

Министерство образования Тульской области  
Государственное профессиональное образовательное учреждение Тульской  
области «Алексинский машиностроительный техникум»

**Отчёт по учебной практике.**

Учебная дисциплина: ПМ – 03. Учебная практика  
**Тема: Установка манипулятора на грузовой автомобиля**

Выполнил \_\_\_\_\_ Федотова. О  
студент(ка) гр.23.02.19ДО специальности/профессии  
23.02.07.«Техническое обслуживание и ремонт двигателей,  
систем и агрегатов автомобилей»,  
форма обучения - Очная  
Руководитель работы: / \_\_\_\_\_ Меркулов.Н.Н

Алексин, 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ.

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                     | 3  |
| ГЛАВА 1 ВЫБОР МАНИПУЛЯТОРНОЙ УСТАНОВКИ.           | 4  |
| ГЛАВА 2 ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОДРАМНИКА.                  | 6  |
| ГЛАВА 3 КОРОБКА ОТБОРА МОЩНОСТИ.                  | 7  |
| ГЛАВА 4 УСТАНОВЛЕНИЕ НАСОСОВ ГИДРОСИСТЕМЫ.        | 8  |
| ГЛАВА 5 МОНТАЖ МАНИПУЛЯТОРА И ГРУЗОВОЙ ПЛАТФОРМЫ. | 12 |
| ГЛАВА 6 ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ.                  | 13 |
| ГЛАВА 7 УСТРОЙСТВО КРАНО-МАНИПУЛЯТОРА.            | 13 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....                                   | 16 |
| ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                          | 17 |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                    | 17 |

## **ВВЕДЕНИЕ.**

Целью , закрепление и развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с технологией работ по узловой сборке и пуско-наладке манипуляторов. Для этого мне необходимо научиться:

Сборке и установки входящих в состав поставки оборудования металлических конструкций манипуляторов.

Диагностики манипуляторов.

Установка манипулятора в рабочее положение.

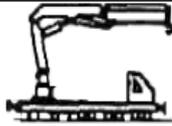
Монтажу простых электрических схем манипуляторов.

Я надеюсь, что в течении прохождения этой практики для меня откроются новые грани моей специальности.

## ГЛАВА 1 ВЫБОР МАНИПУЛЯТОРНОЙ УСТАНОВКИ.

В настоящее время на рынке можно найти множество различных КМУ, различающихся грузовым моментом, максимальной грузоподъемностью, длиной стрелы и другими возможностями. При выборе манипулятора обязательно учитывается грузоподъемность базового автомобиля и другие его характеристики. Грузовые автомобили средней (3-5 т) и малой (1-2 т) грузоподъемности оснащаются манипуляторными установками малых размеров с максимальной грузоподъемностью 1-3 т. Они отличаются высокой маневренностью и гибкостью, которая позволяет им выполнять работы в стесненных и ограниченных условиях, недоступных для больших КМУ.

Классификация кранов-манипуляторов по виду ходового устройства

|      |                                       |  |   |
|------|---------------------------------------|--|---|
| 1.3  | Кран-манипулятор автомобильный        | Кран-манипулятор, КМУ которого смонтирована на автомобильном шасси                                   |    |
| 1.4  | Кран-манипулятор пневмоколесный       | Кран-манипулятор, КМУ которого смонтирована на пневмоколесном шасси                                  | -   |
| 1.5  | Кран-манипулятор на специальном шасси | Кран-манипулятор, КМУ которого смонтирована на специальном шасси автомобильного типа                 |  |
| 1.6  | Кран-манипулятор коротко-базовый      | Кран-манипулятор, КМУ которого смонтирована на короткобазовом шасси                                  |  |
| 1.7  | Кран-манипулятор гусеничный           | Кран-манипулятор, КМУ которого смонтирована на гусеничном шасси                                      | -   |
| 1.8  | Кран-манипулятор тракторный           | Кран-манипулятор, КМУ которого смонтирована на колесном или гусеничном тракторе                      |  |
| 1.9  | Кран-манипулятор рельсовый            | Кран-манипулятор, КМУ которого смонтирована на опорной платформе, перемещаемой на колесах по рельсам | -   |
| 1.10 | Кран-манипулятор железнодорожный      | Кран-манипулятор, КМУ которого смонтирована на железнодорожной платформе                             |  |



Тяжелые грузовики оснащаются манипуляторными установками с грузоподъемностью до 25 тонн и вылетом стрелы 20 метров и более. Такая техника способна подавать грузы на нижние этажи зданий прямо с грузовика, минуя этап их промежуточного складирования.

Несомненным плюсом гидравлических КМУ также является высокая точность позиционирования грузов. Собственный вес гидравлических крано-манипуляторных установок достаточно велик. Это создает повышенную нагрузку на передний мост автомобиля. Основным недостатком тросовых КМУ - невозможность компактно сложить стрелу в транспортном положении, что не позволит перевозить крупногабаритные грузы

## ГЛАВА 2. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОДРАМНИКА.

Процесс монтажа начинается с разборки грузовика. Необходимо демонтировать грузовую платформу (в случае с бортовым грузовиком), бензобак, аккумуляторные батареи, воздушные ресиверы, задние крылья, инструментальные ящики.

Пример:



Если КМУ не имеет откидных лап, то впоследствии баки, АКБ, ресиверы и ящики придется переносить на новые места. КМУ европейских производителей, как правило, имеют откидные лапы и не требуют переноса многих элементов. Если задние крылья крепятся непосредственно к бортовой

платформе, а сама она после установки КМУ будет смещена, перенос задних крыльев.будет.также.необходим.После.разборки.изготавливается подрамник. Это необходимо по следующим причинам:

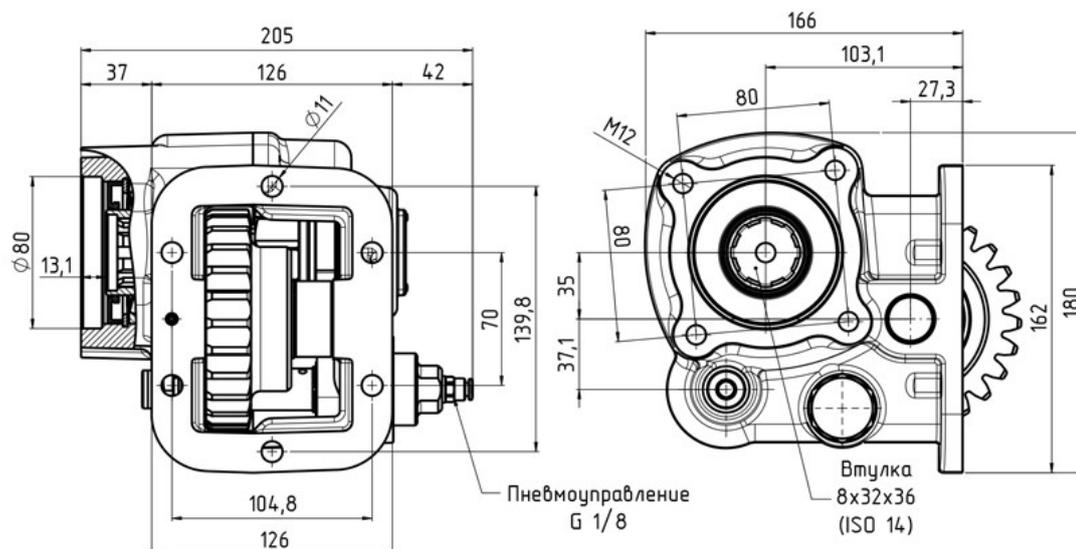
Во-первых, производители грузовых автомобилей запрещают установку специализированного оборудования непосредственно на раму. Во-вторых, подрамник выполняет функции усилительного элемента для рамы, которо.придется.выдерживать.дополнительные.нагрузки.В-третьих, подрамник будет служить своеобразным буфером между краном и рамой грузовика, смягчая удары и пиковые нагрузки,передающиеся от крана к грузовику при погрузо-разгрузочных работах и от грузовика к крану во время движения.Подрамник должен представлять собой стальную конструкцию, по ширине превышающую раму не менее чем на 1 м. В настоящее время подрамники.изготавливаются.в.двух..вариантах:

Первый—короткий.подрамник.под.основание.манипулятора;

Второй—длинный, под основание КМУ и бортовой платформы. При установке подрамника необходимо также предусмотреть боковые листы, которые усилят крепление подрамника, специальные распорки на раму базового авто.Монтаж КМУ осуществляется на смонтированный подрамник и закрепляется специальными шпильками и болтами с учетом соблюдения технологических зазоров между установкой и кабиной, между кабиной и кузовом, а также с учетом общей высоты конструкции, которая не должна превышать требования ПДД. При этом рекомендуется выбирать шпильки и болты, изготовленные из углеродистой стали как можно большего диаметра с маленьким шагом резьбы. Шпильки закрепляются двумя болтами с каждой стороны, болты — двумя гайками.

### **ГЛАВА 3. КОРОБКА ОТБОРА МОЩНОСТИ.**

Следующий этап установки — подбор и приобретение нужной коробки отбора мощности, которая бы по конструкции подходила к коробке передач базового автомобиля. Коробка отбора мощности (КОМ) предназначена для привода гидравлических.насосов,используемых.краном. Пример:



| ТИП КПП      | КОД КОМ     | ВЕРСИЯ | ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ КОМ ПРИ 1000 ОБ/МИН ДВИГАТЕЛЯ | МАКС. МОМЕНТ Нм | МОНТ. ФЛАНЕЦ | ВЫХОД | ВРАЩ.                  | МОНТАЖНЫЙ НАБОР | МАССА Кг |
|--------------|-------------|--------|--|-----------------|--------------|-------|------------------------|-----------------|----------|
| КАМАЗ 14-100 | 08600500175 | 17     | 862  | 250             | ПРАВЫЙ       | НАЗАД | Против Часовой Стрелки | 15400303044     | 9,8      |
| КАМАЗ 15-100 |             |        | 862/1057                                       |                 |              |       |                        | 15400303053     |          |
| ГАЗ 33...    |             |        | 513  |                 |              |       |                        |                 |          |

заглушка под КОМ. При монтаже КОМ на КПП обязательно устанавливается уплотнение между этими агрегатами, монтируется гидравлический насос.

#### ГЛАВА 4 УСТАНОВЛЕНИЕ НАСОСОВ ГИДРОСИСТЕМЫ.

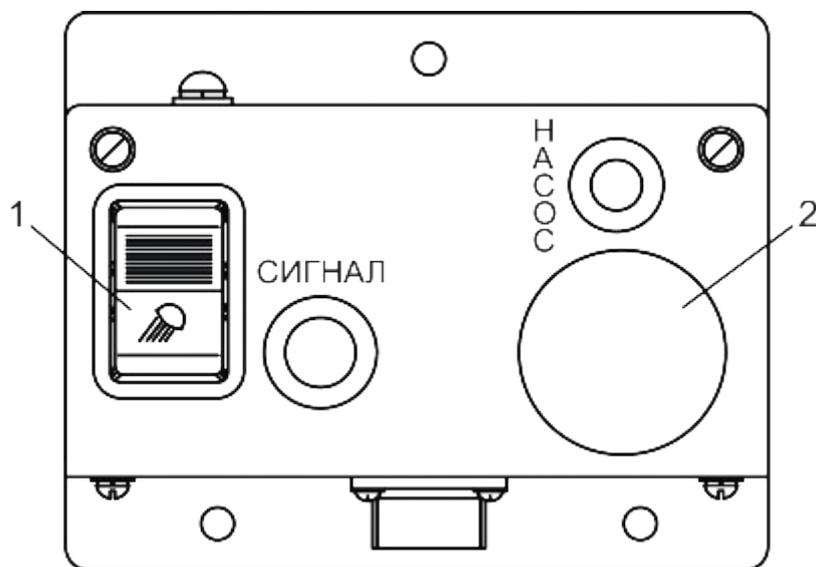
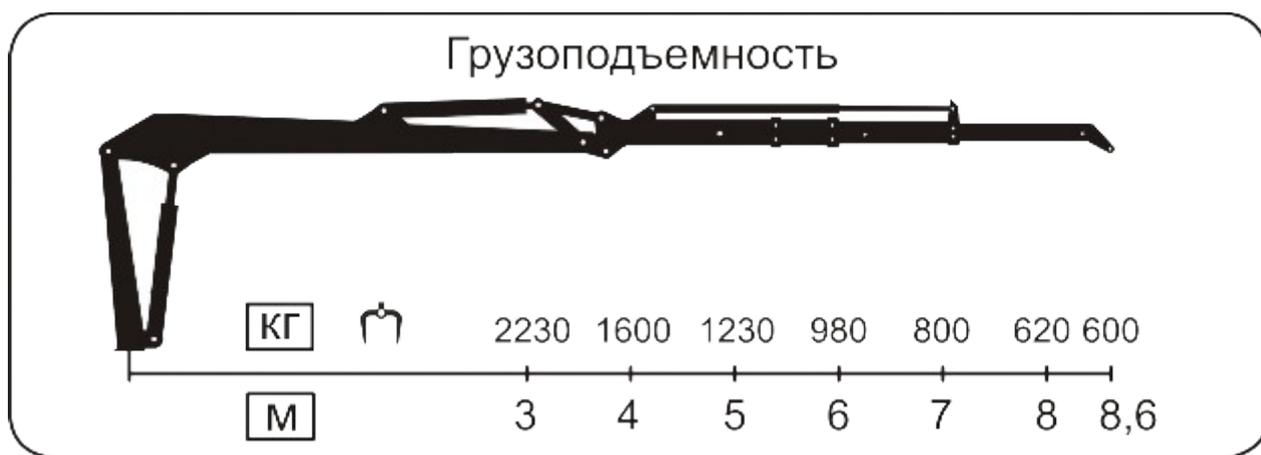
При выборе насосов ориентируются только на требования гидросистемы конкретной модели манипулятора и на возможность сопряжения с конкретной КОМ. То есть, насос должен обеспечивать необходимые для манипуляторной установки давление и производительность. Эти характеристики можно уточнить как в технической документации, так и на табличке с основными характеристиками оборудования. Большинство крано-манипуляторных рассчитаны на давление в гидросистеме в диапазоне от 180 до 220 атмосфер. Соответственно и насосы для КМУ выполняются с учетом возможности обеспечения такого давления. Однако нередки исключения. Например, отечественные насосы НШ третьей серии обеспечивают давление не более 160 атмосфер. Гидравлические шланги высокого давления подключаются к насосам. Проверяется герметичность соединений и правильность соединения всех

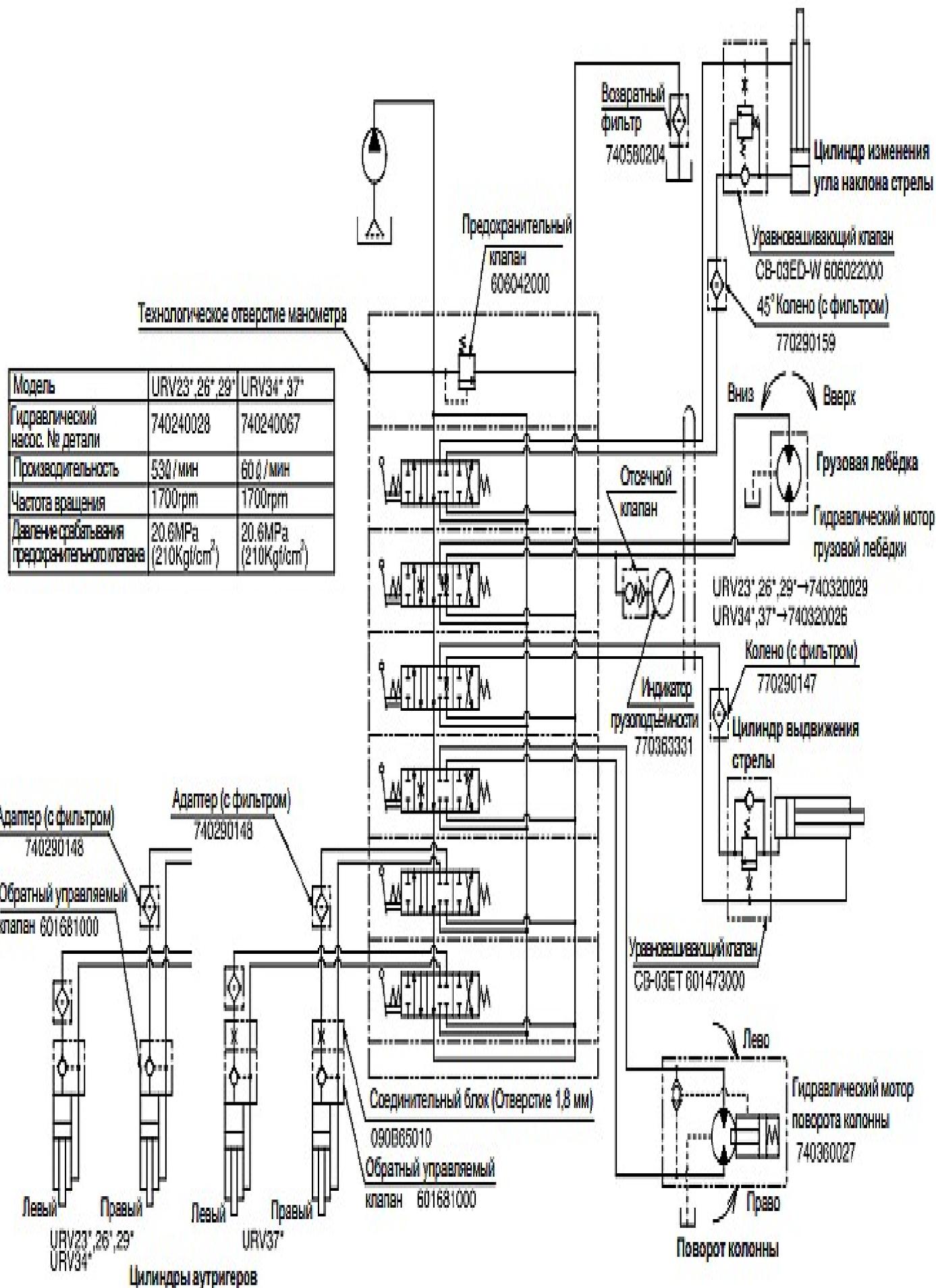
элементов, подключается другое оборудование. По завершении монтажа манипулятора гидрооборудование монтажного комплекта и манипулятора образуют общую гидросистему, приводимую в действие от коробки отбора мощности сортиментовоза. Схема гидравлическая принципиальная приведена, перечень элементов гидропривода приведен в таблице. В процессе работы манипулятора гидронасос Н через запорный кран КР1 забирает РЖ из гидробака Б и подает ее через напорную линию к гидрооборудованию манипулятора. Работа гидрооборудования манипулятора описана в подразделе 2.5. От гидрооборудования манипулятора РЖ возвращается в гидробак через сливной фильтр Ф2. В гидробаке также имеется указатель уровня масла У, заливная горловина ФС с фильтром и крышкой, служащей сопунком, в нижней части гидробака установлены запорный кран КР1 и пробка для слива РЖ. Описание и работа составных частей манипулятора

Устройство опорно-поворотное

Устройство опорно-поворотное предназначено для крепления манипулятора на раме сортиментовоза, обеспечения устойчивости сортиментовоза при работе манипулятора и поворота стрелового оборудования. УОП представляет собой сборную конструкцию, состоящую из сварного остова, в котором установлены механизм поворота колонны, выдвижные секции с опорами и колонна. Остов состоит из балки 3 и корпуса 2. Балка 3 представляет собой сварную конструкцию коробчатого сечения, во внутреннюю полость которой вставляются выдвижные секции с опорами 6. Для обеспечения перемещения секций на балке установлены ролики 7, секции фиксируются в транспортном (задвинутом) и рабочем (выдвинутом) положении с помощью фиксаторов 13. Опоры 6 служат для снятия нагрузок с рамы сортиментовоза и обеспечения его устойчивости во время работы манипулятора. Опора состоит из гидроцилиндра и башмака. Верхней частью гидроцилиндр устанавливается на ось выдвижной секции УОП. В транспортном положении опора фиксируется под углом 45° с помощью фиксатора 5. Для смазки шарнира крепления опоры служит масленка 4. Корпус 2 остова предназначен для установки в нем колонны 1 с механизмом поворота. Зубчатый вал колонны 8 установлен в корпусе остова с помощью двухрядного

роликового подшипника качения 15 и втулок 10, 11, запрессованных на валу колонны и в корпусе остова соответственно. Для смазки втулок 10, 11 в остове расположены масленки 12. Механизм поворота колонны состоит из четырех гидроцилиндров 16 и двух зубчатых реек 18. Гидроцилиндры крепятся к корпусу 2 остова. Зубья реек входят в зацепление с зубчатым валом колонны 8, а концы реек связаны с поршнями 17 гидроцилиндров. При подаче рабочей жидкости (РЖ) в полости





## ГЛАВА 5 МОНТАЖ МАНИПУЛЯТОРА И ГРУЗОВОЙ СИСТЕМЫ.

Монтаж КМУ начинается с ее основания и центральной колонны. Затем крепится грузовая стрела, тросовая подвеска, крановый крюк. Этот порядок установки удобен тем, что в большинстве случаев манипуляторные установки поставляются потребителю в разобранном состоянии и их сборка осуществляется вместе с монтажом на автомобиль.

Пример:

### Варианты монтажа Крана-Манипулятора на грузовые автомобили

|  |   |
|--|---|
|  <p><b>ЗА КАБИНОЙ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Более устойчивое размещение КМУ на грузовой автомобиль</li><li>• Ограничение работы манипулятора над кабиной грузовика</li><li>• Удобный вид размещения КМУ для кузова типа самосвал «Совок»</li><li>• Более удобное расположение для тяжелых манипуляторов</li></ul> |  <p><b>НА ЗАДНЕМ СВЕСЕ ШАСИ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• КМУ может обслуживать как кузов грузовика, так и прицеп</li><li>• Максимальная площадь работы КМУ с круговой зоной устойчивости</li><li>• Удобный вид размещения КМУ для кузова типа самосвал «Колхозник»</li><li>• Удобное расположение, когда нужно разгрузить переднее шасси</li></ul> |
|--|---|

(095) 501 24 00,                      (097) 701 24 00                      [allur-agro.com.ua](http://allur-agro.com.ua)

Так как крано-манипуляторная установка занимает пространство в базе автомобиля, старую грузовую платформу установить, скорее всего, уже не выйдет. Согласно требованиям, грузовая платформа автомобиля не должна превышать длину рамы более чем на 1 м. Все, что выходит за этот показатель, необходимо укорачивать. При уменьшении длины кузова необходимо помнить, что между манипуляторной установкой и грузовой платформой должен оставаться зазор не менее 200 мм. При монтаже грузовой платформы необходимо использовать только новые стремянки. Под грузовую платформу устанавливаются технологические проставки, высотой около 800 мм в

количестве 4 штук. После установки кузова проверяется работа задних фонарей, после чего проводятся испытания КМУ на функциональность, устойчивость к максимальным нагрузкам, герметичность гидравлики, работу аварийных систем безопасности. Проводятся соответствующие действия по подготовке манипулятора к работе.

## **ГЛАВА 6 ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ.**

Перед началом всех работ необходимо написать и зарегистрировать в ГИБДД заявление о переоборудовании транспортного средства. После этого составляют заявление в органы, уполномоченные выдавать заключения о внесении изменений в конструкцию ТС. Заключение выдаётся только специализированным организациям, имеющим сертификаты на проведение работ. Желающим выполнить такие работы своими силами необходимо сертифицировать используемый инструмент, производственные площадки, технологические процессы. Автомобиль должен быть зарегистрирован. Устанавливаемый кран должен иметь все правоустанавливающие документы (ДКП, таможенную декларацию и др.) и пройти таможенный контроль (для зарубежных КМУ).

## **ГЛАВА 7 УСТРОЙСТВА КРАНО-МАНИПУЛЯТОРА.**

Вся работа начинается только после того, как будет запущен ДВС автомобиля на платформе которого установлен кран-манипулятор, далее через КПП авто вращение передается на коробку отбора мощности, приводящая в движение насос НШ, который перемещает гидравлическую жидкость.

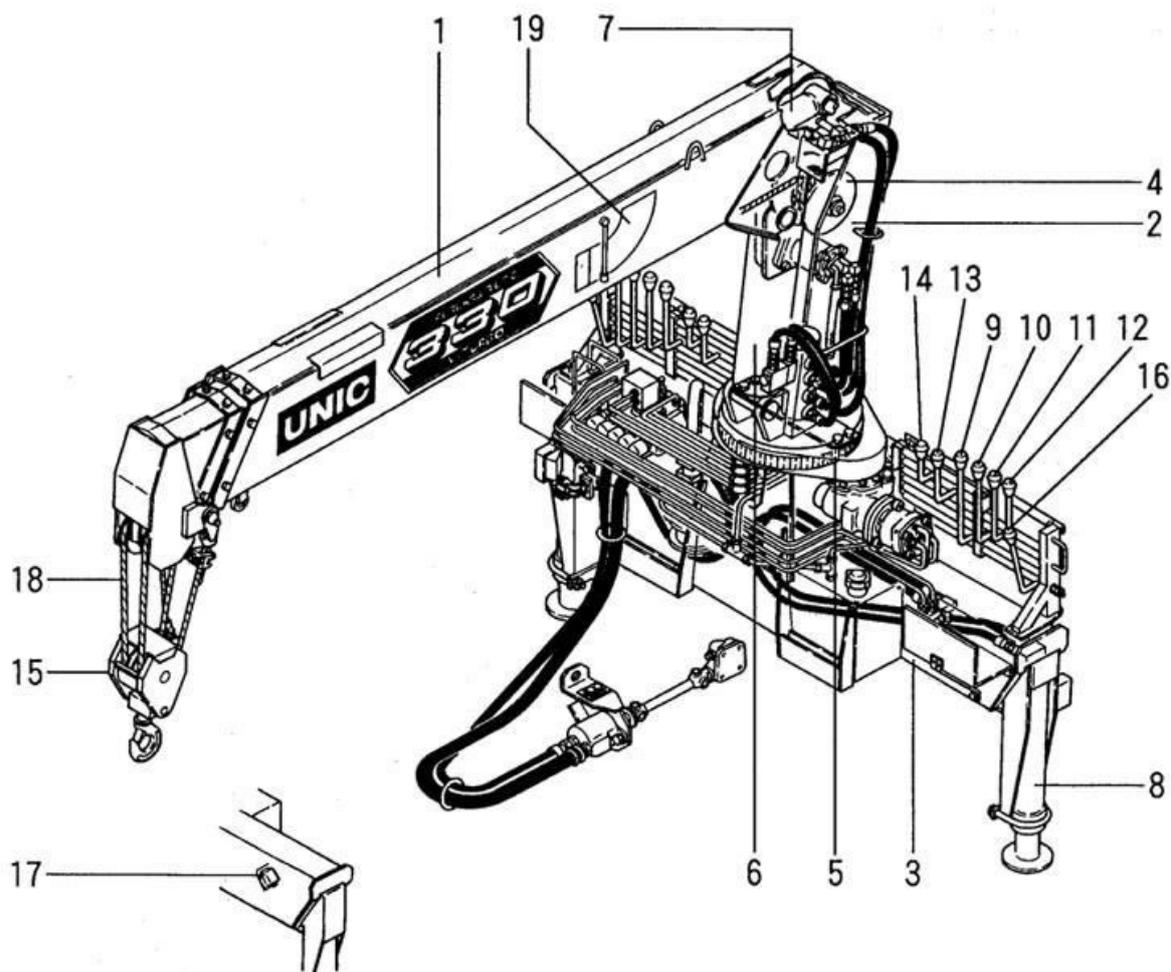
1. Гидравлический насос (НШ) производит забор масла из масляного бака, создает давление и передает его на распределитель, затем через обратку, фильтр сливается обратно в бак.
2. Гидрораспределитель – распределяет поток гидравлической жидкости дальше по системе, в гидроцилиндры либо в гидромоторы, происходит это по средствам перемещения рычагов управления влево, вправо либо вверх, вниз (в зависимости от модели манипулятора).
3. Жидкость поступает в гидромоторы, которых обычно установлено два на автомобиле – первый на поворот стрелы, второй на лебёдку.

А. Гидромотор на поворот стрелы – это устройство, которое создает вращательное движение. Вал насоса вращает поворотный редуктор, из которого выходит вал-шестерня и далее к венцу прикреплена установка.

Б. Второй гидромотор стоит в самой станине, передает крутящий момент на лебёдку, где трос либо поднимает, либо опускает груз.

4. Гидроцилиндры – на манипуляторе, как правило, установлено 4 штуки:

2 ставят на аутригер, 2 на подъем стрелы и 1 на выдвижение стрелы (спрятан внутри самой стрелы). Принцип работы цилиндров разьяснять не будем в этой статье, он общий для всех.



1. Стрела. Обеспечивает перемещение груза в рабочей зоне. Выдвигается и задвигается с помощью гидроцилиндров.
2. Поворотная колонна. Это вертикальная часть крановой установки, на которой установлена стрела, грузовая лебедка, и гидроцилиндр изменения угла наклона стрелы. Колонна поворачивается поворотным механизмом
3. Основание КМУ. Устанавливается на раму автомобиля.
4. Грузовая лебедка. Посредством гидромотора поднимает и опускает груз с помощью каната.
5. Поворотный механизм. Поворачивает колонну посредством гидромотора.
6. Гидроцилиндр подъема. Поднимает и опускает стрелу
7. Гидроцилиндр телескопирования. Выдвигает и втягивает секции стрелы.
8. Аутригеры (выносные опоры). Аутригеры поддерживают кран-манипулятор в устойчивом положении во время работы.
9. Рычаг управления изменением угла наклона стрелы. Предназначен для изменения угла наклона стрелы.
10. Рычаг управления грузовой лебедкой. Управляет лебедкой, позволяя поднимать и опускать крюк.
11. Рычаг управления телескопированием стрелы. Управляет гидроцилиндрами, позволяя выдвигать и складывать стрелу
12. Рычаг управления поворотом колонны. Управляет гидромотором поворота колонны, позволяя КМУ совершать вращательные движения вокруг своей оси.
13. Рычаги управления аутригерами. Управляют выдвижением и втягиванием аутригеров.
15. Крюк. Для закрепления груза
16. Рычаг акселератора. Предназначен для регулировки оборотов двигателя
17. Предупредительный сигнал. При нажатии кнопки звукового сигнала, включается звуковой сигнал автомобиля. Предназначен для предупреждения людей, находящихся в зоне работы
18. Грузовой канат. Предназначен для поднятия груза.
19. Индикатор грузоподъемности. Показывает вес поднимаемого груза.

Какие запчасти желательно возить с собой водителя крана-манипулятора? Манипулятор сам по себе достаточно надежное устройство и каких то дополнительных запчастей при эксплуатации возить не требуется, разве что порвется шланг РВД или еще какая поломка, но это очень трудно починить по месту работы. Можно положить с собой для уверенной работы дополнительный комплект строп, на случай обрыва, гидравлическую жидкость, если подтекают цилиндры или соединения.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

За время прохождения производственной практики были закреплены теоретические знания, а также приобретены навыки и умения в соответствии с установленными компетенциями, а именно приобретение практических навыков самостоятельной работы, выработка умений применять полученные знания на практике. В содержании отчета по производственной практике, отражены основные данные по показателям:

1. Общие сведения о предприятии.
2. Ознакомление со структурой предприятия.
3. Разработан технологический процесс организации освоения профессии – Технология работ по узловой сборке и пуско-наладке манипуляторов.

На основе отчета можно сделать вывод, что я изучил всю необходимую документацию, ознакомился со структурой предприятия и описал монтаж манипуляторов. Практика оказалась насыщенной и интересной. Она является хорошим практическим опытом для дальнейшей самостоятельной деятельности.

## **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Бердикашвили, В.Ш. Электронная техника: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / В.Ш. Бердикашвили, А.К. Черепанов. - М.: Академия, 2021.
2. Бутырин, П.А. Электротехника: учебник для нач. проф. образования / П.А. Бутырин, О.В. Толчеев, Ф.Н. Шакирзянов; под ред. П.А. Бутырина. - М.: Академия, 2018.
3. Конюхова, Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.А. Конюхова. - М.: Мастерство, 2018.
4. Немцов, М.В. Электротехника и электроника: учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / М.В. Немцов, М.Л. Немцова. – 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2019.
5. Нестеренко, В.М. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие для нач. проф. образования / В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов. – 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2021.
6. Задачник по электротехнике: учеб. пособие для нач. проф. образования: учеб. пособие для сред. проф. образования [П.Н. Новиков, В.Я. Кауфман, О.В. Толчеев и др.] - М.: Академия, 2020.
7. Прошин, В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике: учебное пособие для нач. проф. образования / В.М. Прошин. - М.: Академия, 2019.

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.**

1. Аверченков В. И. Технология машиностроения. – М.: Инфра-М, 2021.
2. Воронкин Ю.Н. и др. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования. М.: Академия, 2020.
3. Серебrenицкий П. П., Схиртладзе А. Г. Программирование для автоматизированного оборудования: Учебник для средн. Проф. учебных заведений / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высш. Шк., 2020.

