

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра мелиоративных и строительных машин

ОДНОКОВШОВЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

Для студентов специальностей
1-74 05 01 – Мелиорация и водное хозяйство,
1-74 04 01 – Сельское строительство и обустройство территорий

Горки 2011

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра мелиоративных и строительных машин

ОДНОКОВШОВЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Для студентов специальностей
1-74 05 01 – Мелиорация и водное хозяйство,
1-74 04 01 – Сельское строительство и обустройство территорий

Горки 2011

Рекомендовано методической комиссией мелиоративно-строительного факультета
28.03.2011 (протокол № 7).

Составил А.Л. КАЗАКОВ.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Лабораторная работа 1. Изучение конструкции экскаватора-погрузчика ЭП-2620.....	3
Лабораторная работа 2. Изучение конструкции экскаватора ЭО-3223.....	11
Контрольные вопросы.....	19
Литература.....	20

УДК 631.311.5

Одноковшовые экскаваторы с гидравлическим приводом: методические указания к выполнению лабораторных работ / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; сост. А.Л. Казаков - к о в. Горки, 2011. 20 с.

Описаны назначение, устройство и принцип действия одноковшовых экскаваторов с гидравлическим приводом, приведены их технические данные. Изложены указания по технике безопасности при эксплуатации одноковшовых экскаваторов. Перечислены оснащение и наглядные пособия, используемые при проведении лабораторных работ.

Для студентов специальностей 1-74 05 01 – Мелиорация и водное хозяйство, 1-74 04 01 – Сельское строительство и обустройство территорий.

Таблиц 2. Рисунков 6. Библиогр. 5.

Рецензенты: М.А. ШУХ, А.И. КУПЧЕНКО, кандидаты технических наук, доценты.

© Составление. А.Л. Казаков, 2011

© Учреждение образования

«Белорусская государственная

сельскохозяйственная академия», 2011

ВВЕДЕНИЕ

Одноковшовыми экскаваторами называют позиционные землеройные машины цикличного действия, оборудованные ковшовым рабочим органом. Рабочий цикл одноковшового экскаватора состоит из последовательно выполняемых операций копания грунта, его перемещения в ковше к месту отсыпки, разгрузки ковша с отгрузкой грунта в отвал или транспортное средство и возвращения ковша на позицию начала следующего рабочего цикла.

Для одноковшовых экскаваторов принята определенная буквенная индексация (ЭО). После буквенного индекса следует цифровое обозначение модели. Первая цифра указывает размерную группу экскаватора (вместимость ковша, мощность двигателя, эксплуатационная масса экскаватора). Вторая цифра указывает на тип ходового оборудования (гусеничное, пневмоколесное, самоходное шасси и др.) Третья – исполнение рабочего оборудования (с гибкой, жесткой или телескопической подвеской). Четвертая – порядковый номер модели данного типоразмера экскаватора. При модернизации после цифрового обозначения добавляют буквы по порядку алфавита (А, Б, В...), цифры, обозначающие модификацию модели, или буквы (Т, ТВ, ТС, ХЛ), указывающие на климатическое исполнение машины.

Например, марка **ЭО-3223** обозначает: экскаватор одноковшовый, 3 – третья размерная группа экскаватора, 2 – гусеничное с увеличенной опорной поверхностью ходовое оборудование, 2 – жесткая подвеска рабочего оборудования, 3 – третья модель в данной размерной группе.

Наряду с принятой системой индексации нередко используют иное обозначение экскаваторов. Например, одноковшовый неполноповоротный экскаватор ЭО-2626, оборудованный дополнительным рабочим оборудованием погрузчика, может быть обозначен как ПЭ-82, ДЗ-133, А-310 ПЭ или ЭП-2620.

Лабораторная работа 1. ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭКСКАВАТОРА-ПОГРУЗЧИКА ЭП-2620

Цель работы

1. Изучить назначение и техническую характеристику экскаватора-погрузчика ЭП-2620.

2. Изучить общее устройство и работу экскаватора-погрузчика.
3. Изучить устройство и работу гидравлической системы экскаватора-погрузчика.
4. Освоить правила техники безопасности при эксплуатации экскаватора-погрузчика.

Оснащение и учебно-наглядные пособия

1. Методические указания к выполнению лабораторной работы.
2. Экскаватор-погрузчик ЭП-2620.
3. Технические средства обучения (проектор, компьютер).
4. Стенды с проспективной информацией по современным землеройным машинам.

Порядок выполнения работы

1. Изучить экскаватор-погрузчик ЭП-2620:
 - а) назначение экскаватора-погрузчика, его технические данные (записать в отчет назначение и техническую характеристику экскаватора);
 - б) устройство и работу экскаватора-погрузчика;
 - в) гидравлическую систему экскаватора-погрузчика.
2. Освоить особенности техники безопасности при эксплуатации экскаватора-погрузчика.

Назначение экскаватора-погрузчика ЭП-2620

Экскаватор-погрузчик ЭП-2620 относится ко 2-й размерной группе, представляет собой мобильную универсальную землеройную машину, предназначенную для механизации земляных работ в грунтах I–III категорий и выполнения погрузочных работ.

Экскаватор может быть использован в сельском и мелиоративном строительстве для устройства котлованов, траншей для оснований фундаментов зданий и сооружений, траншей для водопроводной, газораспределительной, электрической и телефонной сети; для разрушения железобетонных и других изделий при ремонте и строительстве различных объектов.

Отличительными особенностями экскаватора-погрузчика являются его мобильность и маневренность, что позволяет использовать его на рассредоточенных объектах, а также в стесненных условиях.

Технические данные экскаватора-погрузчика ЭП-2620

Основные технические данные экскаватора-погрузчика представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Технические данные ЭП-2620

Показатели	Значение
1	2
Общие данные	
Базовая машина	Трактор «Беларус» 82.1
Мощность двигателя, кВт	57,4
Скорость передвижения, наибольшая, км/ч	18
Минимальный радиус поворота с навесным оборудованием в транспортном положении, м, не более	6,3
Габаритные размеры экскаватора-погрузчика в транспортном положении, мм:	
длина	7630
ширина	2500
высота	3800
Масса экскаватора-погрузчика, кг:	
конструктивная	5950
эксплуатационная	6300
Погрузочное оборудование	
Номинальная грузоподъемность, т	0,75
Вместимость ковша, м ³ , не менее:	
геометрическая	0,38
номинальная	0,44
Ширина режущей кромки, мм	1600
Максимальная высота разгрузки ковша по режущей кромке при угле разгрузки 45°, мм	2600
Вылет кромки ковша при максимальной высоте разгрузки, мм	585
Максимальный угол разгрузки ковша при максимальной высоте подъема, градус, не менее	45
Масса конструктивная погрузочного оборудования	865
Экскаваторное оборудование	
Вид оборудования	Обратная лопата
Емкость ковша, м³:	
геометрическая	0,25
номинальная	0,28
Наибольшая кинематическая глубина копания, мм	3900
Наибольший радиус копания на уровне стоянки, мм	5450
Наибольшая высота выгрузки, мм	3500

1	2
Угол поворота экскаваторного оборудования (в плане), градус:	
при копании	156
при выгрузке	170
Наибольшее усилие резания, кН	35
Давление в гидросистеме, МПа	14
Продолжительность рабочего цикла (при наибольшей глубине копания), с, не более	25
Масса экскаваторного оборудования, кг	1850

Устройство и работа экскаватора-погрузчика ЭП-2620

Экскаватор-погрузчик (рис. 1) состоит из базового трактора *1*, экскаваторного оборудования *2, 3, 4, 5*, погрузочного оборудования *6, 7, 8*.

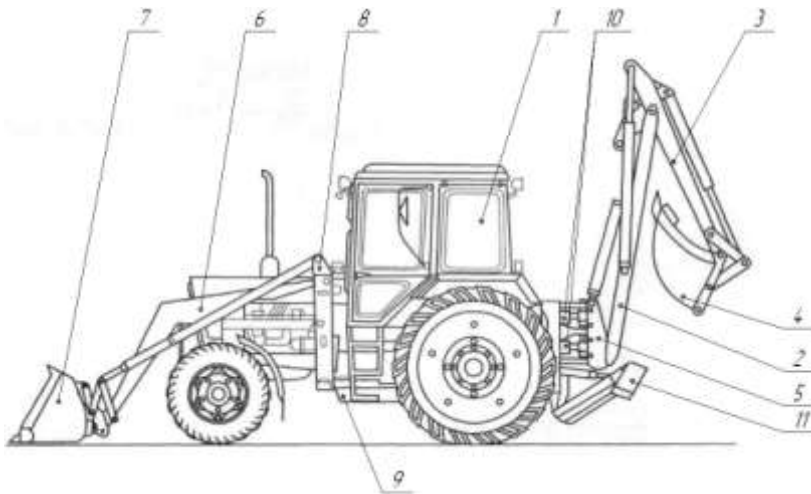


Рис. 1. Экскаватор-погрузчик ЭП-2620: *1* – трактор базовый; *2* – стрела экскаватора; *3* – рукоять; *4* – ковш обратной лопаты; *5* – колонка поворотная; *6* – стрела погрузчика; *7* – ковш погрузчика; *8* – портал; *9* – рама обвязочная; *10* – гидроцилиндры поворота колонки; *11* – опоры выносные.

К остову базового трактора *1* крепится обвязочная рама *9*. К раме *9* присоединяется поворотная колонка *5*, имеющая возможность поворачиваться гидроцилиндрами *10*, входящими в состав механизма поворота рабочего оборудования. Во время выполнения работ экскаваторным

рабочим оборудованием для повышения устойчивости машина опирается на выносные опоры 11 и ковш погрузчика 7.

Экскаваторное рабочее оборудование, состоящее из стрелы 2, рукояти 3 и ковша обратной лопаты 4 крепится в проушинах поворотной колонки 5 с помощью соединительных пальцев.

Погрузочное рабочее оборудование, состоящее из стрелы 6 и погрузочного ковша 7 крепится в передней части трактора на порталах 8 рамы 9.

Привод всех рабочих движений, а также управление исполнительными органами экскаватора осуществляется от гидравлической системы управления.

Экскаватор имеет основное рабочее оборудование – унифицированный ковш прямой и обратной лопаты, дополнительное – погрузчик. Кроме ковша обратной лопаты (в зависимости от комплектации и условий использования) может применяться ряд сменного рабочего оборудования (рис. 2).

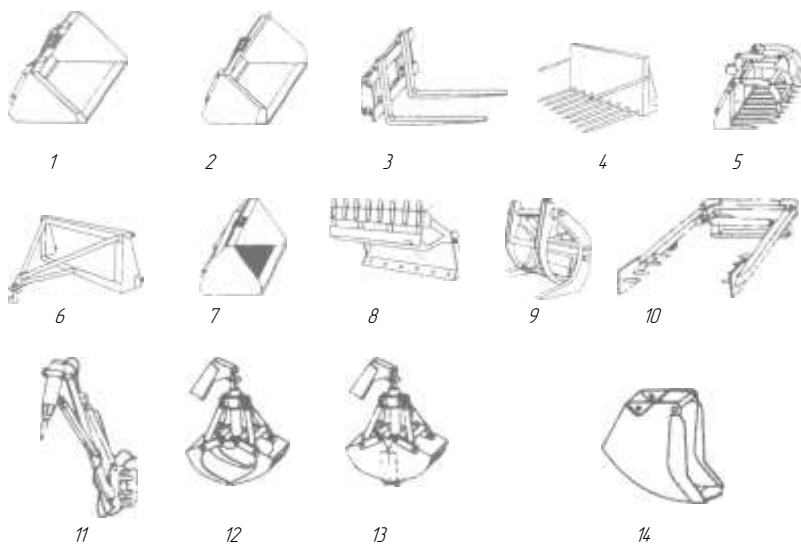


Рис. 2. Сменное рабочее оборудование экскаватора-погрузчика ЭП-2620: 1 – ковш увеличенный; 2 – ковш для снега; 3 – вилы грузовые; 4 – вилы сельскохозяйственные; 5 – вилы с захватом; 6 – крюк монтажный; 7 – ковш для корнеплодов; 8 – ковш двухчелюстной; 9 – челюстной захват; 10 – захват рулонов соломы; 11 – гидромолот; 12 – ковш грейферный; 13 – захват грейферный; 14 – ковш уменьшенный.

Принцип работы экскаваторным рабочим оборудованием заключается в том, что при повороте колонки 5 и перемещении стрелы 2 и рукоятки 3 производится набор грунта в ковш обратной лопаты 4. После набора ковш 4 поворачивается «на себя», осуществляется подъем стрелы 2 и рукоятки 3 и поворот колонки 5. Таким образом, материал транспортируется к месту выгрузки и при повороте ковша происходит его разгрузка.

Принцип работы погрузочного оборудования заключается в том, что при движении машины на рабочем диапазоне скорости с опущенной стрелой 6 и повернутым на необходимый угол ковшом 7 погрузчик за счет напорного усилия внедряется в штабель материала и набирает его в ковш 7. После набора ковша 7 машина перемещается к месту выгрузки. Выгрузка происходит за счет поворота ковша 7 при подъеме стрелы 6 на необходимую высоту.

Гидравлическая система экскаватора-погрузчика ЭП-2620

Гидравлическая система предназначена для осуществления привода и управления рабочим оборудованием. **Она включает в себя гидросистему трактора и гидросистему рабочего оборудования** (рис. 3).

Организация управления работой гидроцилиндров погрузочного оборудования осуществляется посредством перемещения рукоятей распределителя гидросистемы трактора.

В гидросистеме экскаватора используется два шестеренных насоса: НШ-32А-3 (Н2), входящего в гидросистему трактора, и НШ-100-3Л (Н1), установленного на заднем валу отбора мощности. В гидросистему трактора входит распределитель Р80-3/4-222 (Р2), гидроцилиндры Ц9, Ц10 управления ковшом погрузчика, Ц11, Ц12 управления стрелой погрузчика и аппарата управления КП1, ДР1.

В гидросистему экскаватора входят распределитель НС-D4/6 (Р1), гидроцилиндры Ц6 управления ковшом, Ц7, Ц8 управления рукоятью, Ц1, Ц2 управления выносными опорами, Ц3, Ц4 управления поворотом колонки, Ц5 управления стрелой и аппарата управления экскаваторным оборудованием КП2, ДР2, ДР3, ДР4, КР1–КР5.

Гидрораспределитель НС-D4/6 установлен на задней стенке кабины трактора, а рукоятки управления введены в кабину и соединены с золотниками распределителя посредством тяг.

На гидроцилиндрах выносных опор Ц1, Ц2 имеются гидрозамки ГЗ1, ГЗ2 двустороннего действия, исключающие перемещение выносных опор во время работы.

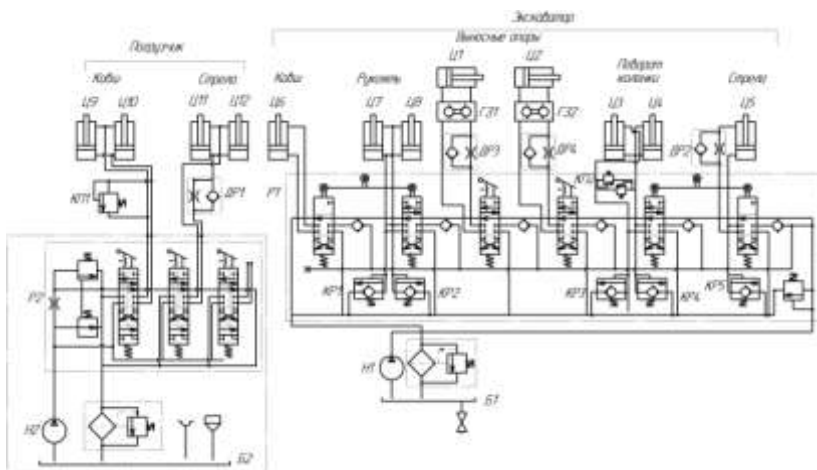


Рис. 3. Гидравлическая система экскаватора-погрузчика ЭП-2620.

Два гидроцилиндра поворота колонки ЦЗ, Ц4 соединены между собой таким образом, что рабочая жидкость поступает одновременно к поршневой полости одного и к штоковой полости второго гидроцилиндра. Противоположные полости при этом соединены со сливом. Возникающее при работе усилие, действующее на штоки гидроцилиндров, вращает поворотную колонку с рабочим оборудованием. Между гидроцилиндрами ЦЗ, Ц4 установлен перепускной клапан КП2, обеспечивающий плавное передвижение рабочего оборудования при повороте, а также разгрузочные клапаны КРЗ, КР4, предохраняющие гидроцилиндры от перегрузок.

В гидросистеме имеется два бака: Б2 – для гидросистемы трактора и Б1 – для гидросистемы экскаватора.

Правила техники безопасности при эксплуатации экскаватора-погрузчика ЭП-2620

Правила техники безопасности при работе экскаватора. При эксплуатации экскаватора необходимо руководствоваться правилами, приведенными в СНиП 111-4 – 80 и системе стандартов ССТБ.

Основные правила техники безопасности, которые необходимо неукоснительно соблюдать, приведены в следующем перечне:

1) перед пуском двигателя необходимо убедиться в том, что рычаг переключения передач находится в нейтральном положении;

2) при трогании с места и начале работы обязательно предупредить об этом звуковым сигналом окружающих. В радиусе действия экскаватора (не менее 5 м) не должны находиться люди;

3) погрузку грунта в транспорт выполнять сбоку или через задний борт, перенос ковша над кабиной автомобиля не разрешается;

4) очищать ковш только тогда, когда он опущен на грунт;

5) при работе погрузчиком экскаваторное оборудование и выносные опоры установить в транспортное положение;

6) разработку котлованов и траншей в грунтах естественной влажности с нарушенной структурой (при отсутствии грунтовых вод и расположения поблизости подземных сооружений) осуществлять с вертикальными стенками без крепления на глубину не более:

1 м – в песчаных грунтах;

1,25 м – в супесчаных грунтах;

1,5 м – в глинах и суглинках;

2 м – в особо плотных грунтах;

7) во избежание опрокидывания экскаватора поднимать выносные опоры только после поднятия стрелы и поворота рукояти к стреле;

8) включать рычаги управления трактора и экскаватора-погрузчика только из кабины, сидя на рабочем месте машиниста;

9) работать в ночное время только с включенными фарами.

Чтобы предотвратить несчастные случаи, запрещается:

1) пребывание на экскаваторе-погрузчике посторонних лиц. Кабина предназначена только для машиниста;

2) стоять под поднятой стрелой и ковшом и находиться в радиусе действия экскаватора-погрузчика во время работы;

3) работать экскаватором-погрузчиком в охранной зоне линий электропередач, подземных кабелей, водопроводов, газопроводов без присутствия их владельцев;

4) производить выемку грунта под выносными опорами;

5) поднимать ковшом обратной лопаты груз массой более 500 кг;

6) работать под обрывами;

7) при выходе из кабины пользоваться как опорами рулевым колесом или рычагами управления;

8) работать экскаватором при наличии вмятин на гидравлических трубопроводах, а также при повреждениях резиновых рукавов высокого давления;

9) во избежание опрокидывания машины запрещается производить погрузочно-разгрузочные работы на площадках, имеющих уклон более 5°;

10) при работе с максимально поднятым грузом производить резкое

торможение трактора, а также выполнять крутые повороты;

11) резко включать муфту сцепления трактора.

Правила техники безопасности при транспортных перегонах.

1. Перед началом движения дать предупредительный сигнал.

2. Соблюдать особую осторожность при переездах по дорогам с низким коэффициентом сцепления (заснеженным, влажным), а также на уклонах, косогорах и в других сложных условиях.

3. Во время движения не стоять на подножках, крыше кабины и т.д. Не покидать кабину при движении, не перевозить пассажиров.

4. Не двигаться со скоростью более 3 км/ч по участкам дорог с боковым склоном, с большими неровностями и крутыми поворотами.

5. В транспортном положении стрела погрузчика должна опираться своими упорами на фиксаторы буфера.

Лабораторная работа 2. ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭКСКАВАТОРА ЭО-3223

Цель работы

1. Изучить назначение и техническую характеристику экскаватора ЭО-3223.

2. Изучить общее устройство и работу экскаватора.

3. Изучить устройство и работу гидравлической системы экскаватора.

4. Освоить правила техники безопасности при эксплуатации экскаватора.

Оснащение и учебно-наглядные пособия

1. Методические указания к выполнению лабораторной работы.

2. Учебные плакаты и макеты по изучению конструкции экскаватора ЭО-3223.

3. Технические средства обучения (проектор, компьютер).

4. Стенды с проспективной информацией по современным землеройным машинам.

Порядок выполнения работы

1. Изучить одноковшовый экскаватор ЭО-3223:

а) назначение экскаватора, его технические данные (записать в отчет назначение и техническую характеристику экскаватора);

б) устройство и работу экскаватора;

в) гидравлическую систему экскаватора.

2. Освоить особенности техники безопасности при эксплуатации экскаватора.

Назначение экскаватора ЭО-3223

Одноковшовый экскаватор ЭО-3223 относится к 3-й размерной группе и представляет собой универсальную землеройную машину, предназначенную для разработки грунта при строительстве котлованов, траншей, карьеров в грунтах I–IV категорий, погрузки и разгрузки сыпучих материалов, разрыхленных скальных пород и мерзлых грунтов (при величине кусков не более 200 мм), а также для других работ в условиях промышленного, сельского, транспортного и мелиоративно-строительства.

Отличительными особенностями экскаватора ЭО-3223 являются его высокая проходимость, получаемая за счет использования гусеничного ходового оборудования с увеличенной опорной поверхностью, что позволяет использовать его при работе на слабонесущих грунтах. Применение в данном экскаваторе удлиненной рукояти и набора специальных ковшей позволяет использовать его в мелиоративном строительстве для разработки новых и очистки находящихся в эксплуатации каналов мелиоративных и ирригационных систем.

Технические данные экскаватора ЭО-3223

Основные технические данные и характеристики экскаватора представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Технические данные ЭО-3223

Показатели	Значение
1	2
Общие данные	
Тип и марка двигателя	Дизель ММЗ Д-245 или Д-245Л1
Мощность двигателя эксплуатационная, кВт	77
Давление в основной гидросистеме, МПа	25
Емкость гидросистемы экскаватора, л	400
Частота вращения поворотной платформы, об/мин	6,15
Скорость передвижения, наибольшая, км/ч	4
Скорость передвижения ползучая, км/ч:	
максимальная	1,0
минимальная	0,54
Преодолеваемый уклон твердого сухого пути, град	Не менее 22
Расход топлива при работе на грунтах II–III	

1	2
категорий на 1000 м ³ грунта, л	98
Габаритные размеры экскаватора в транспортном положении, мм:	
длина	9975
ширина	3260
высота	3320
Ширина колеи гусеничного хода, мм	2900
Клиренс, мм	520
База, мм	3200
Среднее давление на опорную поверхность при ширине траков 960 мм, кПа	20,5
Плотность разрабатываемых грунтов, кг/м ³	1200–1400
Продолжительность рабочего цикла, с	18,5
Масса эксплуатационная, т	14,12
Рабочее оборудование	
Наибольшая кинематическая глубина копания (H_1), м	7,45
Наибольший радиус копания на уровне стоянки (R_1), м	11,2
Наибольшая высота выгрузки (H_2), м	8,4
Длина стрелы (L_1), мм	6000
Длина рукоятки (L_2), мм	4500
Наибольшее усилие копания, кН	87
Параметры очищаемых каналов:	
глубина, м	До 3,0 (средняя 2,0)
ширина, м	0,6–2,5
коэффициент заложения откосов	1,0–2,0
Экскавационный ковш:	
геометрическая емкость, м³	0,4; 0,5; 0,63; 0,8
ширина, м	0,75; 0,9; 0,9; 1,2
масса, кг	355; 375; 415; 480
Очистной ковш:	
геометрическая емкость, м ³	0,32; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8
ширина, м	2,0; 2,5; 1,6; 1,6; 2,0
масса, кг	290; 340; 325; 360; 410
Решетчатый ковш:	
геометрическая емкость, м ³	0,4
ширина, м	2,5
масса, кг	320
Грейфер:	
геометрическая емкость, м ³	0,5
ширина, м	0,9
масса, кг	840
Профильный ковш:	
геометрическая емкость, м ³	0,5
ширина по верху (по низу), м	1,0 (0,4)
масса, кг	350

Устройство и работа экскаватора ЭО-3223

Экскаватор ЭО-3223 (рис. 4) состоит из следующих основных составных частей и систем: гусеничного хода 1, поворотной платформы 2, рабочего оборудования 3, 4, 5, гидравлического оборудования 6.



Рис. 4. Экскаватор ЭО-3223: 1 – ход гусеничный; 2 – платформа поворотная; 3 – стрела; 4 – рукоять; 5 – ковш; 6 – оборудование гидравлическое.

Гусеничный ход 1 экскаватора служит его опорной частью и обеспечивает передвижение экскаватора, воспринимает нагрузки, возникающие при его работе, и передает их на грунт.

Поворотная платформа 2 крепится к опорно-поворотному устройству, смонтированному на раме гусеничного хода. На ней смонтированы: силовая установка, топливный бак, механизм поворота, кабина, гидравлическое оборудование.

Силовая установка экскаватора состоит из дизельного двигателя и насосного агрегата.

Рабочее оборудование экскаватора, состоящее из стрелы 3, рукояти 4 и ковша обратной лопаты 5, крепится в проушинах на основании поворотной платформы 2 с помощью соединительных пальцев.

Привод всех рабочих движений рабочего органа экскаватора осуществляется от гидравлической системы управления.

Экскаватор имеет основное рабочее оборудование – обратную лопату. Кроме ковша обратной лопаты (в зависимости от комплектации и

условий использования) может применяться планировочный ковш, имеющий сплошную режущую кромку, уширенный перфорированный ковш, решетчатый ковш. Кроме этого возможно применение дополнительного оборудования (рис. 5).

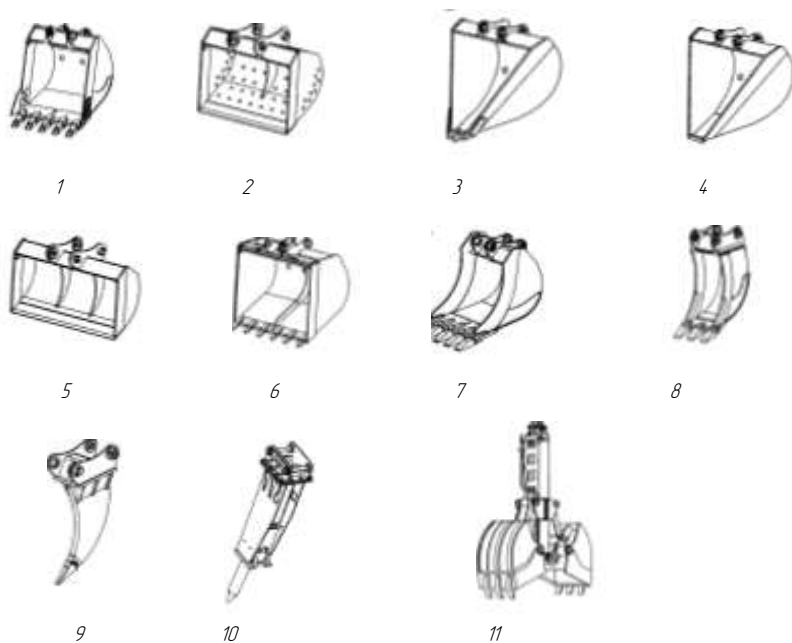


Рис. 5. Сменное рабочее оборудование экскаватора ЭО-3223: 1 – ковш прямоугольный; 2 – ковш зачистной; 3 – ковш профильный; 4 – ковш с откосниками; 5 – ковш планировочный; 6, 7 – ковши погрузочные; 8 – ковш траншейный; 9 – рыхлитель; 10 – гидромолот; 11 – грейфер.

Принцип работы экскаваторным рабочим оборудованием заключается в том, что при перемещении стрелы 3 и рукояти 4 производится набор грунта в ковш обратной лопаты 5. После набора ковш 5 поворачивается «на себя», происходит подъем стрелы 3 с рукоятью 4 и поворот платформы 2. Таким образом материал транспортируется к месту выгрузки и при повороте «от себя» ковша 5 происходит его разгрузка.

Увеличение производительности и возможность выполнения планировочных работ обеспечивается наличием «плавающего» положения стрелы. Эффективность использования экскаватора при выполнении работ по очистке каналов значительно повышается при использовании

режима «микроредвижения» (ползучей скорости), обеспечивающего движение экскаватора вдоль участка со скоростью до 200 м/ч с одновременным использованием рабочего оборудования в режиме полной производительности.

К **рабочим параметрам экскаватора** относятся (рис. 6): наибольший радиус копания на уровне стоянки R_1 ; наибольшая кинематическая глубина копания H_1 ; наибольшая высота выгрузки H_2 ; наибольшее усилие копания.



Рис. 6. Рабочие параметры экскаватора ЭО-3223.

Гидравлическая система экскаватора ЭО-3223

Гидравлическая система (лист 3) предназначена для осуществления привода и управления рабочим оборудованием (плакат по гидросистеме) и состоит из насосной установки, включающей насосы $H1$, $H2$, $H3$; распределителей $P1$ и $P2$; предохранительной аппаратуры $BK1$, $BK2$, $BK3$, $BK4$, $BK5$; исполнительных гидромоторов $M1$, $M2$, $M3$, $M4$; гидроцилиндров $Ц1$, $Ц2$, $Ц3$, $Ц4$, $Ц5$, $Ц6$; фильтров $\Phi1$, $\Phi2$; бака рабочей жидкости $B1$; блоков дистанционного управления $БУ1$, $БУ2$, $БУ3$, $БУ4$, $БУ5$, $БУ6$; вспомогательной гидроаппаратуры.

Насосная установка состоит из двух насосов регулируемой производительности $H1$, $H2$ типа 313.56.3 и насоса нерегулируемой производительности $H3$ типа 210.12, смонтированных в одном корпусе и приводящихся во вращение от двигателя. Насосной установкой рабочая жидкость засасывается из бака $B1$ и подается к распределителям $P1$ и $P2$.

С помощью золотников гидрораспределителя $P1$ приводятся в движение гидромотор $M1$ левой гусеницы, гидроцилиндры $Ц1$, $Ц2$ управления стрелой, гидромотор $M2$ поворота платформы. Кроме того, четвертый золотник гидрораспределителя $P1$ осуществляет безнасосное опус-

кание рабочего оборудования и направляет поток рабочей жидкости от насоса *H1* в поршневую полость гидроцилиндра ковша *Ц3*.

От насоса *H2* через золотники гидрораспределителя *P2* приводятся в движение гидромотор *M4* правой гусеницы, гидроцилиндры *Ц3* управления ковшем и *Ц4* управления рукоятью, а второй золотник гидрораспределителя *P2* еще и суммирует рабочую жидкость от насосов *H1* и *H2* в поршневую полость гидроцилиндров *Ц1*, *Ц2* управления стрелой.

Предохранительные гидроклапаны предохраняют элементы рабочего оборудования от чрезмерных реактивных нагрузок. Золотник управления гидроцилиндрами стрелы *Ц1*, *Ц2* снабжен гидроклапанами *КП5*, *КП6* и обратными клапанами *КО3*, *КО4*. При включении золотника в положение безнасосного опускания стрелы разгружаются штоковые полости гидроцилиндров *Ц1*, *Ц2* и рабочее оборудование под собственным весом опускается. В этом случае рабочая жидкость из одной полости гидроцилиндров *Ц1*, *Ц2* будет вытесняться в слив через золотник (при движении рабочего оборудования вниз).

С целью предотвращения ускоренного опускания стрелы и рукояти под действием веса рабочего оборудования на линиях питания поршневой и штоковой полостей гидроцилиндров *Ц1*, *Ц2* и *Ц4* соответственно установлены дроссели с обратными клапанами *ДР1*, *ДР2*.

Рабочая жидкость к гидромоторам *M1* и *M4* гусеничного хода направляется через центральный коллектор *K1* секционной конструкции.

В гидроприводе экскаватора применена система сервоуправления золотниками гидрораспределителей *P1* и *P2*. Аккумуляторный блок *AK1*, питаемый от насосов *H1* и *H2*, состоит из редуционного и предохранительного гидроклапанов и аккумулятора. Редуционный гидроклапан настроен на давление $P_{ном} = 3$ МПа.

Это давление подводится к контактам сервоуправления *БУ1–БУ6*. Блок дистанционного управления *БУ3* служит для управления золотниками гидромоторов *M1* и *M4* гусеничного хода. Он снабжен двумя рукоятками управления с фиксацией их в крайних включенных положениях. От линий управления золотниками через блок клапанов *БК4* с логической функцией «ИЛИ» управляются гидроразмыкатели тормозов *ГР1* и *ГР2*. При включении рукоятки левой или правой *БУ3* – управления золотником гидромотора передвижения *M1* или *M4* – автоматически растормаживаются гидроразмыкатели, и, наоборот, при установке рукоятки блока в нейтральное положение гидроразмыкатели под действием пружин, установленных внутри их, затормаживают гидромоторы *M1*, *M4*.

Для того чтобы иметь возможность совмещать по времени движе-

ние ковша и рукоятки с подъемом стрелы, линии управления золотниками ковша и рукоятки совмещены через блок клапанов *БК5* с логической функцией «ИЛИ» с линией управления распределителем *P9*, через который проходит линия управления золотником стрелы на подъем. При включении рукоятки в положение «стрела – подъем» и одновременно с ней, например, рукоятки в положение «ковш – опускание» происходит следующее: по линии управления «ковш – опускание» через блок *БК5* переключается распределитель *P8*, от линии управления «стрела – подъем» включается только один золотник управления подъемом стрелы и, следовательно, поршневая полость гидроцилиндров *Ц1*, *Ц2* стрелы питается только от одного насоса, а гидроцилиндр *Ц3* ковша питается от второго насоса.

Включение суммирующего золотника в положение безнасосного опускания стрелы осуществляется автоматически при включении рукоятки *БУ2* вперед на опускание стрелы.

От шестеренного насоса *H4* питается маслоохладительная установка, состоящая из гидромотора *M3* типа 210.12 и масляного калорифера *АТ1*.

Фильтрация рабочей жидкости производится двумя магистральными фильтрами *Ф1* и *Ф2*, а ее заправка – насосом *H4* через трехходовой кран *ДР4*.

Правила техники безопасности при работе экскаватора

При эксплуатации экскаватора необходимо руководствоваться правилами, приведенными в ГОСТ 17343 – 83, ГОСТ 25646 – 83 и системе стандартов ССТБ.

Правила техники безопасности при обслуживании экскаватора.

Все работы, связанные с техническим обслуживанием, следует проводить при опущенном рабочем оборудовании и остановленном двигателе.

При обслуживании экскаватора необходимо:

- 1) пользоваться только исправным, специально предназначенным инструментом;
- 2) использовать только рекомендованные технические жидкости и смазки.

Правила техники безопасности при работе экскаватора. Перед началом работы машинист экскаватора должен:

- 1) внимательно осмотреть машину и убедиться в полной ее исправности;
- 2) перед пуском двигателя убедиться в том, что рычаг переключения передач находится в нейтральном положении;

3) при трогании с места и начале работы обязательно предупредить об этом звуковым сигналом окружающих. В радиусе действия (не менее 5 м) экскаватора не должны находиться люди;

4) проверить площадку, на которой устанавливается экскаватор (площадка должна быть спланирована, с хорошим обзором фронта работ);

5) погрузку грунта в транспорт выполнять сбоку или через задний борт, перенос ковша над кабиной автомобиля не разрешается;

6) очищать ковш только тогда, когда он опущен на грунт;

7) заранее подготовить путь передвижения экскаватора. При наличии слабых или насыщенных водой грунтов использовать сплошные настилы из бревен, шпал, брусьев или переносные щиты длиной 6–6,5 м. Во время передвижения экскаватора стрела должна быть направлена по ходу гусениц, а ковш подтянут к стреле;

8) разработку котлованов и траншей без крепления на глубину до 4 м в грунтах естественной влажности вести с откосами;

9) включать рычаги управления экскаватора только из кабины, сидя на рабочем месте машиниста;

10) работать в ночное время только с включенными фарами.

Чтобы предотвратить несчастные случаи, запрещается:

1) пребывание на экскаваторе посторонних лиц, кабина предназначена только для машиниста;

2) стоять под поднятой стрелой и ковшом и находиться в радиусе действия экскаватора во время работы;

3) работать экскаватором в охранной зоне линий электропередач, подземных кабелей, водопроводов, газопроводов и т.д. без присутствия их владельцев;

4) располагать экскаватор на расстоянии менее 1 м от наружного края гусеницы до бровки траншеи или котлована;

5) укладывать и убирать настилы и щиты во время хода экскаватора, подкладывать шпалы или бревна под гусеницы для торможения;

6) при выходе из кабины пользоваться как опорами рычагами управления;

7) работать с превышением параметров в гидроприводе, установленных технической характеристикой.

Контрольные вопросы

1. Расшифруйте марку экскаватора ЭП-2620 (ЭО-3223).

2. Назовите назначение и перечислите виды выполняемых работ ЭП-2620 (ЭО-3223).
3. Назовите основные технические характеристики ЭП-2620 (ЭО-3223).
4. Из каких основных частей и систем состоит ЭП-2620 (ЭО-3223)?
5. Что является отличительными особенностями ЭП-2620?
6. Объясните назначение режима работы «микрпередвижение» для ЭО-3223.
7. Что относится к рабочим параметрам ЭП-2620 (ЭО-3223)?
8. Перечислите возможные виды сменного рабочего оборудования ЭП-2620 (ЭО-3223).
9. В чем заключается принцип работы экскаваторным и погрузочным рабочим оборудованием ЭП-2620?
10. Кратко охарактеризуйте назначение гидравлической системы ЭП-2620 (ЭО-3223) и принцип ее работы.
11. Какие основные элементы содержит гидравлическая система ЭП-2620 (ЭО-3223)?
12. Перечислите основные правила техники безопасности при эксплуатации ЭП-2620 (ЭО-3223).

ЛИТЕРАТУРА

1. Б е р к м а н , И.Л. Одноковшовые строительные экскаваторы / И.Л. Беркман, А.В. Раннев, А.К. Рейш. М.: Высш. шк., 1986. – 322 с.
2. Ш о с т а к , В.Е. Экскаваторы / В.Е. Шостак, А.М. Горнак. Минск: Выш. шк., 1989. – 398 с.
3. В о л к о в , Д.П. Строительные машины / Д.П. Волков, В.Я. Крикун. М.: АСВ, 2002. – 376 с.
4. К у п ч е н к о , А.И. Механизация мелиоративных и водохозяйственных работ / А.И. Купченко, А.В. Вавилов. Мозырь: РИФ «Белый ветер», 2000. – 288 с.
5. Д о б р о н р а в о в , С.С. Строительные машины и основы автоматизации / С.С. Добронравов, В.Г. Дронов. М.: Высш. шк., 2003. – 575 с.

Учебно - методическое издание

Казак Андрей Леонидович

**ОДНОКОВШОВЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ
С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ**

Методические указания к выполнению лабораторных работ

Редактор Е.А. Юрченко
Техн. редактор Н.К. Шапрунова
Корректор Н.Н. Пьянусова

Подписано в печать 07.07.2011.
Формат 60×84¹/₁₆. Бумага для множительных аппаратов.
Печать ризографическая. Гарнитура «Гаймс».
Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 1,03.
Тираж 75 экз. Заказ . Цена 1470 руб.

Редакционно-издательский отдел БГСХА.
ЛИ № 02330/0548504 от 16.06.2009.
213407, г. Горки Могилевской обл., ул. Студенческая, 2.
Отпечатано в отделе издания учебно-методической литературы,
ризографии и художественно-оформительской деятельности БГСХА.
г. Горки, ул. Мичурина, 5.