

ЭКСПЛУАТАЦИЯ КАРЬЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ПРАВИЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРЬЕРНОГО ЭКСКАВАТОРА

*Методические указания к лабораторным работам
для студентов специальности 21.05.04*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2021**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра машиностроения

ЭКСПЛУАТАЦИЯ КАРЬЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ
И ПРАВИЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРЬЕРНОГО ЭКСКАВАТОРА

*Методические указания к лабораторным работам
для студентов специальности 21.05.04*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2021

ЭКСПЛУАТАЦИЯ КАРЬЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ. Изучение конструкции и правил эксплуатации карьерного экскаватора: Методические указания к лабораторным работам / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: *С.Ю. Кувшинкин, П.В. Иванова, Д.А. Шибанов*. СПб, 2021. 43 с.

Приведены сведения о назначении, конструкции и технических характеристиках современных карьерных экскаваторов производства ООО «ИЗ КАРТЭКС им. П.Г. Коробкова». Подробно рассмотрены вопросы эксплуатации карьерных экскаваторов – обязанности экскаваторной бригады, подготовка машины к работе, приемы работы, управление экскаватором, использование встроенной информационно-диагностической системы и правила безопасности.

Предназначены для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Открытые горные работы», а также могут быть полезны для студентов специализации «Горные машины и оборудование» при изучении курсов «Горные машины» и «Механическое оборудование карьеров».

Научный редактор проф., д.т.н. *В.В. Габов*

Рецензент к.т.н. *Т.В. Донченко* (ООО «ИЗ-КАРТЭКС»)

© Санкт-Петербургский
горный университет, 2021

ЭКСПЛУАТАЦИЯ КАРЬЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ПРАВИЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРЬЕРНОГО ЭКСКАВАТОРА

*Методические указания к лабораторным работам для
студентов специальности 21.05.04*

Сост. *С.Ю. Кувшинкин, П.В. Иванова, Д.А. Шибанов*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
машиностроения

Ответственный за выпуск *С.Ю. Кувшинкин*
Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 10.06.2021. Формат 60×84/8.
Усл. печ. л. 5,0. Усл.кр.-отт. 5,0. Уч.-изд.л. 5,0. Тираж 75 экз. Заказ 576.

Санкт-Петербургский горный университет
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2

1. Назначение и условия работы карьерного электрического экскаватора

1.1. Назначение экскаватора и его технические характеристики

Экскаватор карьерный гусеничный – карьерная электрическая полноповоротная механическая лопата на гусеничном ходу – предназначен для разработки и погрузки в транспортные средства или отсыпки в отвал полезных ископаемых или пород вскрыши на открытых горных работах.

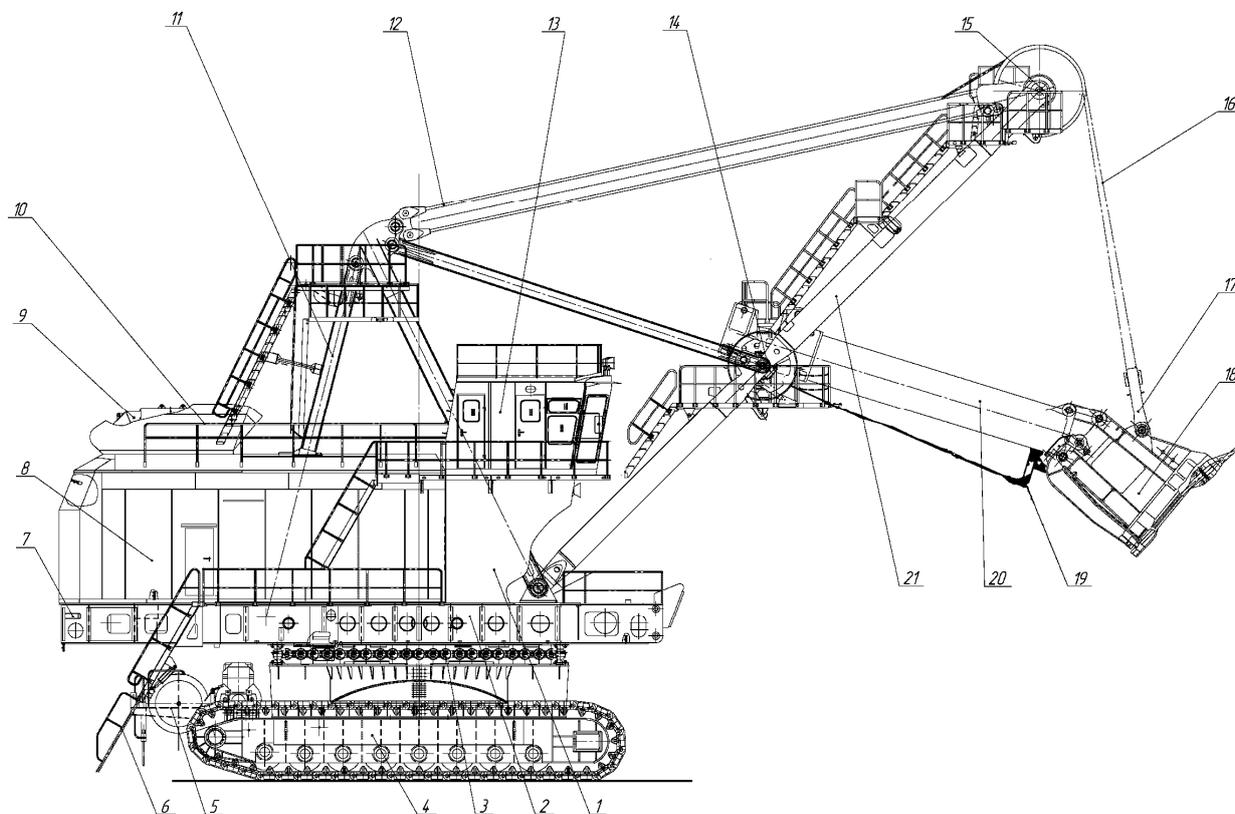


Рис. 1 Экскаватор карьерный гусеничный с канатным напором

1 – подкабинный модуль; 2 – поворотная платформа; 3 – роликовый круг; 4 – ходовая тележка; 5 – кабельный барабан; 6 – входная лестница; 7 – противовес; 8 – кузов; 9 – вентиляционный модуль; 10 – лестницы и площадки кузова; 11 – двуногая стойка; 12 – подвеска стрелы; 13 – кабина машиниста; 14 – седловой подшипник; 15 – головные блоки; 16 – подъемные канаты; 17 – подвеска ковша; 18 – ковш; 19 – механизм открывания днища ковша; 20 – рукоять; 21 – стрела

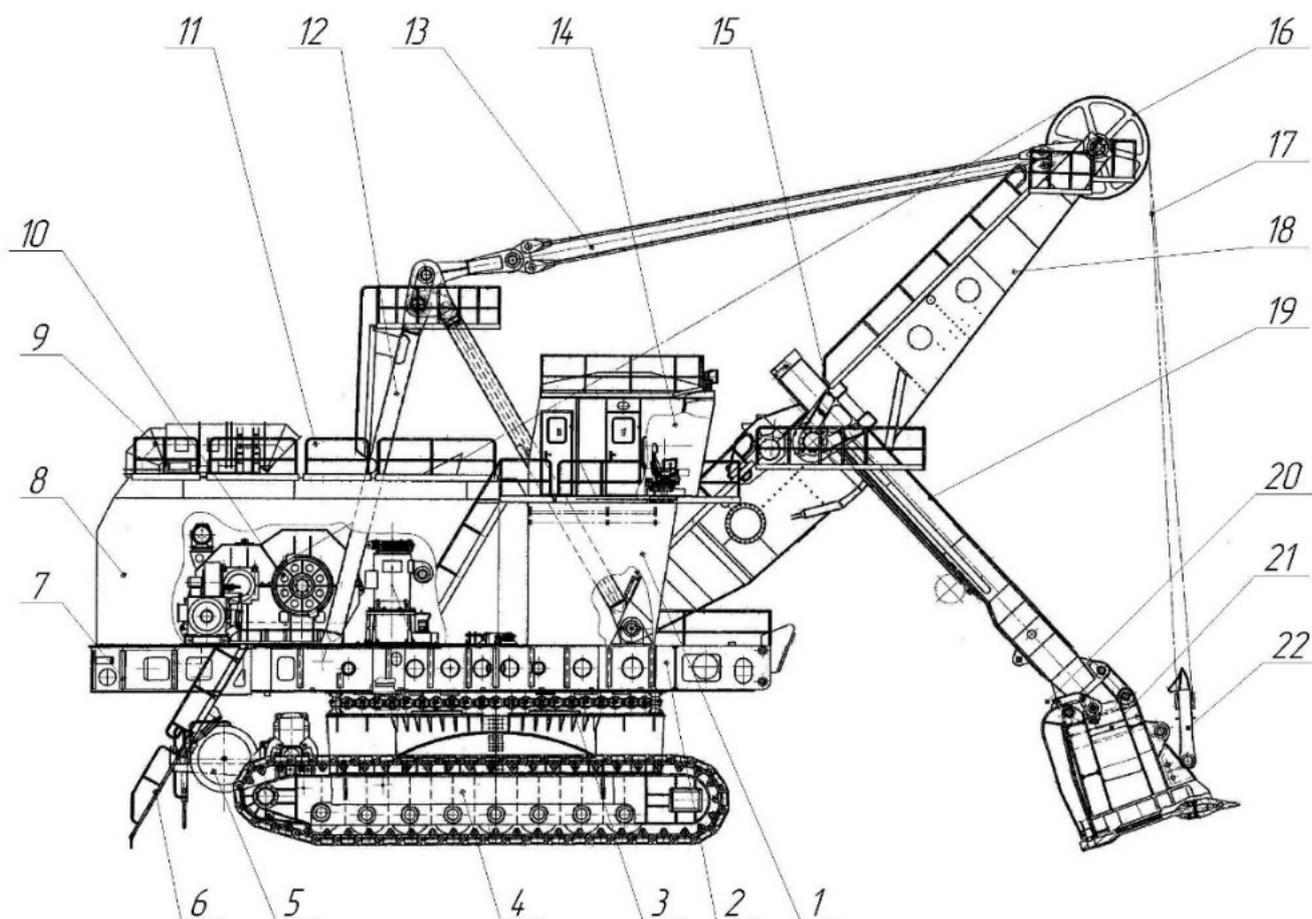


Рис. 2 Экскаватор карьерный гусеничный с реечным напором

1 – подкабинный модуль; 2 – поворотная платформа; 3 – роликовый круг; 4 – ходовая тележка; 5 – кабельный барабан; 6 – входная лестница; 7 – противовес; 8 – кузов; 9 – вентиляционный модуль; 10 – подъемная и вспомогательная лебедки; 11 – лестницы и площадки кузова; 12 – двуногая стойка; 13 – подвеска стрелы; 14 – кабина машиниста; 15 – седловой подшипник; 16 – головные блоки; 17 – подъемные канаты; 18 – стрела; 19 – рукоять; 20 – механизм открывания днища ковша; 21 – ковш; 22 – подвеска ковша

Базовые условия работы экскаваторов:

- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 40 °С для климатического использования У1; от минус 60 до плюс 40 для климатического использования ХЛ по ГОСТ 15150-69;
- высота над уровнем моря – не более 1000 м;
- окружающая среда не взрывоопасна и не пожароопасна;
- колебание напряжения подводимого к экскаватору тока – в пределах от минус 5% до плюс 10%;
- допустимый угол наклона экскаватора при работе – не более 5°;
- разработка пород III, IV и V категории* должна производиться с предварительным рыхлением, обеспечивающим свободное размещение кусков породы в ковше;
- качественные показатели забоя по ОСТ 24.072.11-80.
- средневзвешенный размер куска в поперечнике не более - 300 мм;
- наличие негабаритной по ковшу фракции (более 2/3 наименьшего размера зева ковша) - не более 2%;
- в забое не должно быть невзорванных участков, в том числе в подошве уступа.

Основные технические характеристики

Основные технические параметры экскаваторов производства ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П.Г. Коробкова» приведены в Приложении А.

Основной ковш предназначен для разработки горных пород с объёмной массой в разрыхленном состоянии $2,5 \text{ т/м}^3$.

Продолжительность рабочего цикла и теоретическая производительность в Приложении 1, указаны при разработке разрыхленных горных пород не выше IV категории, угле поворота поворотной платформы не более 90° , выгрузке в отвал, высоте копания не выше напорной оси и управлении экскаватором квалифицированным машинистом.

Фактическое время цикла и производительность экскаватора зависят от многих факторов: качества забоя, квалификации машиниста, атмосферно-климатических условий и т.п.

Массу противовеса (балласта) выбирают в зависимости от вместимости ковша и плотности разрабатываемой породы.

Балласт с экскаватором не поставляется.

1.2 Устройство и работа экскаватора

Электрические карьерные экскаваторы могут быть как с канатным напорным механизмом – модели ЭКГ-10, ЭКГ-15, ЭКГ-12К, ЭКГ-20К, ЭКГ-20КМ, ЭКГ-35К, так и с речным напорным механизмом – модели ЭКГ-18Р, ЭКГ-32Р.

Некоторые модели экскаваторов являются унифицированными (например, ЭКГ-18Р/ЭКГ-20К). Экскаваторы ЭКГ-18Р и ЭКГ-20К имеют унифицированные лебёдки подъёма и механизмы поворота, ходовую тележку, электропривод, систему управления и т.д. и отличаются рабочим оборудованием. Конструктивные отличия заключаются только в исполнении рабочего оборудования.

Рабочее оборудование экскаватора типа «прямая лопата» с канатным напорным механизмом (рисунок 1) включает двухбалочную стрелу, подвешенную на 4-х вантах, однобалочную рукоять круглого сечения с ковшом.

Двухбалочная стрела выполнена в виде трубчатой конструкции с рядом продольных и поперечных диафрагм и нижней частью, заканчивающиеся пятами, опирающимися на поворотную платформу.

Однобалочная рукоять выполнена трубчатой из высокопрочной стали.

Рабочее оборудование экскаватора типа «прямая лопата» с речным напорным механизмом (рисунок 2) включает монобалочную стрелу коробчатого сечения, подвешенную на 4-х вантах, металлоконструкцию рукояти с зубчатой напорной рейкой, ковш.

Однобалочная стрела в сборе с напорным механизмом выполнена в виде коробчатой конструкции с рядом продольных и поперечных диафрагм и нижней частью, постепенно переходящей в две ветви, заканчивающиеся пятами.

Корпус редуктора напорного механизма является частью металлоконструкции стрелы, внутри которой расположены валы и зубчатые передачи.

В обоих вариантах исполнения рабочего оборудования по типу напорного механизма ковш крепится к рукояти в зависимости от конструктивного исполнения на болтовое фланцевое крепление или на пальцах через проушины.

Зубья ковша выполнены литыми из высокомарганцовистой, износостойкой стали. На козырьке ковша между зубьями предусмотрены специальные накладки, существенно увеличивающие срок службы козырька.

В процессе экскавации угол наклона стрелы не меняется, а внедрение ковша в породу производят комбинацией двух движений: подъёмного и напорного.

Поворотная платформа экскаватора состоит из центральной части балочно-рамной конструкции и облегченных боковых площадок. Наиболее тяжелые узлы (подъёмная лебедка, механизмы поворота, шкафы электрооборудования и др.) смещены назад от оси вращения, что позволило уменьшить вес противовеса.

Подъемная лебедка – двухпоточная, крутящий момент передаётся от двух электродвигателей через редуктор на два консольно расположенных барабана.

Зубчатые передачи всех механизмов выполнены из легированных сталей с термоупрочнением. Приводы снабжены эффективными нормально замкнутыми тормозами.

Поворотная платформа опирается на ходовую тележку через опорно-поворотное устройство (ОПУ) большого диаметра, выполненного в виде роликового круга с коническими роликами. Ролики снабжены втулками из полимерного маслonaполненного материала и не требуют смазывания в процессе эксплуатации.

Опоры стрелы и двуногой стойки на поворотную платформу предусмотрены в точках, лежащих над опорно-поворотным устройством, что повышает прочность и снижает массу платформы.

Все механизмы на поворотной платформе закрыты кузовом, который состоит из унифицированных секций. Съёмные секции крыши кузова обеспечивают доступ ко всем механизмам при проведении технического обслуживания и ремонтных работ.

На кузове расположены вентиляционные модули, очищающие воздух и создающие противодавление, предотвращающее поступление в кузов экскаватора запыленного воздуха.

Двухгусеничное ходовое устройство экскаватора имеет привод на каждую гусеницу через трехступенчатый редуктор и бортовую передачу.

Электродвигатели обеспечивают достаточное тяговое усилие на каждую гусеницу, что позволяет экскаватору уверенно разворачиваться как вокруг заторможенной гусеницы, так и вокруг вертикальной оси, проходящей через ось центральной цапфы, а также преодолевать подъемы до 12°.

Питание электрооборудования экскаватора происходит от карьерной электросети с напряжением 6 кВ при частоте 50 Гц. От питающего кабеля, наматываемого на кабельный барабан, электрический ток через кольцевой токоприемник подается к оборудованию, расположенному на поворотной платформе.

На экскаваторах используется электрический привод как постоянного, так и переменного тока.

Электрический привод постоянного тока построен по системе ТрП-Д (тиристорные преобразователи – двигатели постоянного тока).

Электрический привод переменного тока построен по системе ПЧ-АД (преобразователи частоты – асинхронные двигатели).

Электрический привод экскаваторов и современная цифровая процессорная система управления обеспечивают плавность рабочих движений при оптимальных механических характеристиках и высоком КПД. В состав этой системы входят специальные устройства контроля работы электроприводов и диагностики оборудования.

Машинист управляет экскаватором с помощью эргономичных двухкоординатных ручных коммандо-контроллеров (джойстиков), применение которых позволяет снизить утомляемость машиниста и увеличить точность управления механизмами экскаватора.

Управление экскаватором осуществляют из двухэтажной вибро и шумозащищенной кабины изолированной от машинного зала (кузова).

Верхний этаж кабины трехсекционный, включающий рабочее помещение, помещение для отдыха и хозблок, приподнят над кузовом, что обеспечивает хорошую обзорность во время работы.

В рабочем помещении установлено виброизолированное кресло-пульт, панели приборов и дисплей информационно-диагностической системы.

Кабина герметична, снабжена системой отопления, кондиционером, вентиляцией, очисткой и обогревом стекол.

На нижнем этаже кабины (в «подкабинном модуле») смонтированы системы смазывания, рабочие верстаки и др.

Основные контрольные и диагностические параметры экскаватора выводятся на кабинный дисплей, который является частью компьютера технического обслуживания. Информация на дисплее позволяет машинисту контролировать работу экскаватора в реальном времени, а сервисным специалистам – анализировать работу по регистрационным данным. Компьютер технического обслуживания обеспечивает запись работы систем экскаватора, перечень отклонений и неисправностей.

Экскаватор также оборудованы системой видеонаблюдения; системой пожаротушения; современной системой управления электроприводами.

2. Требования, предъявляемые к забою карьерных экскаваторов

К забою относят площадку, на которой располагается экскаватор, разрабатываемая часть массива грунта и площадка, на которой устанавливают транспортные средства под погрузку. Если разработку производят в отвал, то площадка, на которую выгружается из ковша грунт, также относится к экскаваторному забою.

Правильно подготовленный забой должен обеспечить длительную безостановочную работу экскаватора. Это будет иметь место при достаточных объемах взорванных (обрушенных) пород и при хорошем качестве их дробления взрывом – с небольшим выходом негабаритов.

Требования к качеству подготовки разрабатываемого забоя изложены в ОСТ 24.072.11-80.

При использовании экскаватора в пыльных забоях необходимо принимать меры по пылеподавлению.

Размеры забоя определяются технологической картой в зависимости от разрабатываемого грунта и грузоподъёмности транспортных средств с учетом габаритных и рабочих размеров экскаватора. Высоту забоя выбирают из условий безопасной работы и полного заполнения ковша.

Для обеспечения производительной работы экскаватора необходимо заранее выполнять подготовительные работы, основные среди которых следующие:

- обеспечение энергоснабжения;
- определение границ забоя;
- прокладка подъездных путей и дорог для транспорта;
- устройство освещения;
- качественная подготовка забоя – рыхление крепких и скальных пород взрыванием в количестве, достаточном для бесперебойной работы экскаватора в течение установленного времени.

Площадка забоя должна быть горизонтальной во избежание перегрузки поворотного механизма и затруднения работы остальных механизмов. При работе максимально допустимый крен и дифферент не должен превышать 5°.

В случае необходимости выполнения съездов или заглаблений при проходке пионерных траншей допускается работа с уклоном более 5°, при этом во избежание перегрузки механизмов поворота работу следует производить при пониженных нагрузках с заполнением ковша на 50-60 %.

При установке экскаватора в забое необходимо обеспечить его надёжную опору за счёт хорошей подготовки подошвы забоя. Работа на неподготовленной подошве забоя приводит к быстрому выходу из строя гусеничных звеньев и пальцев.

При качественно проведённых буровзрывных работах экскаватор по мере выработки забоя должен передвигаться по не взорванной породе или по выровненному забою.

Выравнивание подошвы забоя должно выполняться мощным бульдозером-рыхлителем. Категорически запрещается скалывание экскаватором неровностей подошвы забоя и уборка негабаритов поворотом экскаватора.

3. Органы управления карьерного экскаватора

Все органы управления экскаватором расположены в рабочем отсеке кабины машиниста.

В передней части рабочего отсека установлено кресло-пульт (рисунок 3) со встроенными командоаппаратами и аппаратурой управления (рисунки 4 и 5).

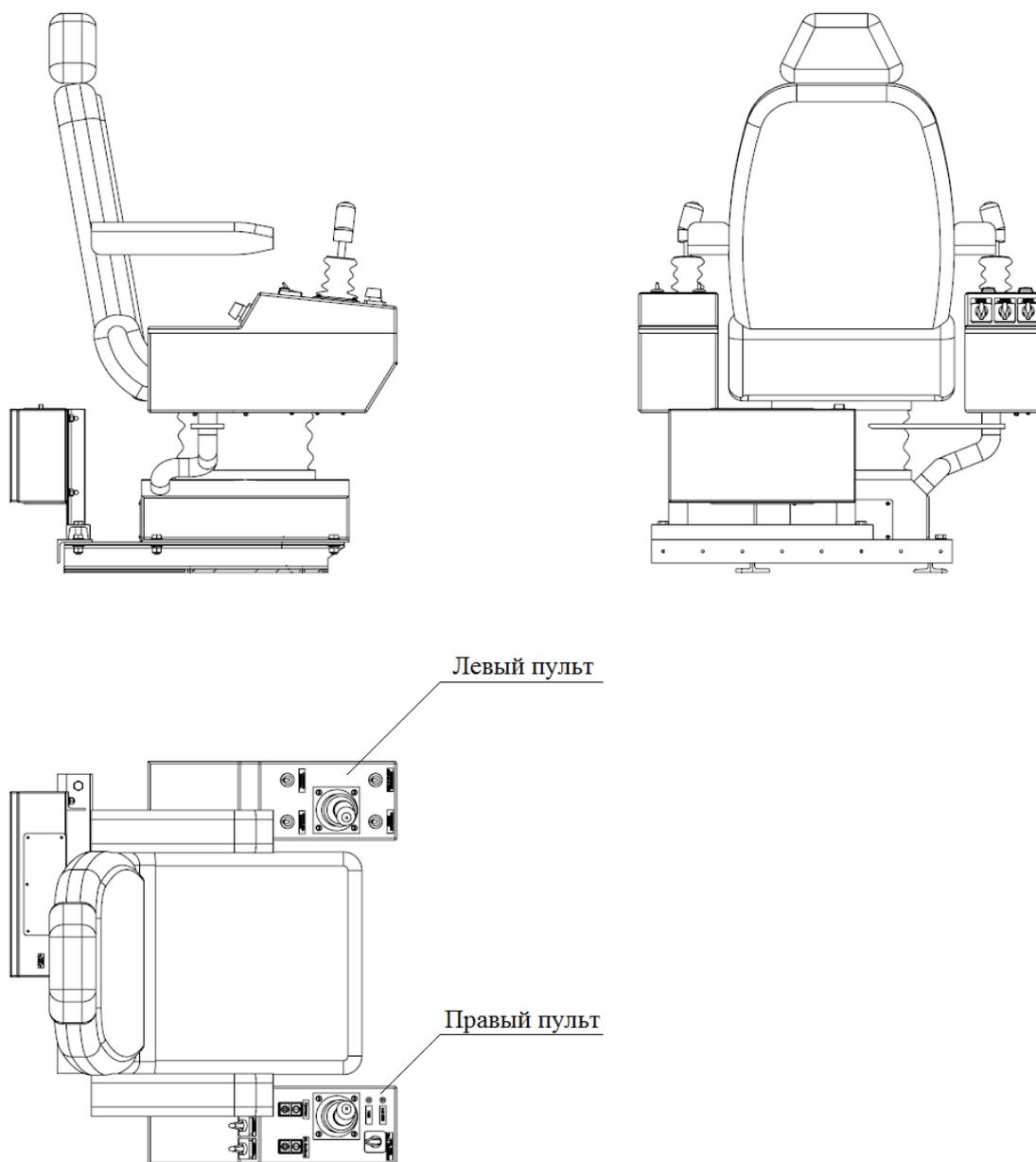


Рис. 3. Кресло-пульт машиниста экскаватора

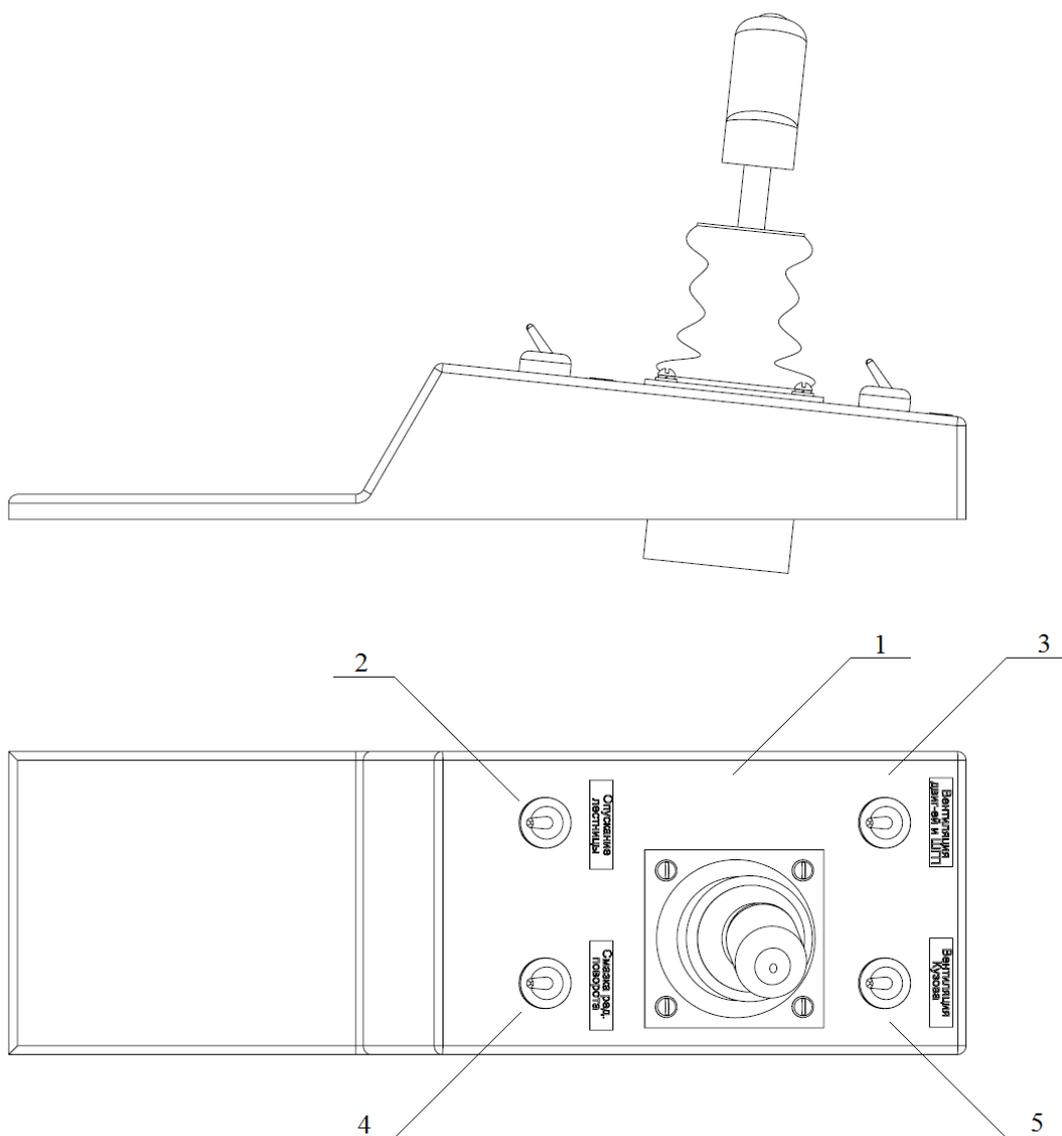


Рис. 4. Левый пульт

1 – BG2 – командоаппарат управления приводами напора/хода/открывания днища ковша; 2 – SA5 – тумблер опускания/поднятия лестницы; 3 – SA2 – тумблер включения/выключения вентиляторов двигателей и ШГП; 4 – SA4 – тумблер включения/выключения смазки редукторов поворота; 5 – SA3 – тумблер включения/выключения вентиляторов кузова

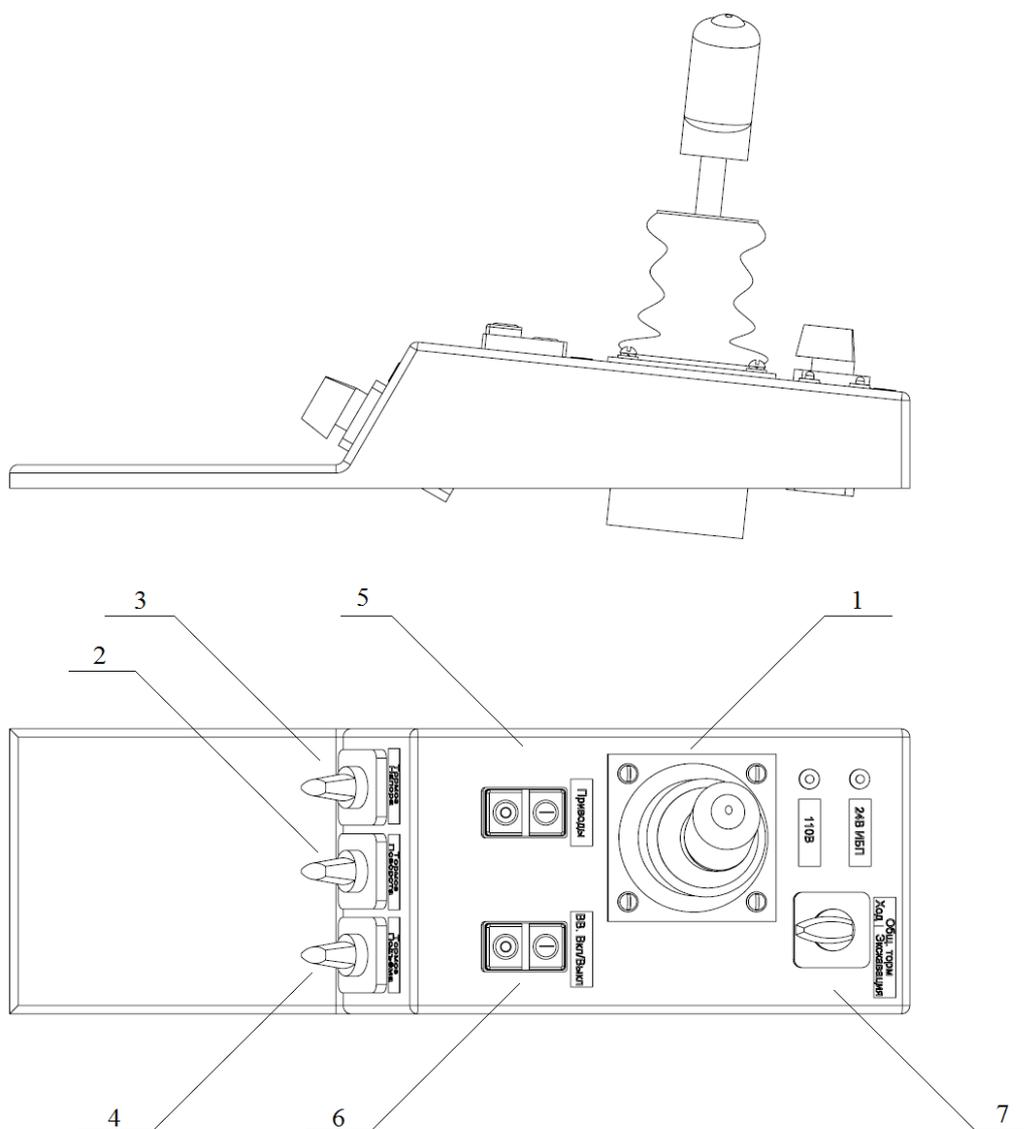


Рис.5. Правый пульт

1 – BG1 – командоаппарат управления приводами подъёма/поворота/хода; 2 – SA3S – тумблер включения/выключения тормоза привода поворота; 3 – SA2C – тумблер включения/выключения тормоза привода напора; 4 – SA4H – тумблер включения/выключения тормоза привода подъёма; 5 – SB3/SB4 – кнопки включения/выключения главных приводов; 6 – SB1/SB2 – кнопки включения/выключения вакуумного выключателя; 7 – SA1 – переключатель режима работы «Экскавация»/«Ход»

Кресло-пульт машиниста содержит следующие органы управления и индикации:

- два командоаппарата управления приводами: напора/хода – А1 (левый пульт) и подъема, поворота/хода – А2 (правый пульт). В командоаппарате напора/хода использованы два переключателя, предназначенные для включения привода кабельного барабана;

- кнопка включения силового трансформатора. Нажатие на кнопку приводит к подаче напряжения на силовой трансформатор питания шкафов главных приводов.

- кнопка отключения силового трансформатора. Нажатие на кнопку приводит к активации всех тормозов, обесточиванию шкафов главных приводов и остановке экскаватора.

- кнопка включения/выключения вентиляторов двигателей. Используется для включения вентиляторов двигателей подъема, напора, поворота. Все вентиляторы включаются одновременно.

- кнопка включения/выключения смазывания редукторов поворота. Используется для включения /выключения двигателей насосов смазывания редукторов поворота.

- кнопка включения /выключения вентиляции кузова. Используется для включения/выключения двигателей фильтровентиляционных установок кузова. Двигатели включаются одновременно.

- переключатель режимов работы экскаватора. Перевод переключателя в положение «Экскавация» подготавливает электрические цепи для работы в режиме подъем-напор-поворот. Перевод переключателя в режим «Ход» переключает электрические цепи и органы управления для работы в режиме передвижения.

- автоматический выключатель тормозов подъема. Включение данного выключателя приводит к разблокировке тормозов двигателей подъема и разрешению выполнения операции подъема.

- автоматический выключатель тормозов напора. Включение данного выключателя приводит к разблокировке тормоза двигателя напора и разрешению выполнения операции напора.

-автоматический выключатель тормозов поворота. Включение данного выключателя приводит к разблокировке тормозов двигателей поворота и разрешению выполнения операции поворота.

При разблокировке тормозов возможно перемещение рабочих органов экскаватора.

Необходимо обязательно убедиться в отсутствии людей в зоне основных перемещений.

- кнопка включения/выключения цепей управления = 110В. Нажатие на кнопку вызывает выполнение многочисленных электрических функций в определенном порядке.

Кресло-пульт содержит индикаторные панели, отображающие состояние оборудования:

- включенное состояние силового трансформатора;
- авария;
- включенное состояние контактора цепей управления;
- включенное состояние преобразователей приводов подъема, напора и поворота;
- включенное состояние вентиляторов электрических машин;
- включенное состояние вентиляторов кузова;
- включенное состояние привода смазки редукторов поворота;
- состояние давления в пневмосистеме;
- состояние реле тока возбуждения двигателей подъема, напора, поворота и хода;
- состояние изоляции (сигнал от устройств контроля сопротивления изоляции);
- состояние конечного выключателя лестницы;
- состояние конечных выключателей дверей шкафов.

При аварийном отключении происходит мигающее свечение соответствующего светодиода.

Кроме пульт-кресла в кабине машиниста размещен приборный щиток с амперметрами, показывающими токи преобразователей подъема (РА1Н, РА2Н), напора (РА1С) и поворота (РА1S и РА2S).

4. Подготовка экскаватора к работе

Перед началом работы бригада должна осмотреть и принять экскаватор от предыдущей смены.

После осмотра экскаватора, перед пуском его в работу, машинист обязан опробовать все механизмы на холостом ходу, проверяя при этом исправность действия механизмов, электрооборудования, электроаппаратуры, тормозов и сигнальных устройств. После проверки машинист расписывается в журнале о приеме смены.

Ежесменное техническое обслуживание и смазывание механизмов экскаватора должны быть произведены до начала работы.

Обнаруженные мелкие неисправности, поддающиеся немедленному исправлению, должны быть устранены.

При отсутствии возможности устранения неисправностей своими силами машинист, не приступая к работе, делает соответствующую запись в журнале приема-сдачи смены и докладывает об этом техническому надзору.

Машинист имеет право приступить к работе на экскаваторе лишь после устранения неисправностей и отметки об этом в журнале приема-сдачи смены.

5. Пуск экскаватора в работу

Перед началом работы

Перед включением необходимо провести тщательный осмотр всех элементов электрооборудования. Убедиться, что двери всех шкафов заперты, клеммные крышки двигателей и трансформаторов закрыты.

Работа запрещена:

- с отключенными или неисправными аппаратами защиты от короткого замыкания в цепях 380В и 220В;
- при срабатывании прибора контроля изоляции звена постоянного тока в релейно-контакторной секции;
- с неработающим средством визуализации- промышленным компьютером.

Подготовка к включению

Убедится, что включены автоматы шкафа вспомогательных приводов и шкафа главных приводов.

Включить промышленный компьютер, после загрузки операционной системы, должна запуститься программа «МОНИТОР». Если программа «МОНИТОР» не запустилась, нажать на экране на иконку «МОНИТОР».

Перед пуском электрооборудования необходимо закрыть ограждения и двери шкафов, в обязательном порядке проверить заземление.

Подготовка к пуску экскаватора.

Включить автоматические выключатели в ячейке высоковольтного ввода (ЯВВ).

Подать высокое напряжение на ввод ЯВВ, включив выключатель питающей линии на приключательном пункте. При этом световые индикаторы, установленные на верхних контактах разъединителей и наблюдаемые через глазок в двери ЯВВ, должны мигать, сигнализируя о наличии напряжения.

Включить разъединители трансформатора собственных нужд и силового трансформатора.

Нажать кнопку «деблокировка» на блоке защит трансформатора собственных нужд. Поворотом переключателя на двери ячейки в положение «ВКЛ.» включить контактор трансформатора собственных нужд. После включения в вводном шкафу главного автомата появится напряжение на понижающем трансформаторе (380/220В) и цепях управления контактором силового трансформатора (6000/230В).

Дальнейшее включение контактора, подающего напряжение на контактор силового трансформатора, можно производить только в том случае, если светодиоды трех видов защит не горят. В противном случае следует нажать кнопку «Деблокировка».

В шкафах управления включить автоматические выключатели: шкаф вводной (ШВ), шкаф вводной (ШВ1), шкаф вводной (ШВ2), шкаф вспомогательных приводов (ШВП), шкаф управления приводами (ШУП), шкаф возбуждения двигателей (ШВД), шкаф релейно-контакторный (ШРК).

При необходимости включить автоматические выключатели обогрева механизмов.

Пуск экскаватора в работу

Перед запуском экскаватора необходимо проконтролировать изоляцию цепей переменного 220В, 380В тока. Контроль сопротивления изоляции электрооборудования

осуществляется с помощью трех устройств контроля сопротивления изоляции УКСИ типа АРГУС-380-12/380-220, подключенных соответственно к цепям 380 В и 220 В.

На левом пульте управления в кабине машиниста нажать кнопку «Трансформатор силовой. Вкл.».

На правом пульте в кабине машиниста переключатель режима работы установить в положение «Экскавация». Соответствующими переключателями запустить в работу вспомогательные привода (компрессор, вентиляция двигателей, фильтровентиляционные установки). На панели индикации должны загореться светодиоды «вентиляция двигателей», «вентиляция кузова», убедиться, что входная лестница поднята.

На правом пульте нажать кнопку «Цепи управления – Пуск».

Поочерёдно включить главные привода переключателями SFH, SFC, SFS. При этом механические тормоза будут расторможены, и привода готовы к работе. Если рукоятка джойстика не была установлена в нулевое положение, то движение механизмов будет происходить только после перехода рукоятки через нулевое положение.

Перед началом экскавации должен быть подан звуковой сигнал установленного порядка. Для этого необходимо нажать кнопку на рукоятке правого командоаппарата.

В процессе экскавации перемещение ковша и ход экскаватора осуществляют следующим способом:

- подъем, опускание ковша – перемещением рукоятки правого командоаппарата в положение «на себя» и «от себя»;
- напор, возврат ковша перемещением рукоятки левого командоаппарата в положение «от себя» и «на себя»;
- поворот экскаватора – перемещением рукоятки правого командоаппарата в положение «вправо» и «влево»;

Переключение режима работы «экскавация»-«ход» осуществляется в следующем порядке:

- установить рукоятки командоаппаратов в нулевое положение;
- убедиться в остановке всех механизмов;
- установить переключатель режима работы в положение «Ход»;
- убедиться в переключении силовых схем (около 3-4 сек.);

Перемещение экскаватора (ход) осуществляется:

- вперед – установкой рукояток левого и правого командоаппаратов в положение «от себя»;
- назад - установкой рукояток левого и правого командоаппаратов в положение «на себя»;
- разворот экскаватора – установкой одного командоаппарата в положение «на себя» («от себя»); второго командоаппарата в положение «от себя» («на себя»).

Открывание днища ковша осуществляется кратковременным нажатием на кнопку на рукоятке левого командоаппарата.

При перемещении экскаватора намотка и размотка питающего кабеля с кабельного барабана осуществляется перемещением рукоятки левого командоаппарата в положение «влево» и «вправо».

6. Установка экскаватора в забое

Применяются две основные схемы разработки забоя (рисунок 6):

- перестановкой экскаватора,
- передвижением экскаватора вдоль забоя.

При использовании метода перестановки располагайте экскаватор натяжной осью в сторону забоя. Самосвалы при этом могут заезжать под погрузку с обоих бортов машины. Черпание в этом месте может продолжаться до тех пор, пока не выбран участок забоя, представляющий в плане полукруг. При дальнейшем черпании в этом положении машины

угол поворота при погрузке будет составлять 90° или более, поэтому экскаватор следует перепозиционировать.

Чтобы перепозиционировать экскаватор, разверните его на угол примерно 45° к забою, затем ходом двигайтесь назад. Когда машина окажется напротив кромки забоя, снова разверните машину натяжной осью в сторону забоя и подгоните её к забою до положения черпания.

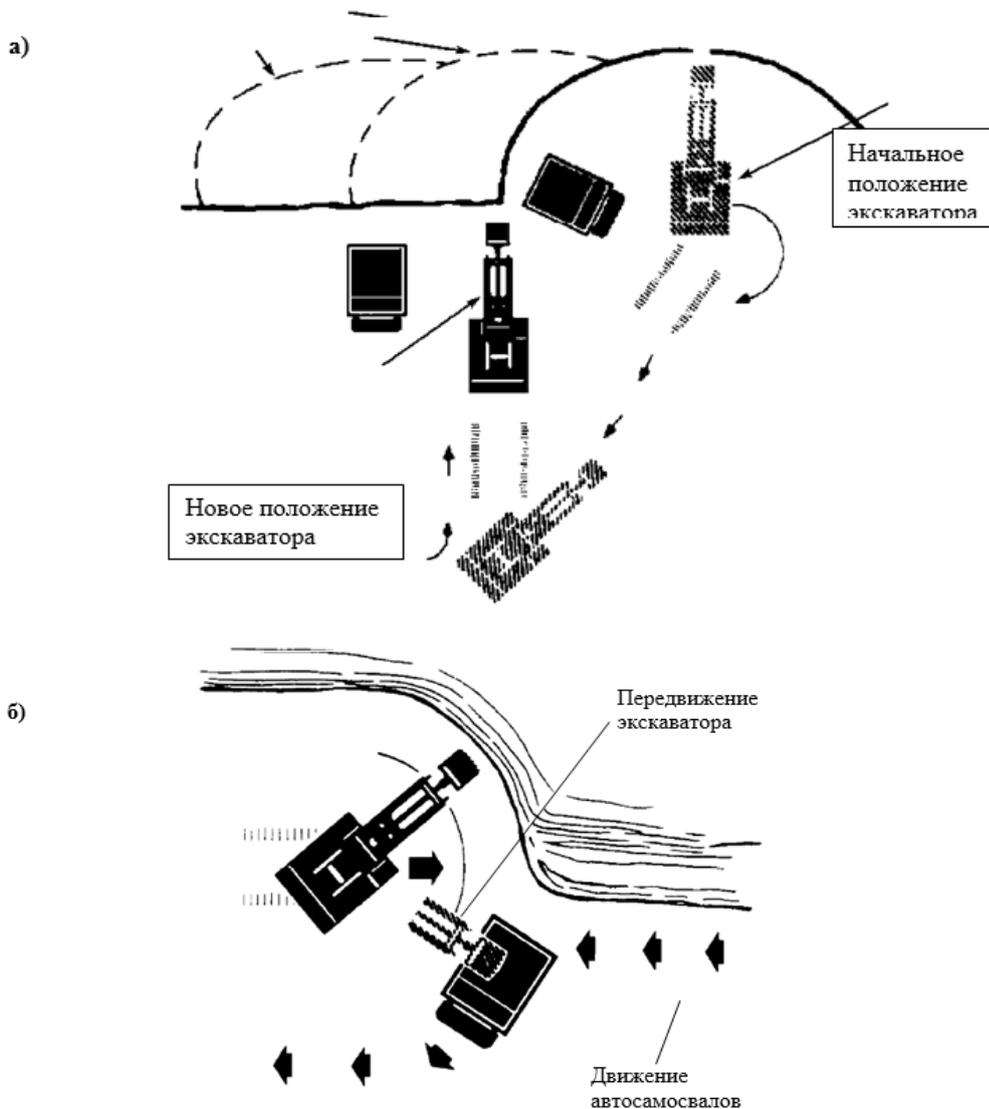


Рис. 6. Схемы разработки забоя

а) – перестановкой экскаватора б) – передвижением экскаватора вдоль забоя

Для этого метода разработки забоя характерны минимальные углы поворота при погрузке и быстрота переставок, незначительность зачисток подошвы забоя и простота перемещения питающего кабеля и кабельного оборудования.

При использовании метода передвижения вдоль забоя: расположите гусеницы экскаватора параллельно к забою, при этом внешняя гусеница должна находиться на линии кромки забоя.

Самосвалы должны подъезжать к экскаватору спереди, отворачивая в сторону от забоя – так, чтобы заезжать задним ходом в положение погрузки.

Погрузка в этом случае происходит при минимальных углах поворота, не превышающих 90° .

7. Разработка забоя

После проведения необходимых включений дальнейшее управление экскаватором осуществляется из кабины машиниста.

Мастерство машиниста включает в себя комплекс навыков и приёмов работы, при которых отсутствуют удары и перегрузки механизмов. Квалифицированный машинист за время цикла совершает минимальное число манипуляции органами управления, правильно устанавливает машину относительно забоя и транспортных средств, что исключает лишнее движения рабочего оборудования при копании и погрузке.

Экскаватор работает в забое в комплексе с другими машинами, поэтому следует помнить, что высокопроизводительная работа экскаватора может быть достигнута только при четкой организации работы транспорта и вспомогательных механизмов.

Экскаватор в забое необходимо располагать так, чтобы черпание производилось в пределах 2/3 длины рукояти (под головными блоками), а выгрузки в транспорт осуществилась без дополнительного выдвижения рукояти, с наименьшим углом поворота платформы.

При управлении экскаватором следует учитывать, что тормоза основных приводов являются стояночными (удерживающими) и не должны применяться для остановки работающих приводов за исключением экстренных (аварийных) случаев. Для остановки механизмов, торможение производят приводными электродвигателями, а затем автоматически накладываются тормоза.

При аварийном обесточивании экскаватора наложение тормозов происходит автоматически.

Эффективное выполнение экскавационного цикла требует согласованного управления механизмами напора, подъёма, поворота и открывания днища ковша.

Цикл экскавации состоит из выполняемых последовательно операций:

- копание;
- поворот на выгрузку;
- выгрузка;
- поворот в забой.

Каждая операция является функцией соответствующих приемов управления (рисунок 7).

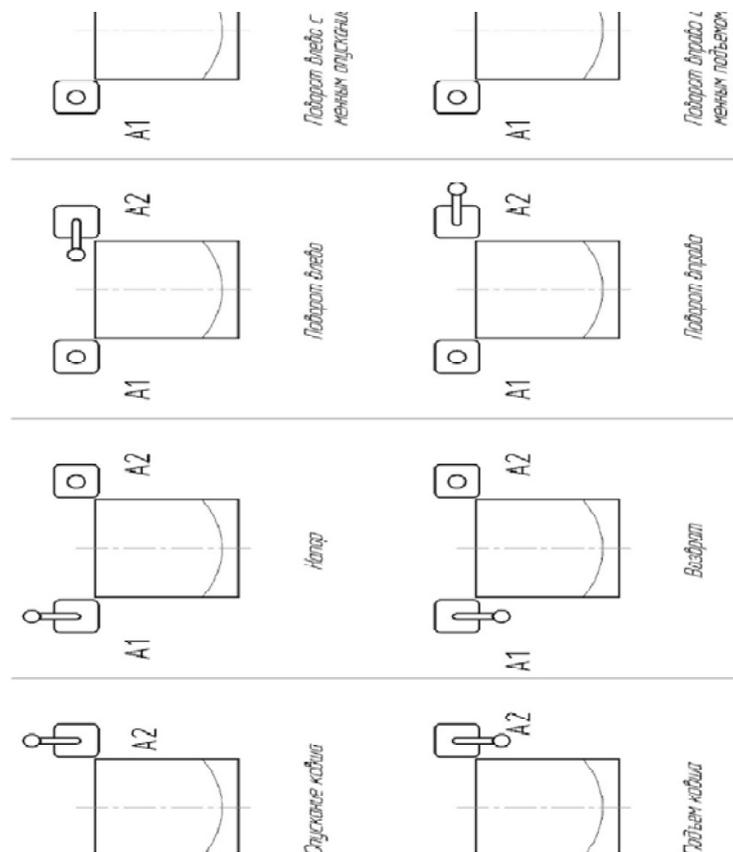


Рис. 7. Управление приводами подъёма, напора и поворота

8. Копание

Данная операция является сочетанием двух движений – подъёмного и напорного. Схема управления приводами подъёма, напора и поворота рукоятками командоаппаратов А1 и А2 показаны на рисунке 7. В начале операции, когда ковш находится в начальном положении – у гусениц – процесс черпания следует вести по возможности с наименьшим усилием напора, т.к. масса ковша с рукоятью создает, как правило, вертикальные усилия, достаточные для зачистки подошвы забоя.

Чрезмерное усилие напора в начале копания может вызвать поддомкрачивание стрелы, что, в свою очередь, может привести к повреждению экскаватора.

Существует прямая зависимость между глубиной внедрения ковша в породу (рисунок 8) и расстоянием, на которое ковш должен подняться в забое для заполнения. Чем глубже внедрение в породу, тем быстрее происходит заполнение ковша, при условии, что усилие подъёма достаточно для продвижения ковша через толщу материала. Не пытайтесь каждый раз проходить ковшом на всю высоту забоя при каждом черпании. Как только ковш заполнен, выводите его из забоя и поворачивайте машину к месту погрузки.

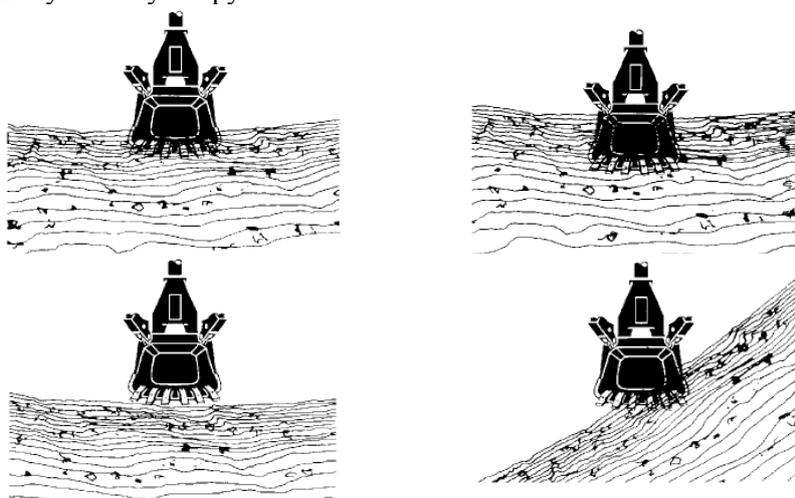


Рис. 8. Варианты внедрения ковша в породу

- а) – неглубокое внедрение в забой; б) – глубокое внедрение в забой;
в) – внедрение всей шириной режущей кромки; г) – внедрение частью режущей кромки

По мере внедрения ковша в развал породы усилие напора необходимо увеличить, создавая толщину «стружки», при которой заполнение ковша произошло бы до подъема ковша на уровень напорного вала.

Не следует стремиться к копанию при наибольшей толщине стружки и заполнить ковш на короткой траектории, т.к. это требует использования значительных усилий подъёма и напора и способствует образованию навесов и козырьков.

Для отработки верхней части уступа необходимо производить черпание с малой «стружкой», либо производить обрушение, прочёсывая верхнюю часть уступа с открытым днищем.

ВНИМАНИЕ!!! Следует избегать систематических стопорений ковша в забое. Запрещается удерживать ковш в состоянии стопора.

Фактический ресурс механизмов привода подъёма и подъёмных канатов напрямую зависит от мастерства машиниста по избеганию стопоров. При возникновении стопора приопустите ковш, переместите его на себя возвратом или сделайте и то и другое. Всегда избегайте состояния стопора.

При любых условиях, опытный машинист должен тщательно регулировать желаемую глубину среза породы и управлять усилиями подъёма и напора. Часто возникают ситуации, при которых работой подъёма и напора следует обходить негабариты или плотно сидящие в забое блоки – вместо того, чтобы пытаться силой вывернуть их из забоя.

Качение экскаватора с отрывом части гусениц от грунта при экскавации не допускается.

При случайном запрокидывании машины не следует резко сбрасывать усилие подъёма ковша, т.к. произойдёт падение экскаватора назад и возникнут чрезмерные нагрузки на ходовую часть, опорно-поворотное устройство и др.

Наибольшие усилия резания на зубьях ковша создаются при положении подъёмных канатов, близком к вертикальному, поэтому не следует стремиться производить черпание на больших вылетах ковша.

Для максимального использования подъёмного усилия путь ковша должен быть приближен к вертикали. Внедрение ковша в забой должно происходить в зоне под оголовком стрелы. Заполнение ковша должно начаться в плоскости, на несколько градусов отклоняющиеся от вертикальной плоскости, касающейся передних точек головных блоков. Оптимальная геометрия движения ковша в забое характеризуется совпадением вектора максимального усилия подъёма и направления черпания. Если ковш выдвинут слишком далеко, внедрение в забой будет минимальным, а усилия напора и подъёма вместо суммирования будут противодействовать друг другу.

Для максимальной эффективности работы процесс черпания должен происходить под головными блоками стрелы. При необходимости экскаватор следует подогнать ближе к забою, а не выдвигать рукоять. Удаление от забоя приводит к увеличению времени цикла экскавации на напор и возврат.

Загрузка ковша при копании может оказаться больше или меньше расчётной – в зависимости от типа материала. Эффективность погрузки транспортного средства определяется количеством черпаний, необходимых для его полной загрузки. Когда ёмкость ковша корректно подобрана в соответствии с грузоподъёмностью самосвала, для его загрузки должно требоваться не менее трёх, но не более пяти полных ковшей.

Состояние забоя должно исключать значительные обрушения, которые могут послужить причиной несчастного случая. необходимо отслеживать появление в забое крупных валунов, скал или смёрзшихся кусков материала, которые могут обрушиться. Не допускается образование козырьков.

Разборка плохо взорванных участков забоя или выемка негабаритов должна производиться с большой осторожностью, на малых скоростях подъёма и напора.

Во время экскавации категорически запрещается удерживать поворотную часть экскаватора путём включения приводов поворотного механизма, т.к. при этом двигатели поворота длительное время находятся в стопорном режиме и создают аварийные боковые нагрузки на рукоять и стрелу.

Операция копания заканчивается выводом ковша из забоя.

Начинать следующую операцию экскавационного цикла (поворот на выгрузку) при наличии контакта ковша с породой в забое не допускается.

Не допускается длительного вывешивания пустого или наполненного ковша при включенных тормозах. Необходимо опустить ковш на грунт при перерывах в работе или отсутствии персонала на машине на любой промежуток времени.

Для сокращения времени погрузки в транспортные средства в первую очередь следует производить разработку забоя ближе к транспорту, а в период отсутствия транспорта производить перекидку породы из более отдалённой части забоя и сортировку породы.

По мере разработки забоя экскаватор перемещают вдоль уступа. При образовании нависей и «козырьков» породы выше максимальной высоты черпания экскаватора, при угрозе обрушения или сползания уступа экскаватор должен быть немедленно выведен из забоя и приняты меры по приведению забоя в безопасное состояние.

Для достижения наивысшей производительности экскаватора во время ожидания самосвала следует заполнить ковш из зоны, наиболее удалённой от самосвала. После того, как самосвал был выставлен под погрузку, черпание следует вести в зонах, находящихся к нему ближе всего, с каждым последующим черпанием удаляясь от него.

Такая технология погрузки экономит время, используя плавные и короткие циклы черпания и избегая ненужных поворотов и перемещений напора – возврата.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ совмещать операции напора и поворота, подъёма и поворота, допускать удары ковшом о гусеницы.

Запрещается работа экскаватора:

- со снятой крышкой картера бортовой передачи гусеничных рам;
- при ослабленном соединении нижней и гусеничной рам;
- со слабо натянутыми гусеничными цепями.

Подшва забоя должна поддерживаться как можно ближе к горизонтальной плоскости и в чистоте. Эти условия являются необходимыми не только для обеспечения безопасной и стабильной работы машины, но и для сведения к минимуму случаев повреждения гусеничных траков и других компонентов ходовой тележки.

Недопустимо использование ковша для «зачистки» подошвы забоя, так как это может привести к повреждениям ковша, рукояти и стрелы.

Под словом «зачистка» понимается применение привода поворота для сообщения ковшу движений перемещения его по подошве забоя при подборке просыпей и т.п.

Для поддержания подошвы в чистоте в паре с экскаватором следует использовать бульдозер и колёсные погрузчики.

Допускается работа экскаватора на участках с уклоном до 5° (%) и передвижение экскаватора на уклонах до 12° (%).

ВНИМАНИЕ!!! Очень важно помнить о разнице в измерении уклона в градусах и процентах (рисунок 9).



Рис.9.Измерение уклона в процентах и градусах

9. Поворот

Время, затраченное на поворот, занимает большую часть цикла. Операции поворота должны производиться с минимальными временными затратами при совмещении поворота с перемещением ковша по высоте к точке выгрузки (поворот на выгрузку) или к точке начала копания (поворот в забой).

Время, затраченное на поворот экскаватора существенно определяет продолжительность цикла и зависит от угла поворота.

При различных углах поворота расчетная продолжительность цикла составит:

Угол 70° - 80%

Угол 90° - 100%

Угол 120° - 120%

Угол 150° - 130%

Угол 180° - 150%

Углы поворота экскаватора при разгрузке следует свести к минимуму. Движение поворота начинается в сторону транспортного средства, когда ковш заполнен и выведен из контакта с забоем.

Рабочее оборудование экскаватора могут быть повреждено, если движение поворота начинается до вывода ковша из контакта с забоем.

Движение поворота начинается с ускорения в направлении некоего оптимального положения, в котором ковш должен быть остановлен над транспортным средством. Максимальная эффективность и минимальный износ механизмов поворота напрямую зависят от мастерства машиниста в управлении режимов поворота.

Транспортные средства должны выставляться под погрузку таким образом, чтобы их продольная ось находилась примерно под траекторией перемещения головных блоков стрелы – или слегка снаружи её. Это позволяет машинисту значительно сократить количество манипуляций ковшом при позиционировании его в положение разгрузки. Постановка транспортного средства под погрузку внутри или снаружи траектории перемещения головных блоков требует дополнительных усилий от машиниста по удержанию ковша и рукояти во втянутом положении, что нарушает естественный ритм погрузки.

Ковш никогда не должен вывешиваться над людьми, питающим кабелем, электро- или другим оборудованием.

Случайное открывание днища ковша может привести к несчастным случаям и повреждениям оборудования. Даже в пустом ковше могут находиться куски породы, которые при падении со значительной высоты могут представлять серьёзную опасность. При длительных перегонах откройте днище ковша и опустите ковш до уровня, который позволяет движение без контакта с поверхностью.

Приводом поворота управляются рукояткой правого командоаппарата (рисунок 10). Для поворота переместите рукоятку джойстика в направлении поворота. Практикуйтесь в управлении поворотом в каждом направлении, пока не освоите плавность начала и окончания перемещений.

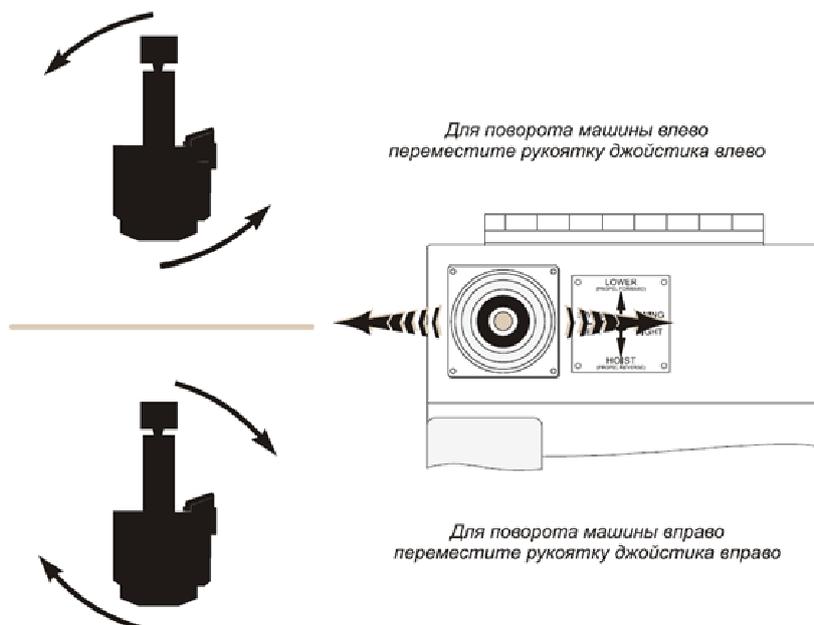


Рис. 10. Управление приводом поворота

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перемещение рукояти джойстика вперёд и назад управляет приводом подъёма экскаватора. Оба режима – подъёма и поворота – полностью одновременно функциональны во всём диапазоне перемещений рукояти джойстика.

ВНИМАНИЕ! Когда джойстик применяется в режиме хода экскаватора, режимы подъёма и поворота электрически блокируются.

10. Разгрузка ковша экскаватора

Открывание днища ковша производят нажатием кнопки на левом командоаппарате. После выдергивания засова кнопка немедленно должна быть возвращена в исходное положение. Задержка выключения двигателя механизма открывания днища ковша приводит к дополнительным силовым нагрузкам на приводе механизма открывания днища ковша.

Эффективность операции зависит от квалификации машиниста. Опытный машинист начинает выгрузку ещё до остановки ковша, заранее определяя место выгрузки так, что после остановки ковша можно практически сразу начинать поворот в забой. Следует иметь в виду, что падение породы с большой высоты нежелательно с точки зрения возможности повреждения самосвала и просыпи породы. Особенно это относится к выгрузке первого ковша, а так же, если в ковше имеются куски породы значительной величины. Не допускается перемещение породы в кузове автосамосвала открытым днищем с поворотом экскаватора.

11. Передвижение экскаватора

Технология ведения горных работ предусматривает минимально возможные перегоны, т.к. процесс перегона – это потеря производительности экскаватора, непроизводительный расход ресурсов (электроэнергия, денежные средства, подготовка трассы и т.п.).

При передвижении экскаватора в скальных породах необходимо тщательное выравнивание подошвы забоя и пути движения.

При перегонах по горизонтальным участкам следует преимущественно двигаться с натяжными колесами размещенными впереди, т.к. при этом сокращаются нагрузки на привод хода. На крутых (более 5°) спусках ходовая тележка должна устанавливаться ведущими колесами вперед. Поворотная часть экскаватора при передвижении должна устанавливаться по ходу экскаватора, т.е. стрелой вперед, а ковш должен быть вывешен на высоте 1,5...2 м от уровня стоянки экскаватора. Тормозы подъемного, напорного и поворотного механизмов должны быть заторможены.

Допускаемый продольный уклон трассы не должен превышать 12° (21 м подъёма или спуска на 100 м пути), а поперечный уклон не более 5° (8,8 м подъёма или спуска на 100 м).

Привод хода после перевода переключателя черпание – Ход в положение Ход управляется перемещениями рукояток правого и левого джойстика.

Для движения прямо вперед симметрично переместите рукоятки левого и правого джойстика вперед. Скорость увеличивается эквивалентно удалению рукоятки из среднего положения. Для движения прямо назад симметрично переместите рукоятки обоих джойстиков назад (рисунки 11 и 12).

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед тем, как переводить переключатель Черпание – Ход в режим хода, нажмите кнопку выключения цепей управления.

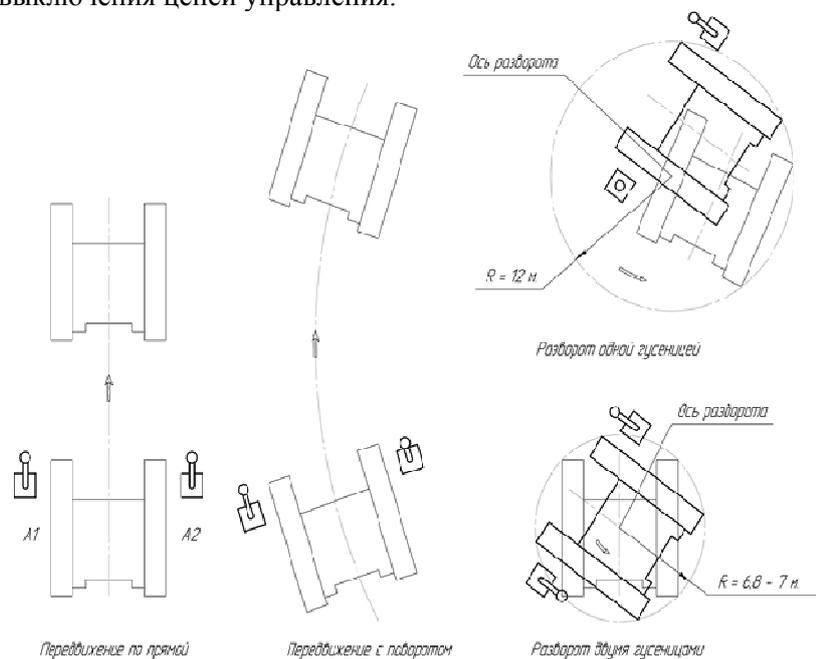


Рис. 11. Управление экскаватором при передвижении

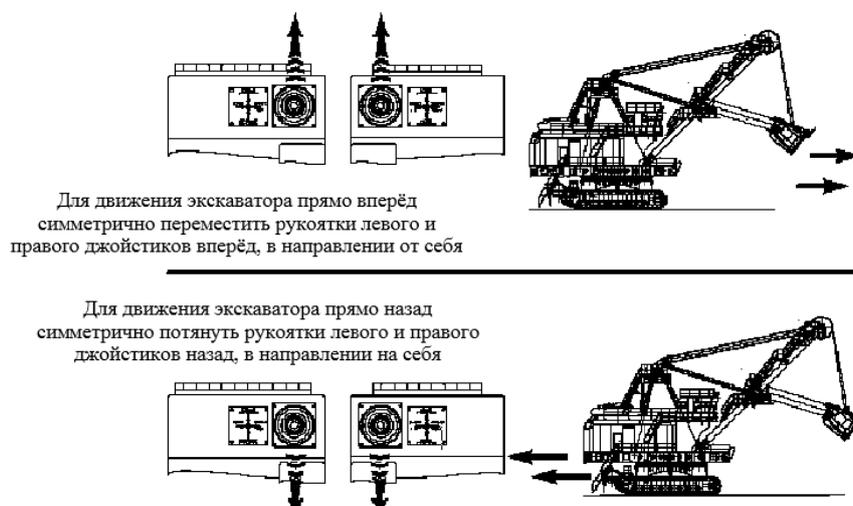


Рис. 12. Управление приводом хода при движении

Внимание! Во время работы в режиме хода тормоз механизма подъёма должен быть всегда включен (наложен).

Разворот экскаватора можно осуществлять тремя способами:

- при передвижении экскаватора одному из двигателей привода хода задается меньшая скорость вращения; в этом случае радиус разворота сравнительно велик (его величина зависит от разности скоростей гусениц);
- путём включения одной гусеницы: радиус поворота (по габаритам тележки) составит 10...12 м в зависимости от ширины гусеничных лент;
- путём включения обеих гусениц в разные стороны; радиус поворота составит 6,5...7 м в зависимости от ширины гусеничных лент, а время, потраченное на разворот – минимальное.

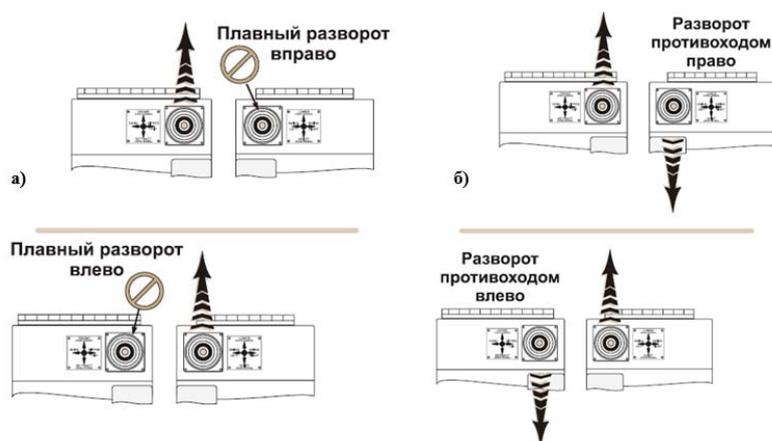


Рис.13. Управление разворотом экскаватора

а) – плавные разводы; б) – крутые разводы (противоходом)

Для плавного разворота вправо переместите рукоятку ЛЕВОГО джойстика вперед. Рукоятка правого джойстика при этом должна оставаться в нейтральном положении (рис. 13).

Для плавного разворота влево переместите рукоятку ПРАВОГО джойстика вперед. Рукоятка левого джойстика при этом должна оставаться в нейтральном положении.

ВНИМАНИЕ! Тормоза хода выключаются (распускаются), когда любая из рукояток джойстиков выводится из нейтрального положения. Тормоза хода включаются (накладываются), когда обе рукоятки возвращаются в нейтральное положение.

По возможности, плавные развороты следует выполнять ступенчато на угол 15°-20° за раз. Затем следует пройти ходом короткую дистанцию прямо (обычно около половины гусеничной ленты), чтобы очистить гусеничные ленты от обломков материалов забоя; затем опять повернуть на угол 15°-20°. Продолжать таким образом до тех пор, пока разворот не будет закончен.

При совершении разворотов на мягких грунтах – таких, как песок, глина и т.д., углы отрезков разворота следует поддерживать даже меньше 15°-20°, чтобы свести к минимуму налипание грунта на поверхности качения опорных роликов на гусеничных лентах.

Развороты противоходом допускаются, однако крутых разворотов в один приём следует избегать, чтобы свести к минимуму налипание грунта на поверхности качения опорных роликов на гусеничных лентах. Налипание ведёт к перетяжке гусеничных лент и увеличению нагрузок на другие компоненты ходовой тележки.

Качество поверхности забоя также накладывает ограничения на способность экскаватора к резким разворотам. На мягкой поверхности гусеницы зароятся и машина увязнет.

Для крутого разворота вправо переместите рукоятку ЛЕВОГО джойстика вперед, а рукоятку ПРАВОГО джойстика – назад (рис. 100б).

Для крутого разворота влево переместите рукоятку ПРАВОГО джойстика вперед, а рукоятку ЛЕВОГО джойстика – назад.

ВНИМАНИЕ! При разворотах противоходом необходимо использовать помощника машиниста для того, чтобы избежать засыпания питающего кабеля породой или его обрыва.

При перегоне экскаватора по прямой его следует осуществлять ходом вперёд, т.е. в направлении натяжной оси, для ограничения нагрузок на гусеничные ленты и приводы хода. Когда перегон ходом вперёд невозможен и он осуществляется ходом назад, убедитесь, что питающий кабель не находится в зоне перегона и следуйте указаниям помощника. Машина должна быть развёрнута так, чтобы обеспечить машинисту хороший обзор в направлении перегона.

ВНИМАНИЕ! При разворотах во время перегона ходом назад следует помнить, что все манипуляции рукоятками джойстиков должны быть зеркально противоположными тем, что выполняются при аналогичных разворотах во время перегона ходом вперёд.

Передвижение экскаватора следует производить по подготовленной трассе.

При передвижении необходимо избегать наезда на выступающие куски пород и другие препятствия, нежелательно производить движение с разворотом при проседании гусениц во взорванной или слабой породе. При передвижении по неподготовленным участкам, когда имеются многочисленные неровности породы, рационально несколько ослабить натяжение гусеничных цепей.

В процессе эксплуатации необходимо поддерживать определённое натяжение гусеничных цепей. Величину натяжения гусеничной цепи определяют путём замера провисания участка ленты после ведущего колеса. Провисание должно быть в пределах 20...50 мм, при условии, что нижняя ветвь гусеничной цепи лежит на ровном основании и натянута крутящим моментом, создаваемым ведущим колесом.

Натяжение гусеничной цепи производят, разгрузив натяжное колесо от реакции грунта, для чего наезжают на предварительную вырытую яму.

12. Подача звуковых сигналов

Включение звукового сигнала производят нажатием кнопки на рукоятке правого командоаппарата. Система звуковой сигнализации должна соответствовать требованиям. «Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом», но допустимо введение дополнительных сигналов по усмотрению администрации горного предприятия.

13. Остановка экскаватора

Для остановки работы приводов на небольшое время следует пользоваться кнопкой «Цепи управления – Стоп» и/или переключателями SFH, SFC, SFS. Для отключения силового трансформатора (вакуумного контактора) применяется кнопка «грибок» «Силовой трансформатор. Откл.» на левом пульте.

Порядок отключения:

- установить рукоятки командоаппаратов в нулевое положение;
- убедиться в остановке механизмов;
- отключить переключатели SFH, SFC, SFS;
- выключить привода кнопкой «Цепи управления - Стоп»;
- выключить вакуумный контактор кнопкой ««Силовой трансформатор. Откл.»;
- отключить вспомогательные привода;
- в шкафах управления отключить автоматические выключатели: шкаф релейно-контакторный (ШРК), шкаф возбуждения двигателей (ШВД), шкаф управления приводами (ШУП), шкаф вспомогательных приводов (ШВП), шкаф вводной (ШВ2), шкаф вводной (ШВ1), шкаф вводной (ШВ).

14. Указания по технике безопасности при эксплуатации экскаватора

14.1. Работа

За соблюдение правил техники безопасности и противопожарных мероприятий при работе, техническом обслуживании и транспортировании экскаватора отвечает машинист.

Машинист и помощник обязаны поддерживать чистоту на экскаваторе, весь необходимый инвентарь и инструмент хранить в специально отведенном для этого месте.

Хранить в кабине машиниста посторонние предметы недопустимо, так как это затрудняет управление экскаватором и может вызвать аварию.

Экскаватор должен быть оборудован действующим звуковым сигналом. Сигнал подают по принятой на данном объекте системе, которую должен знать весь обслуживающий персонал экскаватора и транспортных средств. Таблицу сигналов вывешивают на экскаваторе на видном месте.

Перед началом работ машинист получает точные указания о порядке выполнения задания и соблюдении при этом необходимых мер предосторожности, тщательно осматривает и проверяет экскаватор: состояние зубчатых передач; затяжку болтовых соединений; регулировку тормозов; состояние канатов и их заделку; надежность ограждений всех движущихся частей механизмов; исправность органов управления и контрольных приборов.

Обнаруженные при осмотре неисправности машинист по возможности устраняет или, если он не в состоянии этого сделать, сообщает об этом руководителю работ.

Работа на неисправном экскаваторе категорически запрещается.

Рабочая площадка и забой должны быть освобождены от посторонних предметов, мешающих работе.

Для работы экскаватор устанавливают на твердом, заранее спланированном основании (площадке). Допустимый уклон площадки - 5°, что гарантирует устойчивость машины в процессе работы, обеспечивает правильную работу опорно-поворотного устройства и механизма поворота.

Перед включением механизмов машинист должен убедиться в отсутствии людей в зоне работы экскаватора и во всех случаях обязан подать предупредительный звуковой сигнал.

В процессе работы запрещается:

- смазывать и ремонтировать экскаватор;
- включать поворот платформы экскаватора в процессе копания грунта;
- покидать кабину до опускания рабочего органа на грунт, а также отлучаться от экскаватора;
- передавать кому бы то ни было управление экскаватором;
- слезать или влезать на экскаватор во время передвижения или работы;
- удалять с помощью ковша негабаритные предметы, так как это может вызвать перегрузку и опрокидывание экскаватора;
- работать в ночное время без нормального освещения кабины, забоя и места выгрузки грунта;
- работать с изношенными канатами.

При перемещении экскаватора по забою рабочее оборудование устанавливают по направлению хода, а ковш поднимают над землей на высоту 1 – 1,5 м.

При работе экскаватора расстояние между задней частью поворотной платформы и другими предметами должно быть не менее 1 м во избежание несчастных случаев.

Транспортные средства, ожидающие погрузки, должны находиться за пределами радиуса действия ковша плюс 5 м. Становиться под погрузку и отъезжать от экскаватора можно только после разрешающего сигнала машиниста. Погрузку в автотранспорт производят со стороны заднего или бокового его борта. В случае отсутствия защитного козырька погрузку производят после выхода шофера из кабины. По мере разработки забоя подъездные пути периодически очищают.

Во время взрывных работ экскаватор отводят на безопасное расстояние от места взрыва и ставят задней частью поворотной платформы в направлении взрыва. Машинист при этом должен покинуть экскаватор и находиться в безопасном месте.

14.2. Перегон экскаватора

При передвижении экскаватора соблюдают следующие требования:

- пути для передвижения экскаватора готовят и выравнивают;
- уклоны пути должны соответствовать паспортным данным экскаватора;
- при передвижении по слабым грунтам устраивают настилы из бревен, шпал, брусьев или переносных щитов; укладывать или убирать их во время передвижения экскаватора запрещается;
- стрелу экскаватора устанавливают по ходу движения, а ковш на расстояние от земли 1,5... 2 м;
- проверяют исправность тормозов ходового устройства.

Запрещается оставлять экскаватор на уклоне с незаторможенным ходом.

Через железнодорожные пути экскаваторы переезжают по настилам.

14.3. Порядок выполнения лабораторной работы и контрольные вопросы.

В процессе выполнения работы студент в течение двух занятий изучает настоящие методические указания, конструкцию карьерного экскаватора ЭКГ-12К, ЭКГ-32Р или ЭКГ-8И по альбому чертежей и по действующей масштабной модели машины. На следующем занятии проводится защита работы, включающая в себя краткое описание назначения, принципа действия и конструктивных особенностей экскаватора, а также ответы на контрольные вопросы преподавателя по эксплуатации машины. Перечень возможных контрольных вопросов представлен ниже.

1. Какие требования предъявляют к забоям карьерного экскаватора?
2. Что включают в себя органы управления карьерным экскаватором?
3. В чем заключаются обязанности экскаваторной бригады перед началом работы?
4. Опишите последовательность операций, выполняемых при пуске электрооборудования экскаватора.
5. Как располагается экскаватор относительно забоя?
6. Что включает в себя понятие «мастерство машиниста»?
7. Из каких операций состоит цикл экскавации?
8. Какие движения осуществляются при копании?
9. Как избежать «поддомкрачивания» стрелы в начале копания?
10. Что следует предпринять при образовании в забое «нависей» и «козырьков», расположенных выше максимальной высоты черпания экскаватора?
11. Как влияет угол поворота на выгрузку на продолжительность цикла экскавации?
12. Какое положение относительно экскаватора должно занимать выставленное под погрузку транспортное средство?
13. Как должен двигаться экскаватор при перегонах по горизонтальному участку?
14. Какими способами можно совершать разворот экскаватора?
15. Как регламентируется система звуковой сигнализации при работе экскаватора?
16. Что запрещается делать в процессе работы экскаватора?
17. Какое положение должно занимать рабочее оборудование при перемещении экскаватора?
18. Какое требование предъявляется к натяжению гусеничной цепи?
19. Где должны находиться транспортные средства, ожидающие погрузки?
20. В каком случае погрузку автосамосвала можно осуществлять только после выхода шофера из кабины?

Библиографический список

1. Комиссаров А.П., Лагунова Ю.А., Шестаков В.С. / А. П. Комиссаров, Ю. А. Лагунова, В. С. Шестаков. – М.: Инновационное машиностроение, 2017. – 230 с.
2. Машиностроение : энциклопедия / [ред. совет: Фролов К. В. (пред.) [и др.]. – Москва : Машиностроение. Т. 4-24 : Горные машины / [Ю. А. Лагунова и др.]. – 2011. – 493 с.
3. Мировая горная промышленность 2004-2005: История, достижения, перспективы, – М., РТЦ «Горное дело», 2005. – 376 с.
4. Открытые горные работы – XXI век. Справочник. Том I. (Справочник) // Справочник. Под ред. Анистратова К.Ю.: М., ООО «Система Максимум», 2019. – 640 с.
5. Подерни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров: Учебник для вузов. – 8-ое изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Майнинг Медиа Групп», 2013. – 594 с.

Основные технические характеристики экскаваторов производства ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П.Г. Коробкова»

Наименование параметра	ЭКГ-10 и модификации		ЭКГ-12К и модификации		ЭКГ-15М и модификации		ЭКГ-18Р		ЭКГ-18РМ/20КМ		ЭКГ-32Р/35К		
	ЭКГ-10	ЭКГ-8УС	ЭКГ-10УС	ЭКГ-6,3У	ЭКГ-15М	ЭКГ-8УМ	ЭКГ-12УСМ	ЭКГ-18Р	ЭКГ-20К	ЭКГ-18РМ	ЭКГ-20КМ	ЭКГ-32Р	ЭКГ-35К
Рабочие параметры													
Вместимость основного ковша, м ³ (для плотности 2,0 м ³ /т)	10	8	12	6,3	15	8	12	20	20	25	25	35	35
Полезная нагрузка в ковше, т	20		24		32,5	20	25	40	40	50	50	63	63
Усилие на блоке ковша наибольшее, т	100	78	128	80	150	85	120	170	170	190	180	240	240
Усилие напорное наибольшее, т	50	50	50	50	64	65	65	75	75	85	106	100	100
Продолжит ельность цикла, с	26	28	26	30	28	35	32	27	27	28	28	31	30
Высота копания наибольшая, м	13,5	17,6	14	22	15,8	28,7	20,7	16	17,3	16,5	17	18,3	19
Радиус копания наибольший, м	18,4	19,8	18,6	23,5	22,6	34	28	21,7	22,6	22	24	24	24
Радиус копания на уровне стояния, м	12,6	13,5	12,6	14,5	15,6	21	17,8	15,5	16	15,6	16,6	16,1	17
Радиус разгрузки наибольший, м	16,3	17,9	16,5	22	19,5	31,5	25,8	18,7	19,4	18,5	20,9	21	21
Высота разгрузки наибольшая, м	8,6	12,5	8,3	17,5	9,9	24	14,9	10,2	11,2	10,5	10,8	11,8	11,8
Массогабаритные характеристики													
Масса экскаватора рабочая, т	410	415	430	420	725	755	740	740	770	760	730	1085	1000
В том числе масса противовеса, т	50	55	60	55	65	85	80	45	45	60	60	128	110
Удельное давление на грунт, Мпа (кг/см ²)	0,2 (2,15)	0,22 (2,25)	0,22 (2,25)	0,23 (2,35)	0,245 (2,4)	0,260 (2,55)	0,245 (2,5)	0,245 (2,5)	0,24 (2,45)	0,245 (2,5)	0,24 (2,45)	0,268	0,248
Высота экскаватора – по головным блокам	14,6	17,3	15,4		18,7	30,4	23,6	17,2	19,2	17,4	19,8	20,46	20,2
– по двуногой стойке	11,5	11,5	11,1	11,2	15	15	15	14	14	13,5	15,04	15,5	15,5
Габаритный радиус – по головным блокам	12,9		13,8		16,8		20,3	14,5	17,2	14,5	19,3	20,46	20,2
– по поворотной платформе	7,8	7,8	7,9	7,9	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	10	10	10	10
Зазор под поворотной платформой		2,8		2,2		3,6		3,5	3,5	3,5	3,5	3,98	3,98
Габаритная ширина		7,5		9		9,5		10	10	10	10,2	11,53	11,53
Уровень глаз оператора		8		10		0,6		9,75	9,75	9,75	9,5	10,1	10,1
Электроснабжение													
Напряжение, кВ		6		6		6		50 Гц, 6 кВ	1250	50 Гц, 6 кВ	1600	50 Гц, 6 кВ	2000
Мощность сетевого электродвигателя, кВА		800		1000		1250		1250		1600		2000	
Электродвигатели главных приводов (для базовой модели)													
Мощность, кВт	270	800	350	900	500	900	540	2x560	540	2x600	500	2x850	1000
Частота вращения, об/мин	200	750	200	750	200	750	600	1x220	600	1x325	500	2x200	1000
Количество, единиц	155	710	200	750	220	600	3	2x350	900	2x325	900	2x450	1000
Частота вращения, об/мин	90	750	90	750	200	750	2	2x200	750	2x325	900	2x400	1000

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение и условия работы карьерного электрического экскаватора.....	3
1.1. Назначение экскаватора и его технические характеристики.....	3
1.2. Устройство и работа экскаватора.....	5
2. Требования, предъявляемые к забою карьерных экскаваторов	7
3. Органы управления карьерного экскаватора	8
4. Подготовка экскаватора к работе	11
5. Пуск экскаватора в работу	12
6. Установка экскаватора в забое	13
7. Разработка забоя.....	15
8. Копание	16
9. Поворот	18
10. Разгрузка ковша экскаватора	19
11. Передвижение экскаватора	19
12. Подача звуковых сигналов.....	22
13. Остановка экскаватора	22
14. Указания по технике безопасности при эксплуатации экскаватора	22
14.1. Работа	22
14.2. Перегон экскаватора	23
14.3. Порядок выполнения лабораторной работы и контрольные вопросы.	24