обычно составляет 1,5-2, полускальных - 2-2,5 и скальных - более 2,5 т/м.

Плотность грунта влияет на выбор механизмов для разработки транспортирования его. Так, разработка песчаных и глинистых грунтов может производиться скреперами, бульдозерами, грейдерами полускальных и скальных - экскаватором после предварительного разрыхления.

Влажность грунта определяется отношением массы воды в грунте к массе твердых частиц грунта (в процентах). При влажности до 5% грунты считаются сухими, при влажности более 30% - мокрыми как правило, влажные грунты разрабатываются экскаваторами со сменным оборудованием драглайном или обратной лопатой.

Прочность грунтов характеризуется их способностью сопротивляться внешним воздействиям при разработке.

Разрыхляемость - это способность грунта увеличиваться в объеме при разработке. Увеличение объема грунта характеризуется коэффициентами первоначального Кр и остаточного Кр.о разрыхления.

Коэффициент первоначального разрыхления Кр представляет собой отношение объема разрыхленного грунта к его объему в естественном состоянии и составляет: для песчаных грунтов - 1,08-1,17, глинистых - 1,24-1,3.

Коэффициент остаточного разрыхления Кр.о характеризует остаточное увеличение объема грунта после его уплотнения. под действием массы вышележащих слоев, дождя, движения транспорта, механического уплотнения.

Основными показателями мерзлых грунтов являются повышенная механическая прочность, пластические деформации, пучинистость повышенное электросопротивление, величина которых зависит от температуры, влажности и вида грунта. С понижением температуры глубина промерзания увеличивается, что вызывает возрастание механической прочности грунта, сопротивления резанию и копанию, а значит уменьшение производительности землеройных машин.

По трудности разработки грунты делятся на группы. При этом деление на группы учитывает разработку грунтов с применением средств механизации и вручную в немерзлом и мерзлом состояниях.

Так, при разработке немерзлых грунтов механизированным способом в

зависимости от трудности их разработки они разделены на шесть групп; 1 - гравийно-галечные грунты с частицами размером до 80 мм (p=1,75 т/м2), грунты растительного слоя, песок, суглинок; 2 - гравийно-галечные грунты с частицами размером более 80 мм (p= 1,95 т/м2) глина жирная, песок барханы, строительный мусор, торф с корнями; 3 - глина мягкая (p=1,96 т/м2), супесок, суглинок ракушечник, сцементированный строительный мусор:

сцементированный строительный мусор; 4 - смесь гальки, тяжелая глина (p=1,95+2.15 т/м2) песок с содержанием валунов массой более 50 кг - 10-15%;

5 - суглинок тяжелый с валунами массой более 50 кг - до 15% известняк: 6 - супесок и суглинок с содержанием валунов массой более 50 кг - 15-30% по объему.

Разработка мерзлых грунтов в разрыхленном виде одноковшовыми экскаваторами предусматривает деление их на три группы

При разработке вручную немерзлые грунты разделены на семь групп,

мерзлые - на четыре.

Эффективность работы землеройных и землеройно-транспортных машин и механизмов при разработке грунтов из массива определяется их прочностными свойствами, плотностью, влажностью и абразивностью. На разрыхленных грунтах работа машин и механизмов зависит в основном от размеров кусков, коэффициента разрыхления, массы, прочности, плотности абразивности грунтов.

Ниже приведена характеристика основных грунтов.

Алевролит — плотная, твердая, различно окрашенная лёссовидная сцементированная порода, раскалывающаяся на остроугольные кусочки.

Аргиллит — продукт перерождения глины, затвердевшей в результате

уплотнения, дегидратации и процессов цементации.

По минеральному и химическому составу не отличается от глин, но

обладает значительной плотностью и не размокает в воде.

Гравий — обломочная горная порода, состоящая из несцементированных окатанных зерен размером от 2 до 40 мм. При размере зерен более 40 до 200 мм такая порода именуется галькой, а свыше 200 мм — валунами. Неокатанные, остроугольные, разрушенные горные породы с размерами частиц от 20 до 200 мм называются щебнем, а при размере частиц до 20 мм — хрящом.

Гипс — двуводный сернокислый кальций, содержащий химически

связанную воду. Порода незначительной твердости, растворяется в воде.

Глина — представляет собой силикат, содержащий глинозем, кремнезем, примеси песка, извести, окиси железа и др., а также химически связанную воду. Глина содержит более 30% частиц диаметром менее 0,005 мм. При содержании этих частиц в количестве более 60% глина называется тяжелой. Глина древнего происхождения (кембрийская, карбонная) представляет собой породу очень большой прочности. Под влиянием больших давлений глины частично кристаллизуются и приобретают свойство распадаться на тонкие плитки вне зависимости от первоначальной слоистости. В этом случае глина называется сланцевой. Цвет такой глины — черный или темно-серый.

Грунты ледникового происхождения (морена) представляют собой сильно уплотненную механическую смесь обломков горных пород угловатой и окатанной формы, разнообразной величины (от огромных валунов до мелких илистых частиц), расположенных большей частью без какой-либо сортировки и

слоистости.

Растительный, грунт и чернозем бывают серого, бурого, каштанового или почти черного цвета (чернозем). По механическому составу эти грунты имеют весьма разнообразный характер, приближаясь как к тяжелым суглинкам (чернозем), так и к песчанистым и пылеватым почвам. Растительный грунт содержит до 4%" перегноя (гумуса), а чернозем — до 22%.

Дресвяный грунт — рыхлая масса минеральных зерен и обломков, входивших в состав выветрившейся породы и вследствие выветривания

потерявших связь между собой.

Известняк — осадочная горная порода, состоящая в основном из кальцита. Цвет чистого известняка белый и светло-серый, примеси окрашивают его в черный, красный, желтый, коричневый и другие цвета.

Мел — является разновидностью мягкого известняка с пористым

строением, состоит главным образом из углекислого кальция.

Мергель — известняк, содержащий глину и представляющий собой связную и довольно твердую породу серо-зеленоватого, бурого или желтого цвета. При,содержании 5—10%: глины порода называется мергелистым известняком, до 25%—известняковым мергелем и до 60% — мергелем. При

выветривании мергель превращается в рыхлую массу — рухляк.
Ракушечник — известняк, состоящий из сцементированных раковин морских животных. Обладает большой пористостью, малым объемным весом и

сравнительно небольшой твердостью.

Лёсс — тонкая, пористая порода, буровато-палевого или серого цвета с примесью известковых частиц в виде отдельных кусочков и трубочек. Легко впитывает воду и распыляется. В сухом состоянии держится в вертикальном откосе. Содержит большое количество пыле—ватых частиц (до 70%). Крупные

песчаные, а также глинистые частицы в лёссе почти не содержатся.

Опока — твердая кремнистая осадочная порода, состоящая в основном из микрозернистого водного аморфного кремнезема. Цвет от светло-серого до темно-серого (почти черного). От трепелов отличается большей твердостью и раковистым изломом.

Пемза — пористая, губчато-ноздреватая, вулканическая горная порода с малым объемным весом и сравнительно большой твердостью. Цвет — белый,

серый, желтый и черный.

Песок — рыхлая несцементированная горная порода, состоящая из обломков различных минералов и пород в виде зерен (песчинок) диаметром от 0,05 до 2 мм. В зависимости от размеров большей части зерен (по весу) следует различать: мелкий песок с преобладающей частью зерен размером от 0\*05 до 0,25 мм; средний песок— от 0,25 до 0,5 мм; крупный песок— более 0,5 мм. Мелкозернистые песчаные образования, легкоподвижные под действием ветра, называются баруанными и порными песками. называются барханными и дюнными песками.

Песчаник — сцементированный песок. Прочность зависит главным

образом от вида цемента.

Сланцы — горные породы, образовавшиеся под действием высоких давления, обусловленного глубиной температур залегания. И характеризуются ориентированным расположением слагающих минералов и бывают глинистые, песчаные, слюдяные, окремненные, кремнистые и т. д.

Солончак — серо-бурый и черный грунт с большим содержанием растворенных солей. Во влажном состоянии солончаки пластичны, липки и вязки; при высыхании твердеют, образуя трещины и солевой налет. Грунт, менее засоленный, нежели солончак, и представляющий собой переход к растительным почвам ц чернозему, называется солонцом.

Суглинок — грунт, содержащий глинистые частицы от 10 до 30%. Песчаных частиц в суглинке больше, а пылеватых меньше, чем глинистых. При

содержании глинистых частиц от 20 до 30% суглинок называется тяжелым.

Песчаных частиц в супеси больше, чем пылеватых; среди них преобладают зерна диаметром от 0,25 до 2 мм. Различают тяжелый супесок с содержанием глинистых частиц от 6 до 10% и легкий супесок с содержанием глинистых частиц от 3 до 6%.

грунт буро-черного цвета представляет собой скопление растительных остатков различной степе-пи разложения (в избыточно влажной среде при недостатке кислорода) с примесью значительного количества минеральных веществ (песка, глины), известкового или железистого вещества.

Треиел — мягкая пористая порода, образовавшаяся из. кремнистых скелетов микроскопических водорослей (радиолярии и диатомовые водоросли).

- сцементированные рыхлые продукты вулканических извержений и кремнистые или карбонатные породы пористого ячеистого сложения, образующиеся путем отложения материала из минеральных

Длительная и надежная работа горных машин возможна только приусловии систематического и качественного проведения мероприятий поТО и ТО производится в течение всего периода эксплуатации горногооборудования и предназначено для обеспечения исправности или толькоработоспособности машин до очередного ремонта. Ремонт может производиться в случае, если дальнейшая эксплуатация машины оказывается невозможной из-за изношенности, или заблаговременно, не дожидаясь выхода ее из строя. В первом случае ремонт имеет вынужденный характер и называетсяремонтом по потребности. Во втором случае целью ремонта наряду свосстановлением технического состояния машины является предупреждение Поскольку ремонт работе. производится отказа заблаговременно, когда степень износа машины еще не исключает возможность ее работы, он может планироваться. Такой ремонт называется плановопредупредительным (ППР). Плановым, потому что поддается планированию и производится в плановом порядке, а предупредительным, — потому что его выполнение предупреждает неожиданный выход оборудования из строя и резкое Под системой ППР ухудшение его состояния в результате износа механизмов. понимают совокупность организационных и технических мероприятий по уходу, надзору за правильной эксплуатацией и ремонту оборудования, направленных на предупреждение преждевременного износа узлов и деталей с целью обеспечения

работоспособностигорного оборудования в течение заданного периода времени при минимальных затратах труда и материальных средств. Основным нормативно-техническим документом, определяющим систему технического обслуживания и ремонта горно-шахтного оборудования, является «Положение о планово-предупредительном ремонте оборудования открытых горных работ на предприятиях угольной промышленности СССР». Утверждено 28 февраля 1990 г. Положением о ППР устанавливаются: виды и регламенты ТО и плановых ремонтов; номенклатура основной нормативно-технической документации, необходимая для планирования ремонтных нормативов; принципы организации смазочно-эмульсионного хозяйства; принципы организации учета и движения оборудования; методы учета и контроля за соблюдением действующих правил и норм по ТО, ремонту и эксплуатации горного оборудования. Основными нормативно-техническими материалами, определяющими порядок проведения ТО и текущего ремонта, является эксплуатационная документация. А основными нормативно-техническими материалами, устанавливающими технологию капитального ремонта, является производства ремонтная документация, разрабатываемая заводами-изготовителями.

Системой ППР предусматриваются следующие методы ремонта: после осмотровый, периодический, стандартный. При послеосмотровом методе план ремонта составляется на основе сведений о состоянии оборудования, полученных путем его осмотра. При осмотре устанавливается характер требуемого ремонта (текущий, капитальный), сроки его выполнения и примерные объемы. Интервалы, через которые должны выполняться ремонты, их содержание и объем заранее не планируются. Планированию подлежат лишь

интервалы между осмотрами.

Недостатком этого метода является то, что оценка состояния машины, сроки и объемы ремонтов зависят от субъективных особенностей лиц, производящих ремонт. Кроме того, затруднительно планировать ремонты на длительные сроки, так как заранее неизвестно время остановки машины, объем ремонта, потребность в запасных частях, материалах и инструментах.

Метод послеосмотрового ремонта целесообразно применять для эпизодически используемого и мало загруженного оборудования, особенно когда отсутствует достаточно точный учет отработанного времени или выполненных

ооъемов работ.

Метод периодических ремонтов заключается в том, что очередные осмотры и ремонты производят в заранее установленные сроки с учетом работы

оборудования и его состояния.

При этом осмотры проводят не для выполнения необходимого ремонта и установления его вида, как в предыдущем случае, а для выявления деталей, подлежащих ремонту, замене с целью заблаговременного изготовления новых и выполнения профилактического ремонта. При этом методе ремонта планированию подлежат продолжительность интервалов между ремонтами, последовательность чередования определенных их видов и объем ремонтных работ, который определяют путем оценки ремонтной

сложности объекта. Содержание ремонтов не регламентируется. Подлежащие при их выполнении работы определяются состоянием оборудования. Следовательно, при этом методе также невозможно заранее точно

спланировать потребность в запасных частях, материалах, хотя ориентировочно такие данные можно применять на основании предыдущего ремонта машин.

Названный метод широко применяется для машин, работающих при

переменных режимах и условиях эксплуатации.

При стандартном методе плановые ремонты проводят в определенные, заранее установленные сроки с принудительной заменой при каждом ремонте определенных деталей независимо от их состояния. Планированию подлежат продолжительность межремонтных периодов, объемы и содержание ремонтных работ. Недостатком метода является его высокая стоимость, вызванная тем, что замена деталей производится при невыработанном ресурсе. Для внедрения метода необходимо знать точные ресурсы всех элементов горных машин.

Метод стандартных ремонтов целесообразно применять для машин, работающих при установившемся режиме, бесперебойность работы которых имеет особенно важное значение для предприятия (шахтные полъемные машины

имеет особенно важное значение для предприятия (шахтные подъемные машины, вентиляторы главного проветривания, насосы главного водоотлива и др.).

Ремонт горного оборудования без разборки. Последние десятилетия во всех промышленно развитых странах повышен интерес к тенденциям развития исследований в области трения, изнашивания и смазки деталей и механизмов. С

развитием техники становится ясно, что стали и чугуны не идеальны как материалы для массового производства машин и механизмов, особенно для изготовления трущихся деталей. Машины и механизмы, изготовленные из сплавов на основе железа, имеют значительный вес, подвержены коррозии, Они при недостаточной износостойкости. эксплуатации нуждаются охлаждении и смазке. Сегодня на отечественном рынке появились многочисленные улучшающие свойства применяемых присадки, выравнивающие дефекты микрорельефа трущихся поверхностей. Применение таких присадок при классическом способе борьбы с трением, использованием «масляного клина» в зоне трения, приводит к существенному уменьшению износа. Основным недостатком технологии с использованием присадок является постоянное их присутствие в местах трения, причем в достаточной концентрации. Постоянное поддержание концентрации присадок в системе местах трения, причем подачи масла приводит к тому, что в процессе эксплуатации продукты износа трущихся поверхностей и присадок постепенно уменьшают проходное сечение маслопроводов, что приводит к тому, что в процессе эксплуатации продукты износа трущихся поверхностей и присадок постепенно уменьшают проходное сечение маслопроводов, что приводит к снижению подаваемых в зону трения объемов масла и увеличению износа. Практика показала, что масла, присадки, модификаторы и кондиционеры металла не предотвращают кантакта «металлметалл». Все масла и добавки быстро деструктируются и загрязняются, теряя при этом свои пленкообразующие свойства. В процессе деструкции масел и добавок образуются химические соединения, вредные для конструкционных материалов, поэтому в инструкциях по эксплуатации машин и механизмов определен срок замены масел. Невыдерживание регламентов по замене масел приводит к преждевременному выходу из строя машины или узла. Таким образом, добавление присадок в масла лишь притормаживает процесс износа пар трения, по существу не восстанавливая технических характеристик агрегата.

До настоящего времени проблема преждевременного износа машин осталась не решенной. Изготовитель техники предписывает небольшой срок моторесурса, и то при выполнении довольно сложных инструкций

поэксплуатации и ремонту.

Но уже сейчас стали и чугуны пытаются заменить на новые конструкционные материалы: пластмассы, сплавы на основе алюминия,

керамики, металлокерамики и др.

В горно-добывающих отраслях промышленности без оборудования открытых горных работ приняты следующие виды технического обслуживания: ежесменное (TO - 1), ежесуточное (TO - 2), еженедельное (TO - 3), ежедекадное ТО – 1 является основным профилактическим (TO - 4) и сезонное (CO). мероприятием, направленным на значительное увеличение срока службы оборудования без ремонта. Оно может проводиться в процессе использования оборудования по назначению в течение рабочей смены, когда осуществляется технологическое регулирование, в период приема-передачи смены или в периоды технологических простоев оборудования. Его проводит экипаж машины. В состав работ входят: наружный осмотр и оценка технического состояниямашины (нет ли явных признаков разрушения деталей, нормален ли уровень смазки в редукторах, нет ли цветов побежалости на деталях, которые подвержены нагреву, находятся ли зазоры и муфты в сборочных единицах в пределах нормы и т.д.) смазка и обтирка и чистка машины, проверка состояния масляных охлаждающих систем, наблюдение за работой контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств, за натяжением канатов, крепежных деталей, проверка действия тормозов и приспособлений для остановки оборудования, регулировка сборочных единиц, крепеж ослабевших болтовых соединений и т.д.

Порядок ТО – 1 предусматривает обязательную проведения сменам. оборудования организованную передачу ПО Принимая оборудование, машинист экскаватора лично проверяет его состояние. Все замечания и неисправности должны быть зафиксированы в «Журнале приема – сдачи смены» и устранены. ТО – 2, ТО – 3, ТО – 4 отличаются от ТО – 1 более углубленной проверкой состояния оборудования и большим объемом работ и проводятся экипажем машины с привлечением ремонтных слесарей. При этих видах технического обслуживания выполняется полный объем ТО – 1 и дополнительный в зависимости от вида обслуживания: работы по углубленной диагностике, замене смазки, регулировке тормозов, клапанов компрессоров, проверке надежности крепления узлов и деталей механизмов, ослабление остановку; которых может вызвать замена сменного оборудования,

поврежденных деталей, простейшие огневые и электросварочные работы. предназначено ДЛЯ подготовки машины к соответствующей сезонной эксплуатации. Периодичность СО – два раза в год. Конкретные сроки устанавливаются конкретно для каждого предприятия. СО включает следующие виды работ: проверку состояния масел и смазок, путем взятия проб, замену минеральных масел и смазок гидравлических жидкостей в зависимости от сезона, сезонную наладку электрической части машины; проверку уплотнений кузова экскаватора и дверей, проверку работы и наладку нагревательных устройств. СО проводит экипаж машины с привлечением ремонтных слесарей. Результаты проведения всех видов ТО должны быть занесены в «Журнал приема – сдачи смены» с отметкой о том, кто исполнил указанные работы. Текущие ремонты (Т1, Т2, Т3, Т4) являются основным видом ремонта, направленным на восстановление работоспособности оборудования. овление работоспособности плановые текупие плановые текупие ремонты систематически проводимые ГМиО своевременном и качественном их выполнений обеспечивают безотказную и работу высокопроизводительную оборудования на протяжении межремонтного цикла, позволяют долгое время не прибегать к дорогому капитальному ремонту. При текущих ремонтах полностью выполняют объем работ по ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТО-4, РО и, кроме того, производят промывку и ревизию механизмов, замену быстроизнашивающихся деталей и узлов; выверку и регулировку отдельных механизмов; замену масла в системе смазки; проверку надежности крепления узлов и замену вышедших из строя крепежных деталей.

В зависимости от объема ремонтных работ и продолжительности текущие ремонты подразделяются на первый текущий Т1, второй текущий Т2, и т.д., чем

больше индекс, присвоенный ремонту, тем выше его сложность.

Текущие ремонты производят в сроки, предусмотренные графиком ППР, разрабатываемым на основании действующей нормативной документации. Текущие ремонты производятся соответствии c В инструкциями, разрабатываемыми для отдельных видов оборудования, включают в себя перечень узлов и деталей, заменяемых при ремонте, порядок и сроки, технические средства и правила безопасности. Под производственным процессом ремонта горных машин понимают комплекс работ, выполняемый в определенной последовательности на рабочих местах, в результате которого изношенным и агрегатам, сборочным единицам и деталям возвращается работоспособность и восстанавливается ресурс, утраченный в процессе эксплуатации. Производственный процесс капитального ремонта машин состоит из подготовительных, основных и заключительных операций.

подготовительным операциям относится перемещение

ремонтную площадку или ее доставка на ремонтное предприятие.

Основными операциями, выполняемыми при ремонте, являются: приемка машин в ремонт; их наружная очистка и мойка; разборка машин на агрегаты, сборочные единицы, детали; мойка деталей; контроль и дефектоскопия деталей; изготовление или ремонт (восстановление) деталей; ремонт металлоконструкций, гидравлического, электрического оборудования; комплектовка сборочных единиц и агрегатов; общая сборка; регулировка и наладка; испытание вхолостую и под нагрузкой; устранение недостатков, обнаруженных при испытании, и сдача машины на эксплуатацию.

При выполнении работ по ремонту карьерных экскаваторов необходимо

руководствоваться следующими документами:

примерным объемом работ;

содержанием специфических работ по видам ремонта применительно к агрегатам отдельных видов;

технологическим процессом капитального ремонта;

ремонтной ведомостью;

формами по учету, отчетности и планированию ремонтов. Технологический процесс ремонта, разработанный для определенных агрегатов, регламентирует выполнение конкретных операций, но не может учесть полный объем ремонтных работ, который определяется для каждой машины в отдельности. Даже две однотипные машины, работающие в разных требуют разного объема и содержания ремонта. На основе **VСЛОВИЯХ**, накопленного опыта на предприятиях разрабатываются технологические карты ремонта отдельных агрегатов. Эта карта по сути — типовая для данного предприятия, в ней учтены применяемые приспособления, квалификация ремонтного персонала и особенности цеха. Конкретный объем работ указывается в ремонтной ведомости. Ремонтная ведомость позволяет установить: объем работ, подлежащих выполнению после установки агрегатов; количество деталей и узлов, необходимых для проведения ремонта; трудоемкость ремонта и численность ремонтного персонала для выполнения предусмотренного объема работ; распределение работы между исполнителями.

На основе ремонтной ведомости составляется оперативный график выполнения ремонта и проект организации работ, с целью рациональной организации и выполнения ремонта в целом и целесообразной последовательности проведения

работ на отдельных участках.

Передача экскаватора в капитальный ремонт производится на основании договора, заключаемого между заказчиком и ремонтным предприятием. На экскаваторе, поставляемом в ремонт, заказчик передает ремонтному предприятию: заказ на ремонт; предварительную ремонтную ведомость; технический паспорт экскаватора и паспорт на комплектующие изделия; заказ на модернизацию; прочую документацию согласно положению о плановопредупредительных ремонтах.

В ремонтной ведомости заказчик обязан указать все видимые дефекты, а также узлы, требующие замены. Базовые детали, которые ремонтное предприятие не в состоянии изготовить, при необходимости их замены

поставляет заказчик.

Поступающий в ремонт экскаватор должен быть полностью укомплектован, т.е. находиться в рабочем состоянии со всеми установленными агрегатами, узлами и деталями. Экскаватор необходимо очистить от грязи и смазки. После приемки экскаватора ремонтное предприятие составляет окончательную ведомость и согласовывает ее с заказчиком. Капитальный ремонт экскаватора считается законченным при выполнении всего объема работ, предусмотренного по капитальному ремонту экскаватора и ремонтной ведомостью. Сведения о ремонте вносятся в технический паспорт экскаватора. Отремонтированный экскаватор передается заказчику по приемо-сдаточному акту, подписанному представителями ремонтного предприятия и заказчика на основании протокола испытания под нагрузкой.

# Тематический план производственного обучения рабочих по профессии «Машинист одноковшового экскаватора»

5-го – 6-го разряда.

| №  | Темы  | Количество |
|----|---|------------|
| п/ |   | часов      |
| П  |   |            |
| 1. | Вводное занятие.  | 2          |
| 2. | Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность.  | 20         |
| 3. | Слесарное дело.   | 40         |
| 4. | Разборочно-сборочные и регулировочные работы.   | 56         |
| 5. | Обучение приемам управления одноковшовыми экскаваторами.  | 80         |
| 6. | Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационными характеристиками машиниста одноковшового экскаватора 5-го — 6-го разряда. | 128        |
|    | Квалификационная пробная работа.  | 8          |
|    | ИТОГО   | 200        |

# ПРОГРАММА производственного обучения

| № п/п | ПРЕДМЕТЫ   | Количес<br>тво<br>часов |
|-------|--|-------------------------|
| 1.    | Вводное занятие.   | 14000                   |
| 1.1   | Ознакомление обучаемых учебными материалами.                             | 2                       |
|       | ВСЕГО  | 2                       |
| 2.    | Безопасность труда.  |                         |
| 2.1   | Основные причины производственного травматизма.                          | 3                       |
| 2.2   | Оказание первой помощи при несчастных случаях                            | 3                       |
|       | ВСЕГО  | 6                       |
| 3.    | Слесарное дело.  | 2                       |
| 3.1   | Инструктаж по безопасности труда при выполнении слесарных работ.         | 4                       |
| 3.2   | Ознакомление с учебной мастерской, режим работы.                         | 4                       |
| 3.3   | Ознакомление со слесарным инструментом.                                  | 4                       |
| 3.4   | Разметка.  | 4                       |
| 3.5   | Рубка металла.   | 4                       |
| 3.6   | Правка и рихтовка металла.   | 4                       |
| 3.7   | Гибка металла.   | 4                       |
| 3.8   | Сверление.   | 4                       |
| 3.9   | Зенкерование и развертывание.  | 4                       |
| 3.10  | Нарезание резьбы.  | 4                       |
|       | ВСЕГО  | 40                      |
| 4.    | Разборочно-сборочные и регулировочные работы.                            |                         |
| 4.1   | Ознакомление с организацией рабочих мест и правилами безопасности труда. | 4                       |
| 4.2   | Общее устройство ДВС.  | 4                       |
| 4.3   | Техническая характеристика.  | 4                       |
| 4.4   | Кривошипно-шатунный механизм.  | 4                       |
| 4.5   | Газораспределительный механизм назначение и устройство.                  | 4                       |
| 4.6   | Регулировка клапанов.  | 4                       |
| 4.7   | Система питания топливом.  | 4                       |
| 4.8   | Система питания воздухом.  | 4                       |
| 4.9   | Система смазки, охлаждения.  | 4                       |
| 4.10  | Пусковой двигатель и техническая характеристика.                         | 4                       |

| 4.11 | Проверка неисправностей и их устранения.     | 4  |
|------|--|----|
| 4.12 | Редуктор отбора мощности.                    | 4  |
| 4.13 | Электрооборудование.                         | 4  |
| 4.14 | Генераторы и стартер.                        | 4  |
|      | ВСЕГО  | 56 |
| 5.   | Обучение приемам управления одноковшовыми    |    |
|      | экскаваторами.                               |    |
| 5.1  | Подготовка одноковшового экскаватора работе. | 4  |
| 5.2  | Ознакомление с кабиной, рычагами, педалями,  | 4  |
|      | приборами и другими органами управления      |    |
|      | базовой машиной одноковшового экскаватора.   |    |
| 5.3  | Подготовка двигателя к запуску.              | 4  |
| 5.4  | Упражнения в приемах пользования органами    | 4  |
|      | управления экскаватора ЭО-5123.              |    |
| 5.5  | Подготовка и запуск двигателя ЭО-5123        | 4  |
| 5.6  | Упражнения в приемах пользования органами    | 4  |
|      | управления экскаватором ЭО-6122А.            |    |
| 5.7  | Вождение экскаватора ЭО-5123 по прямой и     | 4  |
|      | поворотами.                                  |    |
| 5.8  | Подъем и опускание стрелы, и грузового ковша | 4  |
|      | ЭО-6122А.                                    |    |
| 5.9  | Подъем стрелы с поворотом и грузового ковша  | 4  |
|      | ЭО-5123.                                     |    |
| 5.10 | Выполнение полного цикла работы              | 4  |
|      | экскаватором.                                |    |
| 5.11 | Работа на экскаваторе по устройству насыпи.  | 4  |
| 5.12 | Гидросистема экскаваторов, общее устройство, | 4  |
|      | работа и уход.                               |    |
| 5.13 | Подъем стрелы с поворотом стрелы и выгрузкой | 4  |
|      | ковша на экскаваторе ЭО –6122А.              |    |
| 5.14 | Система смазки двигателя ЭО-5123             | 4  |
| 5.15 | Вождение экскаватора ЭО –5123 и ЭО-6122А по  | 4  |
|      | прямой и поворотами.                         |    |
| 5.16 | Работа на экскаваторе для рытья траншеи под  | 4  |
|      | трубопровод.                                 |    |
| 5.17 | Перевозка экскаватора на трейлере.           | 4  |
| 5.18 | Погрузка автомашин сыпучими материалами      | 4  |
|      | экскаватором ЭО-5123.                        |    |
| 5.19 | Работа на экскаваторе в забое.               | 4  |
| 5.20 | Работа экскаватора на рытье котлована.       | 4  |
|      | ВСЕГО  | 80 |
| 6.   | Самостоятельное управление работ,            |    |
|      | предусмотренных квалификационными            |    |
|      | характеристиками машиниста одноковшового     |    |
|      | экскаватора 5-го – 6-го разряда.             |    |

| Работа на экскаваторе для рытья траншеи под  | 8  |
|--|--|
| Tuesta na snenazarepe Am param ipanaen neg   | 0  |
| трубопровод.   |  |
| Работа экскаватора для рытья котлована.  | 8  |
| Работа экскаватора на забое.   | 8  |
| Погрузка автомашин гравием.  | 8  |
| Перевозка экскаватора на трейлере.   | 8  |
| Погрузка автомашин щебнем.   | 8  |
| Погрузка автомашин песком.   | 8  |
| Погрузка автомашин грунта экскаватором ЭО-5123.  | 8  |
| Подготовка экскаватора к работе.   | 8  |
| Освоение приемов расслоения грунтов по   | 8  |
| устройству выемок и насыпи.  |  |
| Рытье экскаватором котлована под здание.   | 8  |
| Рытье траншей под подземные коммуникации.  | 8  |
| Рытье водоотводных кюветов.  | 8  |
| Монтаж, демонтаж навесного оборудования экскаватором.                                  | 8  |
| Работа экскаватора для рытья траншей под трубопровод.                                  | 8  |
| Погрузка автомашин щебнем.   | 8  |
| Обязанности экскаваторщика перед началом работы, во время работы и по окончанию работ. | 8  |
| ВСЕГО  | 136  |
| ИТОГО  | 200  |
|  | Работа экскаватора для рытья котлована.  Работа экскаватора на забое.  Погрузка автомашин гравием.  Перевозка экскаватора на трейлере.  Погрузка автомашин щебнем.  Погрузка автомашин песком.  Погрузка автомашин грунта экскаватором ЭО-5123.  Подготовка экскаватора к работе.  Освоение приемов расслоения грунтов по устройству выемок и насыпи.  Рытье экскаватором котлована под здание.  Рытье траншей под подземные коммуникации.  Рытье водоотводных кюветов.  Монтаж, демонтаж навесного оборудования экскаватором.  Работа экскаватора для рытья траншей под трубопровод.  Погрузка автомашин щебнем.  Обязанности экскаваторщика перед началом работы, во время работы и по окончанию работ.  ВСЕГО |

#### Литература

- 1. У.И.Сапоненко «Машинист экскаватора одноковшового»: Москва, Академия 2008г.
- 2. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве Часть 1. Общие требования
- 3. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве Часть 2 Строительное производство
- 4. Правила дорожного движения Российской Федерации, утвержденные постановлением правительства РФ от 14. 12. 2005 г. №767 с изменениями вступившими в действие с 1 января 2006 г. М.: Изд-во Оникс
- 5. Правила государственной регистрации тракторов, самоходных дорожностроительных и иных машин и прицепов к ним органами государственного надзора за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники в Российской Федерации (гостехнадзора). Утверждены Минсельхозпродом России 16 января 1995 г. Зарегестрированы в Минюсте России 27 января 1995 г. №785
- 6. Инструкция о порядке применения Правил допуска к управлению самоходными машинами и выдачи удостоверений тракториста машиниста (тракториста) за №807 от 29 ноября 1999 г.
- 7. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.07.1999 г. № 796 «Об утверждении Правил допуска к управлению самоходными машинами и выдачи удостоверений тракториста-машиниста (тракториста)»
- 8. Постановление Правительства Российской Федерации от 13 декабря 1993 года № 1291 «О государственном надзоре за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники в Российской Федерации» (с изм. на 7 мая 2003 г.)
- 9. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001
- 10.ПОТ РМ-007-98. Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов
- 11. Сборник нормативно-методических материалов для органов гостехнадзора: Вып. 1. Изд-во ФГНУ «Росинформагротех», 2002.
- 12. Экзаменационные билеты для приема теоретического экзамена по правилам дорожного движения для водителей самоходных машин, предназначенных для движения по автомобильным дорогам общего пользования. М., Изд-во ФГНУ «Росинформагротех» 2003. (для трактористов-машинистов (трактористов) категории «В», «С», и «D»)
- 13. Экзаменационные билеты по правилам дорожного движения для водителей гусеничных машин». (Для водителей гусеничных машин категорий «В» и «Е»). –М. Изд-во ФГНУ «Росинформагротех» 2004. -88 с. А-4.
- 14. Экзаменационные билеты для приема теоретического экзамена по безопасной эксплуатации самоходных машин категории «С», М., Изд-во ФГНУ «Росинформагротех» 2003. 100 с. (для трактористов категории «С»)

- 15. Экзаменационные билеты по безопасной эксплуатации машин категории «D», (для водителей колесных машин с мощностью двигателя свыше 77,2 кВт). М., Изд-во ФГНУ «Росинформагротех» 2003. А-4.
- 16. Экзаменационные билеты для приема теоретического экзамена по эксплуатации машин и оборудования, отнесенных к квалификации тракториста-машиниста III класса». –М. Изд-во ФГНУ «Росинформагротех» –2004.
- 17. Экзаменационные билеты для приема теоретического экзамена по безопасной эксплуатации самоходных машин категории «Е» М., Изд-во ФГНУ «Росинформагротех» 2005. А-4.
- 18.Полосин М.Д., Машинист дорожных и строительных машин. М.: Издательский центр «Академия», 2002 г.
- 19. Родичев В.А., Тракторы. М.: Издательский центр «Академия», 2003 г.
- 20. Плешаков Д.И., Скокан А.И. Строительные погрузчики. М.: Высшая школа
- 21. Базанов А.Ф., Забегалов Г.В. Самоходные погрузчики. М.: Машиностроение
- 22. Забегалов Г.В., Ронинсон Э.Г. Бульдозеры и скреперы. М.: Высшая школа
- 23. Беркман Л.И., Ранев А.В., Рейш А.К. Универсальные одноковшовые строительные экскаваторы.М.: Высшая школа
- 24. Мовнин М.С. Основы технической механики. М: Политехника 2003г.
- 25. Дроздова Л.Г. Одноковшовые экскаваторы: конструкция, монтаж и ремонт: Учебное пособие. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007.
- 26. Дроздова Л.Г. Одноковшовые экскаваторы: конструкция, монтаж и ремонт: Учебное пособие. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. 1. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. М.: Недра, 2003.
- 27.Подэрни Р.Ю. Горные машины и комплексы для открытых горных работ. М.: Недра, 1991.
- 28. Справочник механика открытых горных работ /Под ред. М.И. Щадова, Р.Ю. Подэрни, Е.И. Улицкого и др. М.: Недра, 1995.
- 29. Типовые технологические схемы ведения горных работ на угольных разрезах. М.: Недра, 1991.
- 30. Мартыненко В.К. Оценка эффективности работы горных машин с
- 31.использованием типоразмерных номограмм //Труды ДВГТУ; Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2000.
- 32. Мартыненко В.К. Основы программирования вопросов оптимизации работы горных машин. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 1999.
- 33. Жуков А.В., Мартыненко В.К. Вопросы оптимизации технических и экономико-организационных параметров средств в комплексной механизации очистных работ. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 1995.
- 34. Ржевский В.В. Технология, механизация и автоматизация процессов на карьерах. М.: Недра, 1986.
- 35. Справочник молодого машиниста экскаватора /Под ред. Я.Б. Ланцбурга. М.: Высш. шк., 1988.
- 36. Лисовик Л.К., Огибенин В.П. Горные машины для открытых горных работ. М.: Недра, 1980.
- 37. Боярский В.Н. Добыча руды открытым способом. М.: Наука, 1971.

- 38. Калашников Ю.Т., Горнов А.О. Системы электропривода и электрооборудование роторных экскаваторов. М.: Энергоатомиздат, 1988.
- 39. Катрюк И.С. Введение в специальность «горный инженер-механик». М.: ЦНИЭИуголь, 1993.
- 40. Егурнов Г.П., Рейш А.К. Одноковшовые экскаваторы. М.: Недра, 1969.
- 41. Справочник механика открытых работ. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт оборудования /Под общей ред. М.И. Щадова. М.:Недра, 1987.
- 42. Ремонт карьерных экскаваторов: Справочник /Е.М. Титиевский, И.В. Щербань, Ю.Ш. Гохберг и др. М.: Недра, 1992.
- 43. Покровский Б.С. Основы технологии сборочных работ: Учеб. пособие для нач. проф. образования. М.: Изд. центр «Академия», 2004.
- 44. Осипов К.С. Ремонтно-слесарные работы на горных предприятиях. М.: Недра, 1982.
- 45. Ремонт шагающих экскаваторов /Б.М. Бубновский, И.К. Буйный, В.Н. Ефимов и др. М.: Недра, 1982.