



---

# Руководство по эксплуатации

Оборудование манипуляторного типа

Краноманипуляторная установка

**ВМ**

Версия 01/2025

---

АО «Подъемные машины»  
г. Великие Луки, ул. Корниенко д. 6  
182112, Псковская обл., Россия  
[www.palfinger.ru](http://www.palfinger.ru)



---

## Содержание

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Введение .....</b>  | <b>6</b>  |
| 1.1      | Назначение руководства по эксплуатации .....                                 | 6         |
| 1.2      | Общие сведения .....   | 6         |
| 1.3      | Эксплуатационная документация .....  | 7         |
| 1.4      | Авторские права .....  | 7         |
| 1.5      | Символы в данном документе .....   | 7         |
| <b>2</b> | <b>Инструкция по технике безопасности .....</b>                              | <b>8</b>  |
| 2.1      | Безопасность во время эксплуатации .....                                     | 8         |
| 2.1.1    | Общие положения .....  | 8         |
| 2.1.2    | Таблички оборудования .....  | 8         |
| 2.2      | Приборы безопасности .....   | 10        |
| 2.2.1    | Аварийный выключатель .....  | 10        |
| 2.2.2    | Электромагнитный разгрузочный клапан (ЭРК) на КМУ .....                      | 11        |
| 2.3      | Вмешательства в работу систем безопасности .....                             | 12        |
| 2.4      | Маркировка и пломбирование .....   | 12        |
| 2.5      | Средства контроля .....  | 12        |
| 2.6      | Запрет работы .....  | 13        |
| 2.7      | Установка вблизи линий электропередач .....                                  | 15        |
| 2.8      | Меры безопасности при использовании манипулятора .....                       | 16        |
| 2.9      | Действия в случае неисправностей .....                                       | 17        |
| 2.10     | Действия в экстремальных условиях .....                                      | 18        |
| <b>3</b> | <b>Техническое описание и работа .....</b>                                   | <b>19</b> |
| 3.1      | Описание и работа манипулятора .....   | 19        |
| 3.1.1    | Назначение манипулятора .....  | 19        |
| 3.1.2    | Технические характеристики .....   | 19        |
| 3.1.3    | Конструкция манипулятора .....   | 20        |
| 3.2      | Устройство и работа манипулятора .....                                       | 23        |
| 3.2.1    | Устройство манипулятора .....  | 23        |
| 3.2.2    | Работа манипулятора .....  | 23        |
| 3.3      | Устройство и работа гидравлической системы манипулятора .....                | 24        |
| 3.3.1    | Устройство гидросистемы манипулятора .....                                   | 24        |
| 3.3.2    | Работа гидросистемы манипулятора .....                                       | 24        |
| <b>4</b> | <b>Использование по назначению .....</b>                                     | <b>26</b> |
| 4.1      | Эксплуатационные ограничения .....   | 26        |
| 4.1.1    | Дополнительные указания по подготовке к работе при низких температурах ..... | 26        |
| 4.1.2    | Рабочая зона .....   | 26        |

---

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 4.2      | Монтаж манипулятора на транспортное средство .....                        | 28        |
| 4.2.1    | Крепление манипулятора .....  | 29        |
| 4.2.2    | Монтаж гидросистемы.....  | 31        |
| 4.2.3    | Маслоохладитель .....   | 31        |
| 4.3      | Правила и порядок заправки изделия рабочей гидравлической жидкостью ..... | 32        |
| 4.4      | Подготовка ввода манипулятора в действие .....                            | 33        |
| 4.5      | Подготовка груза .....  | 35        |
| 4.6      | Подготовка манипулятора к эксплуатации .....                              | 36        |
| 4.7      | Использование грузозахватных устройств и приспособлений .....             | 37        |
| 4.8      | Гидравлическая система навесного оборудования.....                        | 38        |
| 4.9      | Использование и порядок работы транспортного средства .....               | 38        |
| 4.10     | Аутригеры с ручным выдвиганием .....                                      | 40        |
| 4.11     | Аутригеры с гидравлическим выдвиганием .....                              | 41        |
| 4.12     | Аутригеры с гидравлическим выдвиганием AS180.....                         | 41        |
| 4.13     | Установка манипулятора в рабочее положение .....                          | 42        |
| 4.14     | Установка манипулятора в транспортное положение .....                     | 43        |
| 4.15     | Скадывание аутригеров .....   | 44        |
| 4.15.1   | Аутригеры с ручным выдвиганием.....                                       | 44        |
| 4.15.2   | Аутригеры с гидравлическим выдвиганием .....                              | 44        |
| 4.16     | Порядок выключения изделия .....  | 45        |
| 4.17     | Разгрузка транспортного средства.....                                     | 45        |
| 4.18     | Манипуляторы с кабиной .....  | 45        |
| <b>5</b> | <b>Техническое обслуживание .....</b>                                     | <b>49</b> |
| 5.1      | Общие указания .....  | 49        |
| 5.2      | Общие указания по смазыванию и смазке .....                               | 50        |
| 5.3      | Меры безопасности .....   | 52        |
| 5.4      | Порядок технического обслуживания изделия .....                           | 53        |
| 5.5      | Проверка резьбовых соединений .....                                       | 58        |
| 5.6      | Проверка работоспособности изделия .....                                  | 58        |
| 5.7      | Техническое освидетельствование .....                                     | 59        |
| 5.8      | Консервация (расконсервация, переконсервация) .....                       | 59        |
| 5.9      | Техническое обслуживание составных частей .....                           | 60        |
| <b>6</b> | <b>Текущий ремонт .....</b>   | <b>61</b> |
| 6.1      | Общие указания .....  | 61        |
| 6.2      | Поиск и устранение причин неисправностей .....                            | 61        |
| 6.3      | Перечни работ по видам технического обслуживания .....                    | 63        |
| 6.3.1    | Нанесение клеящего материала .....  | 63        |
| 6.4      | Перечень быстроизнашивающихся деталей.....                                | 64        |
| 6.5      | Критерии износа и предельного состояния .....                             | 64        |
| <b>7</b> | <b>Хранение .....</b>   | <b>66</b> |

---

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 7.1      | Правила постановки манипулятора на хранение .....   | 66        |
| 7.2      | Снятие манипулятора с хранения .....  | 66        |
| <b>8</b> | <b>Транспортирование.....</b>   | <b>67</b> |
| <b>9</b> | <b>Утилизация.....</b>  | <b>68</b> |
| 9.1      | Меры безопасности .....   | 68        |
| 9.2      | Сведения и проводимые мероприятия по подготовке и отправке манипулятора на утилизацию ..... | 68        |
| 9.3      | Демонтаж манипулятора .....   | 68        |

# 1 Введение

**ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВАШЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ВЫСОКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ДЛИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ЭКСПЛУАТИРУЕМОЙ ВАМИ ТЕХНИКИ, ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, А ТАКЖЕ ВИДЕОРЕКОМЕНДАЦИИ, РАЗМЕЩЕННЫЕ НА САЙТЕ WWW.PALFINGER.RU, ПОРТАЛЕ PALDESK И СОБЛЮДАЙТЕ ТРЕБОВАНИЯ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В НИХ.**

## 1.1 Назначение руководства по эксплуатации

Руководство по эксплуатации предназначено для операторов и обслуживающего персонала, связанного с эксплуатацией оборудования манипуляторного типа (далее – манипулятор) и краноманипуляторной установки (далее – КМУ). Манипулятор предназначен для установки на автотранспортное средство спереди или сзади грузовой платформы, или на неподвижное основание (фундамент).

В данном руководстве приведены описание и принципы работы манипулятора, КМУ и их составных частей, рекомендации по использованию, техническому обслуживанию, хранению, транспортированию, утилизации. Для правильного использования и технического обслуживания манипулятора рекомендуется хранить данное руководство в кабине транспортного средства.

## 1.2 Общие сведения

Манипулятор непрерывно совершенствуется, поэтому некоторые изменения не принципиального характера могут быть не отражены в настоящем издании.

Принципы работы манипулятора описаны в данном руководстве, техническая информация оборудования изложена в эксплуатационной документации, входящей в комплект поставки грузоподъемного оборудования. Также она размещена в эл. виде на портале PALDESK. ПАЛФИНГЕР не несёт никакой ответственности, если эксплуатация манипулятора отличается от описанной в данном руководстве.

ПАЛФИНГЕР не несёт никакой ответственности за убытки или ущерб, которые вызваны несоблюдением правил, указанных в данном руководстве или которые являются результатом халатности во время эксплуатации, обслуживания или ремонта манипулятора.

ПАЛФИНГЕР сохраняет за собой право в дальнейшем изменять конструкцию грузоподъемного оборудования без предварительного предупреждения потребителей.

Замечания и пожелания по качеству изделий, гарантийному и сервисному обслуживанию направляйте по электронному адресу: **service-spru@palfinger.com**.

При возникновении гарантийного случая, просим вас пройти по ссылке: **<https://palfinger.ru/service/garantiya/>** и заполнить специальную форму.

**Круглосуточная техническая поддержка:**



**+7 800 200 34 35**



**E-mail: [service-spru@palfinger.com](mailto:service-spru@palfinger.com)**

### 1.3 Эксплуатационная документация

В комплект эксплуатационной документации входит:








- Руководство по эксплуатации;
- Паспорт;
- Каталог технических характеристик;
- Каталог электрических схем;
- Каталог гидравлических схем;
- Каталог запасных частей;
- Сервисная книжка (для сервисного обслуживания в авторизованных сервисных центрах).

### 1.4 Авторские права

Копирование, в том числе, выборочное, допускается только с письменного разрешения производителя.

### 1.5 Символы в данном документе

В настоящем документе используются следующие символы:

| Символ  | Значение   |
|---|--|
|                        | Опасность для персонала  |
|  <b>ОПАСНОСТЬ</b>      | Ситуация, которая приводит к летальному исходу или тяжелым увечьям       |
|  <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b> | Ситуация, которая может привести к летальному исходу или тяжелым увечьям |
|  <b>ОСТОРОЖНО</b>      | Ситуация, которая может привести к нетяжелым увечьям                     |
| <b>ВНИМАНИЕ</b>   | Ситуация, которая может привести к повреждениям                          |
|                        | Важная информация  |
|                        | Разрешенные действия   |
|                        | Запрещенные действия   |

## 2 Инструкция по технике безопасности

### 2.1 Безопасность во время эксплуатации

#### 2.1.1 Общие положения

Перед началом эксплуатации манипулятора внимательно изучите данное руководство и в дальнейшем соблюдайте изложенные в нем рекомендации.



#### ВНИМАНИЕ

Оператор оборудования (далее оператор) всегда несет ответственность за безопасность и правильную эксплуатацию оборудования.

#### 2.1.2 Таблички оборудования



Таблички предназначены для безопасного и правильного управления манипулятором и должны быть полными и читаемыми.

На оборудовании расположены следующие таблички:

- Предупреждающие таблички для безопасной эксплуатации;
- Таблички управления для облегчения безошибочного управления;
- Заводские таблички для идентификации.

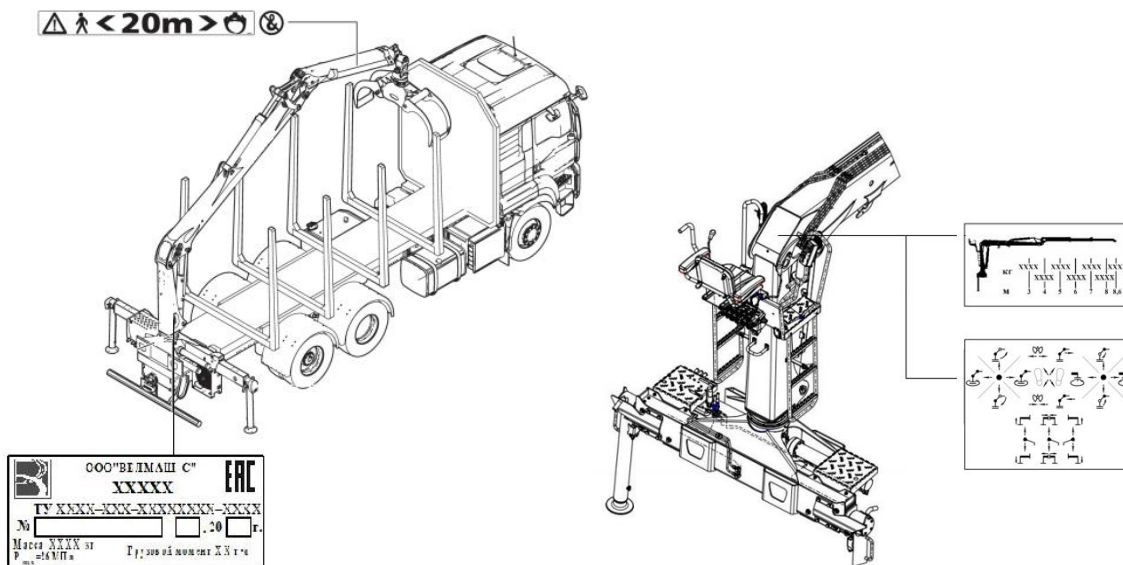


Рис. 1: Таблички оборудования

#### Таблички безопасности

Несоблюдение указаний табличек безопасности может привести к серьезным увечьям у персонала!

- ▶ Вход в опасную зону запрещен



Во время работы манипулятора не входить в опасную зону / расстояние в 20 м.



- ▶ Режим крюка запрещен



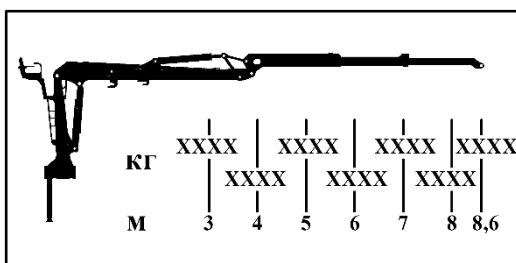
Работа с крюком запрещена.

### Таблички управления

Несоблюдение указаний табличек управления может привести к неправильным действиям, которые могут повлечь за собой повреждения оборудования.

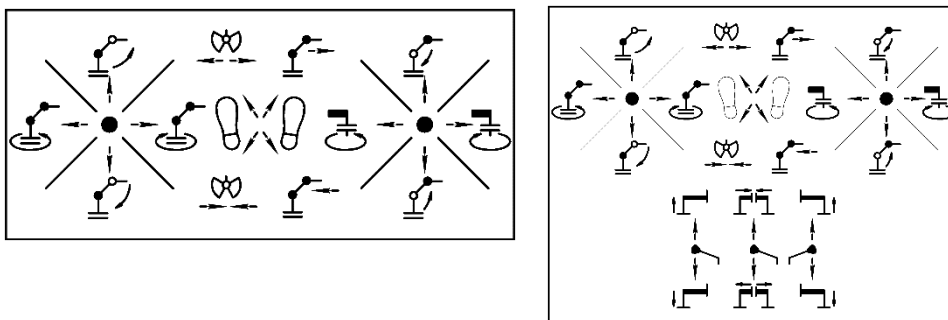
- ▶ Убедитесь, что все таблички управления в наличии и читаемы
- ▶ Соблюдайте указания табличек управления.

### Табличка грузоподъемности



1. Значения грузоподъемности манипулятора на разных вылетах стрелы
2. Указания вылета

### Схема управления золотниками гидрораспределителя



### Заводские таблички

Заводские таблички предназначены для идентификации манипулятора, КМУ.

- ▶ Убедитесь, что все заводские таблички в наличии и читаемы.

На колонне манипулятора имеется табличка, на которой нанесены:

- товарный знак;
- краткое наименование предприятия-изготовителя;
- знак обращения на рынке таможенного союза;
- обозначение оборудования;
- обозначение технических условий;
- заводской номер;
- месяц и год изготовления;

- масса оборудования;
- максимальное давление в гидросистеме оборудования;
- максимальная грузоподъемность оборудования.



## 2.2 Приборы безопасности

Для надежной и безаварийной работы манипулятор оснащен следующими приборами и устройствами безопасности:

- выключателем аварийной остановки;
- главным предохранительным клапаном;
- гидрозамками и клапанами удержания груза (для КМУ);
- табличками грузоподъемности.

### Общая информация

Чтобы гарантировать безопасную работу манипулятора, разработаны устройства безопасности, которые служат для защиты оператора и оборудования.

Устройства безопасности отрегулированы перед передачей оборудования потребителю / оператору.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Любое некомпетентное вмешательство в системы безопасности может привести к серьезной опасности для жизни.

Регулировочные работы в устройствах безопасности могут предпринимать исключительно авторизованные официальные дилеры ПАЛФИНГЕР.

Устройство безопасности нельзя самостоятельно ни регулировать, ни отключать их.

Недостающие или поврежденные пломбы необходимо сразу же восстанавливать по инициативе владельца/оператора у официальных ПАЛФИНГЕР после проведения всех проверочных работ и настроек приборов безопасности аттестованными лицами авторизованных официальных дилеров, партнеров.



### ВНИМАНИЕ

Любая гарантия, гарантийные обязательства и ответственность со стороны производителя теряют силу при вмешательстве в настройку устройств безопасности неофициальными представителями компании производителя, а также при повреждении пломб.

### 2.2.1 Аварийный выключатель

Аварийный выключатель, при его нажатии в аварийной ситуации, в течение 0,5 сек (500 мс) останавливает все функции манипулятора. Он находится на пульте управления манипулятором.

- При возникновении опасной ситуации немедленно отпустите все рукоятки управления.
- Нажмите на аварийный выключатель до его защелкивания.

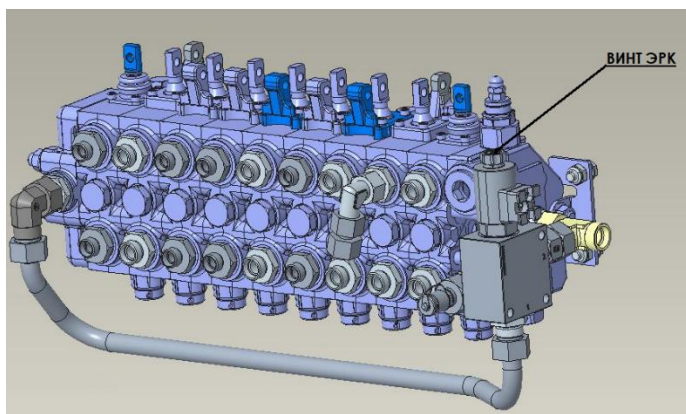
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Если разблокировать аварийный выключатель прежде, чем будет гарантирована безопасная работа манипулятора, существует серьезная опасность для жизни.

Разблокировать аварийный выключатель можно только тогда, когда снова будет возможна безопасная работа манипулятора.

**2.2.2 Электромагнитный разгрузочный клапан (ЭРК) на КМУ**

Реле давления в паре с электромагнитным разгрузочным клапаном ЭРК гидрораспределителя выполняют функцию ограничения грузоподъемности.



Винт ЭРК должен быть в выкрученном положении и опломбирован. Катушка электромагнита ЭРК под постоянным напряжением 24 В. В этом состоянии электромагнитный разгрузочный клапан ЭРК находится в положении блокировки, а гидросистема в рабочем положении.

При срабатывании реле давления с элементами электросхемы КМУ падает напряжение на катушке электромагнита ЭРК, происходит разблокирование ЭРК и поток рабочей жидкости от гидронасоса направляется на слив в бак. Перемещение исполнительных элементов становится невозможным, тем самым осуществляется функция ограничения грузоподъемности.

Затянутое положение винта механически блокирует ЭРК и служит для выхода из аварийных ситуаций при работе – пломба на ЭРК при этом срывается:

- внезапный отказ перемещений исполнительных элементов с грузом в захвате;
- внезапное падение электрического напряжения в электросистеме КМУ;
- вышла из строя катушка электромагнитного разгрузочного клапана.

Затянутое положение винта с одновременным обесточиванием реле давления может быть использовано для отключения системы ограничения грузоподъемности при проведении технического освидетельствования (статические и динамические испытания).



***После устранения аварийной ситуации или после проведения технического освидетельствования винт ЭРК необходимо опломбировать.***

**Работа системы защиты и действия оператора.**

Во время работы, при возникновении перегрузки, т. е. когда грузовой момент превышает допустимый для данного кинематического положения звеньев стрелового оборудования, автоматически срабатывает система защиты, что влечет за собой невозможность перемещений груза и появляется звуковой сигнал. В этом случае оператор обязан немедленно выполнить движения звеньев, уменьшающие вылет.

Для включения механизмов с целью уменьшения вылета после срабатывания системы защиты необходимо нажать на кнопку сигнала, действие сигнала прекращается. Удерживать кнопку в нажатом положении в течение выполнения движения по уменьшению вылета и провести требуемые действия. Дождаться звукового сигнала, после чего кнопку можно отпустить и продолжить работу.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Категорически запрещается работа краноманипуляторной установки с перегрузкой!

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Все операции по уменьшению вылета и снятию перегрузки должны выполняться с предельной осторожностью на минимальной скорости и плавно.

## 2.3 Вмешательства в работу систем безопасности

Системы безопасности установлены для того, чтобы защитить вас. Они разработаны для того, чтобы избежать несчастных случаев и гарантировать безопасность во время работы. Системы безопасности, такие как система аварийного отключения, система защиты от перегрузки, клапан удержания груза, клапан избыточного давления и др. отрегулированы производителем таким образом, чтобы обеспечить оптимальную безопасность для оператора. Ни при каких обстоятельствах не вмешивайтесь в них и не отключайте их!

Предохранительные клапаны гидросистемы и ограничителя предельного момента должны быть опломбированы. Удаление пломбы разрешается только во время ремонта или технического освидетельствования и только официальным дилером ПАЛФИНГЕР или только обученными и аттестованными специалистами с обязательной последующей пломбировкой, после настройки клапанов контрольным грузом в соответствии с «Правилами безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» Ростехнадзора России.

Руководитель работ перед началом выполнения любых видов работ обязан провести подробный инструктаж лиц, работающих на манипуляторе по правилам и безопасным приемам работы.

**ВНИМАНИЕ**

В случае попыток вскрытия систем безопасности или повреждения пломб на них, изготовитель снимает с себя всякую ответственность за дальнейшую безопасную работу оборудования.

В случае повреждения систем безопасности вы подвергаете опасности себя и других людей!

## 2.4 Маркировка и пломбирование

На каждом манипуляторе предохранительные клапаны после испытаний на заводе опломбированы: главный предохранительный клапан в распределителе основным механизмом управления манипулятора, электромагнитный клапан аварийного останова и клапаны удержания груза на гидроцилиндрах стрелы и рукояти. В течение гарантийного срока снятие пломб должно быть выполнено только дилером ПАЛФИНГЕР.

## 2.5 Средства контроля

Для контроля технического состояния манипулятора он оборудован следующими средствами индикации:

- масломерным окном для определения уровня масла в основании манипулятора;
- счетчиком наработки моточасов.

## 2.6 Запрет работы

Манипулятор не должен допускаться к работе при:

- обслуживании его не аттестованным оператором-машинистом, а также если не назначены специалисты, ответственные за осуществление производственного контроля за содержанием манипулятора в работоспособном состоянии или безопасное производство работ;
- эксплуатации манипулятора с истекшим сроком технического освидетельствования;
- выявлении на манипуляторе неисправностей;
- наличии трещин металлоконструкций;
- неисправностях механизма поворота;
- неисправностях опор, гидроцилиндров и запорных клапанов;
- наличии пульсирующей работы гидросистемы, больших вибраций стрелы;
- отсутствии пломб на предохранительных клапанах;
- других неисправностях, угрожающих безопасной работе людей.



### ВНИМАНИЕ

Самостоятельная заварка трещин металлоконструкций в гарантийный период запрещена!

В постгарантийный период заварку рекомендуется проводить у дилера ПАЛФИНГЕР. Несоблюдение данного требования может привести к выходу из строя деталей или узлов изделия. В этом случае гарантийные обязательства и ответственность со стороны производителя теряет силу.

## Устойчивое положение транспортного средства

Работа с манипулятором допускается только, когда транспортное средство установлено на опоры надлежащим образом согласно требованиям безопасности.

Установите автомобиль надлежащим образом, затяните стояночный тормоз (ручной тормоз).

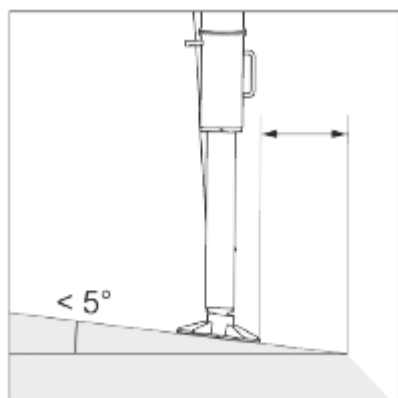


Рис. 2: Максимальный уклон грунта

Всегда выдвигайте аутригеры на всю ширину выдвижения, затем зафиксируйте опоры аутригеров.

**ВНИМАНИЕ**

При выдвигании аутригеров убедитесь, что они находятся в поле вашего зрения по обеим сторонам транспортного средства.

Перед установкой опор на твердую поверхность проверьте состояние грунта, убедитесь, что под поверхностью нет пустот или колодцев.

На мягком грунте для увеличения площади опоры рекомендуется использовать оригинальные подкладки производства ПАЛФИНГЕР, чтобы избежать проваливания опорной пяты (тарелки) в землю. Если вы решили использовать подкладки собственного изготовления, убедитесь, что они не разрушатся под нагрузкой.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТАТЬ:**

- на площадке с уклоном, превышающим 5°;
- на площадке, имеющей свеженасыпанный не утрамбованный грунт;
- на манипуляторе, не установленном на все опоры;
- запрещается устанавливать опоры на крышки люков;
- устанавливать манипулятор на краю откоса или канавы ближе расстояния, указанного в таблице 1.

Таблица 1 – Значения расстояний от основания откоса до ближайшей опоры.

| Глубина канавы, м | Грунт (не насыпной)                                  |            |             |           |                |
|-------------------|--|------------|-------------|-----------|----------------|
|                   | Песчаный и гравийный                                 | Супесчаный | Суглинистый | Глинистый | Лёссовый сухой |
|                   | Расстояние от основания откоса до ближайшей опоры, м |            |             |           |                |
| 1                 | 1,5  | 1,25       | 1,0         | 1,0       | 1,0            |
| 2                 | 3,0  | 2,4        | 2,0         | 1,5       | 2,0            |
| 3                 | 4,0  | 3,6        | 3,25        | 1,75      | 2,5            |
| 4                 | 5,0  | 4,4        | 4,0         | 3,0       | 3,0            |
| 5                 | 6,0  | 5,3        | 4,75        | 3,5       | 3,5            |

При невозможности соблюдения этих расстояний откос должен быть укреплен.

**ВНИМАНИЕ**

Если балки аутригера недостаточно выдвинуты, или опорная пята (тарелка) заглубляется в грунт, автомобиль может опрокинуться!

Не перегружайте аутригеры при погрузке. Если необходимо, втягивайте цилиндры опор постепенно по мере погрузки автомобиля, и наоборот: разгрузка автомобиля может вызвать подъем опор над землей. Компенсируйте их подъем путем соответствующего опускания. Колеса транспортного средства должны постоянно находиться в контакте с землей, чтобы не перегружать опоры.

Убедитесь, что у автомобиля с пневматическими рессорами не происходит автоматической регулировки осей во время работы манипулятора.

**ВНИМАНИЕ**

Опоры аутригеров предназначены только для того, чтобы уравновесить опрокидывающий момент манипулятора. Категорически запрещено вывешивать автомобиль на опорах (отрывать колеса от земли).

## 2.7 Установка вблизи линий электропередач

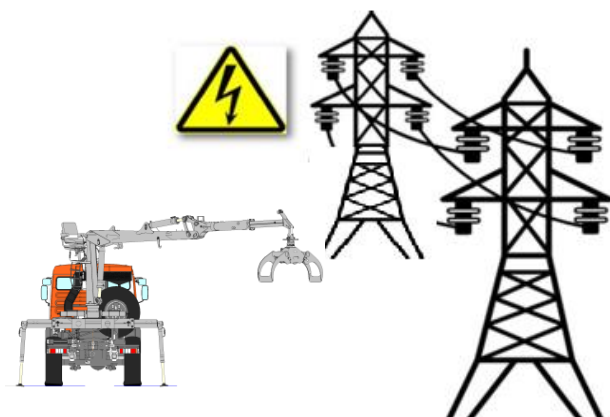


Рис. 3: Работа автомобиля вблизи ЛЭП

Вблизи действующих ЛЭП запрещается работать без наряда-допуска организации, эксплуатирующей линию с приближением стрелы манипулятора к проводам ближе установленного расстояния.

| Напряжение воздушной линии, кВ | Наименьшее расстояние, м |
|--------------------------------|--------------------------|
| От 1 до 20                     | 2,0                      |
| От 35 до 100                   | 4,0                      |
| От 150 до 220                  | 5,0                      |
| 330                            | 6,0                      |
| От 500 до 750                  | 9,0                      |

Установка и работа манипулятора на расстоянии менее 30 м от крайнего провода линии электропередачи или воздушной электрической сети напряжением более 42 В осуществляется только по наряду-допуску, определяющему безопасные условия работы.

Наряд-допуск выдается оператору манипулятора перед началом работы.

Работа манипулятора вблизи линии электропередачи должна производиться под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ, которое должно указать оператору (машинисту) место установки манипулятора, обеспечить выполнение предусмотренных нарядом-допуском условий работы и сделать запись в вахтенном журнале манипулятора о разрешении работы.

При производстве работ в охранной зоне линии электропередач или в пределах разрывов, установленных Правилами охраны высоковольтных электрических сетей, наряд-допуск может быть выдан только при наличии разрешения организации, эксплуатирующей линию электропередач.

Порядок работы манипулятора вблизи линии электропередачи, выполненной гибким кабелем, определяется владельцем линии. Выдача наряда-допуска в этом случае не обязательна.

Работа манипулятора вблизи и под не отключенными контактными проводами городского транспорта может производиться при соблюдении расстояния между стрелой манипулятора и контактными проводами не менее 1000 мм при установке ограничителя (упора), не позволяющего уменьшить указанное расстояние при подъеме и перемещении стрелы.

Всегда принимайте во внимание, что под действием ветра провода могут раскачиваться, а также возможны колебания грузовой стрелы (в том числе вверх) при резких движениях манипулятора. Случайное приближение к линии электропередач может привести к аварии.



Установка и работа манипулятора в указанных в настоящем разделе случаях, должна производиться под непосредственным руководством специалиста, ответственного за безопасное производство работ, который должен обеспечить выполнение указанных в наряде-допуске условий работы манипулятора.

Установка и работа манипулятора вблизи линий электропередач и на краю откоса или канавы должна производиться под непосредственным руководством специалиста, ответственного за безопасное производство работ, который должен обеспечить выполнение указанных в наряде-допуске условий работы.



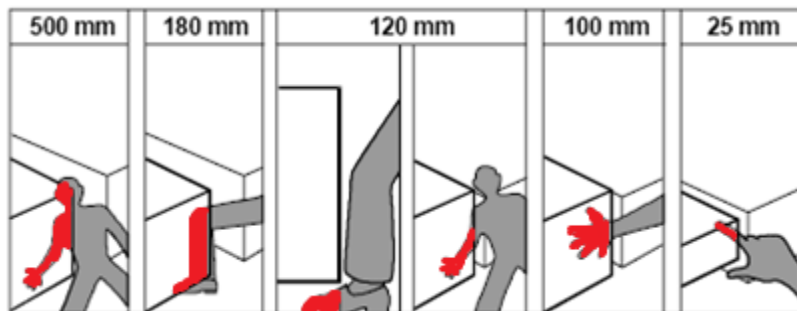
**ОПАСНОСТЬ**

Работа в непосредственной близости от линий электропередач представляет чрезвычайную опасность для оператора манипулятора и вспомогательного персонала. Линией электропередач считается любая линия с напряжением более 42 В.

**2.8 Меры безопасности при использовании манипулятора**

**Соблюдайте предписанные безопасные расстояния**

Избегайте опасных ситуаций, когда вы сами или находящиеся поблизости люди могут быть зажаты манипулятором, опорами или грузом. Ситуации, приведенные ниже, считаются безопасными, если указанные минимальные расстояния (промежутки) соблюдены. А также, если невозможно попадание следующей части тела, большей по размеру (например, палец < рука), в опасное место.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Несоблюдение этих требований может привести к несчастным случаям и даже к летальному исходу!

**Меры по предотвращению ожогов**

Во время работы манипулятора гидравлическое масло и все компоненты гидравлической системы нагреваются. Гидрораспределитель, клапаны, гидравлические трубопроводы и рукава высокого давления, их соединения сильно нагреваются и прикосновение к ним может вызвать ожог.

Перед прикосновением к элементам гидравлической системы убедитесь, что они не нагреты.

**Уровень шума**

Основной источник шума – двигатель. Высокая шумовая нагрузка опасна для здоровья. Машинисту манипулятора следует предусмотреть меры по защите от шума (носить защиту органов слуха).



**Уровень звукового сигнала:**

- фактическое значение – 111 дБА;
- нормативное значение – 110 дБА.

**Уровень шума на рабочем месте:**

- фактическое значение – 76 дБА;
- нормативное значение – 80 дБА.

## 2.9 Действия в случае неисправностей

### 1. Во время работы всегда обращайтесь внимания на изменения в работе манипулятора.

Немедленно прекратите работу на манипуляторе, если вы заметили следующие неисправности манипулятора, грузозахватного органа или транспортного средства:

- неисправности, повреждения или трещины на несущих конструкциях, захватах, узлах гидравлики или устройствах безопасности;
- ослабление болтовых соединений;
- плохо зафиксированные соединения;
- течь компонентов и соединений гидравлической системы;
- необычный шум;
- необычно быстрые или медленные движения манипулятора;
- неисправность системы управления;
- необычно высокая температура элементов гидравлической системы.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Работа на манипуляторе при наличии подобных неисправностей опасна и может привести к несчастному случаю.

Работа на манипуляторе может быть возобновлена только после устранения всех неисправностей обеспечения безопасности работ.

### 2. Действия в случае аварии электросети

Только ваше спокойствие и правильные действия могут спасти Вас от несчастного случая при контакте между манипулятором и линией электропередач.

- Чрезвычайно опасно дотрагиваться до манипулятора, транспортного средства, груза или менять ваше расположение.
- Сохраняйте спокойствие.
- В случае обрыва линии электропередач и касания проводом земли, соблюдайте дистанцию не менее 8 метров. Если провод замечен слишком поздно, следует отойти от него, не отрывая ступней от земли и не создавая разрыва между стопами.
- Не трогайте металлические детали.
- Отключите электрическую линию.
- Не покидайте вашего месторасположения, если вы в кабине водителя или на погрузочной платформе.
- Если кто-то оказался пораженным электрическим током, необходимо вызвать скорую помощь или службу спасения. Приближаться к этому человеку смертельно опасно.

Если обнаружен обрыв провода воздушной линии, нужно незамедлительно сообщить в ЧС или диспетчеру района электрических сетей.

## 2.10 Действия в экстремальных условиях

При пожаре на изделии погасите источник возгорания с помощью огнетушителя, входящего в комплект транспортного средства, на котором смонтирован манипулятор.

Во избежание возникновения пожара при эксплуатации и проведении ремонта запрещается:



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Разогревать гидросистему огнем!
- Производить сварочные работы металлоконструкций манипулятора без соответствующих разрешений!
- Работать в опасной близости от линий электропередачи при подъеме груза выше 5 м!



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если транспортное средство с манипулятором начнет опрокидываться, опустите груз прямо на землю. Не роняйте груз, раскрыв захват грейфера!



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае необходимости экстренной эвакуации с поста управления стреловым оборудованием:

- не оставляйте груз в поднятом положении;
- выключите КОМ базового транспортного средства кнопкой аварийного отключения насоса;
- не прыгайте вниз с поста управления стреловым оборудованием!



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае потери грузоподъемности манипулятора (обрыв РВД или трубопроводов, отказ гидрораспределителя, гидронасоса или других элементов гидрооборудования или металлоконструкций) опустите груз на землю и выключите КОМ базового транспортного средства путем нажатия кнопки аварийного отключения насоса на пульте управления электрооборудованием манипулятора. Не оставляйте груз в поднятом положении!

## 3 Техническое описание и работа

### 3.1 Описание и работа манипулятора

#### 3.1.1 Назначение манипулятора

Манипуляторы предназначены для перемещения и укладки поваленных деревьев и их частей с целью погрузки (разгрузки), штабелевки, сортировки, подтаскивания, лесозаготовительных работ и других грузов. Для перевалки металлолома – КМУ.

**ВНИМАНИЕ**

Запрещается использование манипулятора для других целей.

Манипуляторы устанавливаются на грузовые автомобили отечественного и зарубежного производства, которые по своим характеристикам (по устойчивости и допустимым нагрузкам на оси) позволяют устанавливать манипулятор, обеспечивая безопасность работы. Манипуляторы имеют продольную, относительно автомобиля схему складывания и устанавливаются за кабиной автомобиля или на заднем свесе грузовой платформы. В последнем случае обеспечивается также загрузка (разгрузка) прицепа.

**ВНИМАНИЕ**

Гарантия на манипулятор распространяется только в том случае, если монтаж манипулятора произведен силами официального дилера ПАЛФИНГЕР, имеющего право на данный вид деятельности.

Манипуляторы предназначены для эксплуатации в районах с умеренным климатом в интервале температур от минус 40 °С до плюс 40 °С и относительной влажности 100 % при температуре плюс 25 °С, категория размещения 1 по ГОСТ 15150 (для эксплуатации на открытом воздухе).

Манипулятор предназначен для применения в лесной промышленности и других отраслях, должен оборудоваться только предназначенными для различных операций грузозахватными устройствами.

**ВНИМАНИЕ**

Работа с крюком ЗАПРЕЩЕНА.

Погрузочно-разгрузочные работы манипулятором должны производиться на ровных площадках с уклоном, не превышающим 5°.

#### 3.1.2 Технические характеристики

Технические характеристики манипулятора можно условно разделить на 3 блока:

1. Основные характеристики манипулятора:

- грузовой момент;
- грузоподъемность;
- вылет, минимальный и максимальный;
- максимальная высота подъема;
- максимальная глубина опускания;
- допустимая вертикальная нагрузка на выносную опору в рабочем состоянии.

2. Грузовысотные характеристики

Основные грузовысотные характеристики указаны на информационных табличках в непосредственной близости к пультам управления. Полные грузовысотные характеристики

приведены в каталоге технических характеристик, входящий в комплект эксплуатационной документации к Вашему манипулятору.

Указанные данные по грузоподъемности Вашего манипулятора не принимают во внимание массу дополнительного навесного оборудования (ковш, грейфер и т. п.), т. е. при использовании навесок, максимально допустимая масса поднимаемого груза уменьшается на массу данного навесного оборудования.

3. Геометрические параметры манипулятора:

- в рабочем положении;
- в транспортном положении.

### 3.1.3 Конструкция манипулятора

#### 1. Гидрораспределитель

Распределитель гидравлический предназначен для управления потоком рабочей жидкости в гидравлических системах. Он расположен под опорной площадкой поста управления на колонне и служит для управления механизмами поворота колонны, подъема-опускания стрелы, подъема-опускания рукояти, телескопирования удлинителя (при наличии), механизмами рабочего органа, управления гидроцилиндрами аутригеров.

#### 2. Аутригеры, опоры

Балки аутригеров сварные, прямоугольного сечения, двигаются в основании манипулятора на поддерживающих роликах и фиксируются в конечных положениях фиксирующим устройством. Для предотвращения самопроизвольного выдвижения балок фиксаторы имеют дополнительную блокировку, исключающую их открытие. К наружным сторонам балок приварены монтажные фланцы или цапфы, к которым прикреплены гидроцилиндры опор.

#### 3. Основание манипулятора

Основание манипулятора представляет собой сварную конструкцию из высокопрочной конструкционной стали, к которой крепятся все остальные детали. В поперечную балку основания с двух сторон вмонтированы балки аутригеров. К центральной части основания крепятся гидроцилиндры механизма поворота и смонтирована колонна манипулятора. Основание манипулятора крепится к надрамнику, установленному на раму базового автомобиля, с помощью рекомендованных изготовителем манипулятора шпилек.

#### 4. Механизм поворота манипулятора

Механизм поворота манипулятора состоит из четырех гидроцилиндров одностороннего действия, прикрепленных непосредственно к основанию, зубчатой рейки, с плавающими или с закрепленными на ней поршнями и шестерни, изготовленной как одно целое с колонной манипулятора.

#### 5. Колонна

Колонна манипулятора представляет собой сварную конструкцию коробчатого сечения из высокопрочной стали. Нижней частью колонны является вал-шестерня, которая по способу изготовления может быть литой или сварной. В нижней части колонны имеются проушины для крепления гидроцилиндра подъема стрелы, а в верхней части - проушина для крепления стрелы. Колонна конструктивно нижней частью вставляется в основание манипулятора и вращается в нем на подшипниках.

## 6. Стрела

Стрела представляет собой сварную конструкцию коробчатой формы. Она соединяется с колонной осью, фиксация которой осуществляется гайкой и приводится в движение гидроцилиндром подъема стрелы. Все шарнирные соединения снабжены подшипниками скольжения и имеют точки смазки.

В верхних или боковых частях стрелы имеются проушины для крепления гидроцилиндров подъема рукояти и проушина для крепления рукояти.

## 7. Рукоять и удлинитель

Рукоять и удлинитель - сварные конструкции из листового проката коробчатого сечения. Внутри рукояти размещается удлинитель, приводимый в движение штоком гидроцилиндра, серьга которого закреплена в удлинителе, а проушина цилиндра – в рукояти.

На оголовке удлинителя в нижней части имеются проушины для крепления рабочего органа.

## 8. Секция телескопирования (при наличии)

Секция телескопирования представляет собой сварную конструкцию из листового проката коробчатого сечения.

В зависимости от модели манипулятора секция телескопирования может приводиться в движение гидроцилиндром или цепями. В первом случае секция телескопирования приводится в движение штоком гидроцилиндра, серьга которого закреплена на проушине секции телескопирования, а проушина цилиндра – в рукояти.

В случае, когда секция телескопирования приводится в движение цепями, перемещение удлинителя осуществляется гидроцилиндром, при этом секция телескопирования одновременно приводится в движение цепями, перекинутыми через ролики, закрепленные за кронштейн цепи и удлинитель.

## 9. Таблички грузоподъемности манипулятора и вылета стрелы

На манипуляторе установлены таблички грузоподъемности, которые информируют оператора (машиниста) манипулятора о грузоподъемности на определенном вылете стрелы.

## 10. Пост управления, механизм управления, пульт управления

Манипулятор имеет пост управления стреловым оборудованием манипулятора и пульт управления электрооборудованием, находящимся на посту управления стреловым оборудованием.

На некоторых моделях манипуляторов пост управления с механизмом управления, в качестве дополнительной опции, может быть оснащен тентом для защиты оператора от атмосферных осадков. Также, по желанию потребителя, определенные модели манипуляторов могут быть оснащены кабиной оператора.

## 11. Маслобак

Маслобак представляет собой герметичную емкость, снабженную сливным фильтром, сапуном, смотровым окном, выполненным как одно целое с указателем температуры рабочей жидкости и маслоотводом. Для заливки рабочей жидкости маслобак имеет заливную горловину. Для слива рабочей жидкости маслобак имеет сливную пробку.

## 12. Фильтры низкого и высокого давления

### Фильтр низкого давления

Фильтр низкого давления предназначен для очистки рабочей жидкости и установлен на линии слива непосредственно в маслобаке. Он состоит из корпуса, крышки, фильтрующего элемента с перепускным клапаном. Фильтр с тонкостью фильтрации не более 25 мкм.

**Фильтр высокого давления**

Фильтр высокого давления предназначен для очистки рабочей жидкости и установлен на линии нагнетания сразу после гидронасоса. Он состоит из прочного корпуса, установленного на основании манипулятора, и фильтрующего элемента с тонкостью фильтрации не более 5 мкм.

**13. Гидроцилиндры**

В манипуляторе применены гидроцилиндры двустороннего действия. Гидроцилиндр двустороннего действия состоит из цилиндра, к которому приварены проушина с крышкой и резьбовые соединения для подачи рабочей жидкости, поршня с уплотнениями, штока с серьгой и буксы с манжетами. Гидроцилиндры устанавливаются на механизм при помощи осей и цапф.

**14. Трубопроводы и рукава высокого давления**

Все составные части гидросистемы манипулятора соединены между собой трубопроводами, выполненными из бесшовных труб высокого давления или резиновыми рукавами с многослойной металлической оплеткой.

**15. Счетчик времени наработки**

Как только на манипуляторе подается электропитание, включается счётчик времени наработки. Возможен вариант с электронным счётчиком времени моточасов.



Рис. 4: Счетчик времени наработки

## 3.2 Устройство и работа манипулятора

### 3.2.1 Устройство манипулятора

Состав манипулятора приведен на рис. 5.



Рис. 5: Состав манипулятора

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1 Механизм поворота      | 7 Рукоять с удлинителем |
| 2 Колонна                | 8 Грейфер               |
| 3 Пост управления        | 9 Ротатор               |
| 4 Стреловой гидроцилиндр | 10 Основание            |
| 5 Стрела                 | 11 Опора                |
| 6 Гидроцилиндр рукояти   |                         |

### 3.2.2 Работа манипулятора

Поворот манипулятора в рабочей зоне горизонтальной плоскости производится гидроцилиндрами поворота, установленными на корпусе опорно-поворотного устройства, через речную передачу: рейка - вал - шестерня колонны манипулятора.

Подъем и опускание стрелы и рукояти манипулятора, а также выдвижение удлинителя рукояти производится с помощью гидроцилиндров.

Открытие-закрывание захвата производится с помощью гидроцилиндра. Поворот захвата вокруг его вертикальной оси производится с помощью ротатора.

Аутригеры обеспечивают устойчивость транспортного средства, на которое установлен манипулятор, а также уменьшают нагрузку на ее раму. Выдвижение опорных балок аутригеров производится с помощью гидроцилиндров. Для исключения саморазгрузки аутригеров гидроцилиндры аутригеров оборудованы гидрозамками.

Управление работой стрелового оборудования манипулятора осуществляется с помощью механизма управления, установленного на колонне манипулятора (поста управления), путем соответствующего перемещения рычагов и педалей управления, соединенных с

гидрораспределителем. Управление производится в соответствии со схемой, установленной на посту управления.

Управление работой аутригеров производится с поста управления аутригерным оборудованием, путем соответствующего перемещения рукояток.

На посту управления предусмотрено устройство для подключения манометра для измерения давления в гидросистеме и регулировки предохранительных клапанов.

Функционирование манипулятора обеспечивается работой его гидрооборудования и электрооборудования.

Управление электрооборудованием производится с пульта управления электрооборудованием, расположенного на посту управления стреловым оборудованием.

### 3.3 Устройство и работа гидравлической системы манипулятора

#### 3.3.1 Устройство гидросистемы манипулятора

Гидравлическая система манипулятора обеспечивает установку автомобиля на опоры, подъем, опускание стрелы и поворот манипулятора, при наличии соответствующей опции выдвигание балки аутригеров и поворот опор.

Гидравлическая система манипулятора включает в себя:

- маслобак со встроенным фильтром низкого давления;
- магистральный фильтр высокого давления;
- гидрораспределитель для управления манипулятором и опорами;
- гидроцилиндры (с гидрозамками и клапанами удержания груза для КМУ);
- трубопроводы, рукава высокого давления (РВД) и рукава низкого давления (РНД).

#### 3.3.2 Работа гидросистемы манипулятора

##### 1. Гидрооборудование

Гидрооборудование манипуляторов выполнено в соответствии с гидросхемой.

Гидрооборудование предназначено для обеспечения функционирования манипулятора.

Описание.

Насосом рабочая жидкость засасывается из маслобака и подается в напорный фильтр, затем попадает в гидрораспределитель, далее в фильтр, а затем сливается в маслобак (при нейтральном положении золотников гидрораспределителей).

Для исключения саморазгрузки аутригеров из-за внутренних перетечек в рабочих секциях распределителя бесштоковые полости гидроцилиндров запираются гидрозамками.

Гидрораспределитель расположен на посту управления.

Управление золотниками осуществляется двумя рычагами и двумя педалями.

Защиту насоса от перегрузок осуществляют предохранительные клапаны напорных секций гидрораспределителя, а защиту полостей: гидроцилиндров опорно-поворотного устройства, стрелы, рукояти, бесштоковой полости гидроцилиндра удлинителя - разгрузочные клапаны рабочих секций основного гидрораспределителя.

Величины давления срабатывания предохранительных клапанов гидрораспределителя указаны в каталоге гидравлических схем. Данный каталог входит в комплект эксплуатационной документации к Вашему манипулятору.



Изменением величины перемещения золотников гидрораспределителя можно влиять на скорость срабатывания исполнительного звена. При определенном навыке можно управлять несколькими звеньями одновременно.

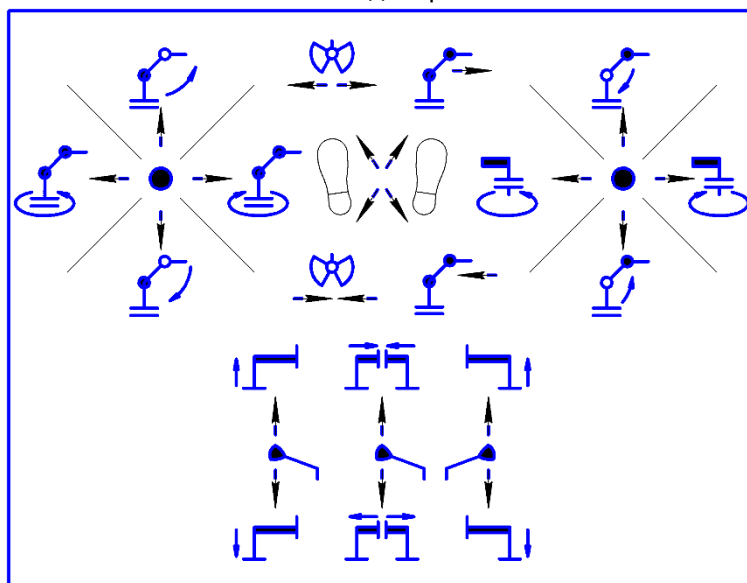


Рис. 6: Схема управления золотниками гидрораспределителя

После снятия усилия с рычагов или педалей золотники возвращаются автоматически в нейтральное положение.

С целью снижения скоростей опускания рукояти и скорости поворота колонны манипулятора в соответствующие секции гидрораспределителя установлены дроссели.

Для измерения давления в гидравлической системе предусмотрено соединение. Контроль давления рабочей жидкости в гидросистеме осуществляется манометром.

## 2. Электрооборудование

Электрооборудование манипулятора предназначено для освещения рабочей зоны, подачи звукового сигнала, а также для аварийного выключения коробки отбора мощности (КОМ) транспортного средства.

Электрооборудование манипулятора подключается к электрической системе базового транспортного средства. Питание осуществляется постоянным током, напряжением 24 В. Принципиальная электрическая схема манипулятора с перечнем компонентов приведена в каталоге электрических схем, входящий в комплект эксплуатационной документации к Вашему манипулятору.

Максимальная потребляемая мощность электрооборудования манипулятора не более 430 Вт.



### ВНИМАНИЕ

Перед началом работы необходимо убедиться, что кнопка аварийного отключения находится в отжатом положении.

## 4 Использование по назначению

### 4.1 Эксплуатационные ограничения

Манипуляторы предназначены для регулярного использования на автомобиле суммарно не более шести часов машинного времени в сутки.

#### 4.1.1 Дополнительные указания по подготовке к работе при низких температурах

При запуске в холодное время года износ гидравлической аппаратуры увеличивается. Чтобы свести износ к минимуму необходимо выполнить следующие действия:

- при температуре ниже  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , после включения гидронасоса, прогрейте рабочую жидкость в системе на холостом ходу в течение 5–10 мин.
- поочередно включайте механизмы манипулятора в обоих направлениях без нагрузки в течение 3–5 минут.

**ВНИМАНИЕ**

Убедитесь, что гидравлическая жидкость предназначена для использования при температуре до минус  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**ВНИМАНИЕ**

Обращайтесь очень аккуратно с мокрым или обледеневшим грузом: высока вероятность опасности проскальзывания груза.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

При скорости ветра выше 14 м/с и при приближающейся грозе эксплуатация манипулятора запрещена.

Манипулятор предназначен для работ по погрузке, транспортировке, выгрузке и монтажу различных грузов в пределах рабочей зоны, обусловленной грузовыми характеристиками манипулятора.

На манипуляторы распространяются требования безопасного производства работ, содержащиеся в ФНП «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» Ростехнадзора РФ.

**ВНИМАНИЕ**

Оператор всегда несет ответственность за безопасность и правильную эксплуатацию манипулятора.

#### 4.1.2 Рабочая зона

- В рабочей зоне манипулятора не должно быть деревьев, мачт, контактных линий и иных объектов.
- В рабочей зоне манипулятора не должны проводиться другие работы, которые создают помехи движениям изделия и представляют опасность для персонала.
- Все дороги и улицы, пересекающие рабочую зону, на время работ должны быть перекрыты.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Нахождение внутри опасной зоны ЗАПРЕЩЕНО, особенно под подвешенным грузом или вблизи движущихся узлов манипулятора. Всегда выбирайте наилучшую позицию для работы, с которой имеется наилучший обзор места производства работ, и нет опасности для находящихся рядом людей. Аварийная ситуация может привести к несчастному случаю.

Все движения манипулятора во время проведения работ должны постоянно находиться в поле зрения и контролироваться оператором. В сумерках или в темное время суток, а также в условиях ограниченной видимости вся рабочая зона должна быть освещена так, чтобы обеспечивалась безопасность работы.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!****В процессе работы оператору ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- использовать неисправный манипулятор;
- работать на манипуляторе без защитной каски;
- приступать к работе без проведения осмотра, предусмотренного руководством по эксплуатации;
- работа манипулятора при скорости ветра более 14 м/с (по данным метеопрогноза);
- производить погрузку-выгрузку, когда в зоне действия манипулятора в радиусе 20 м находятся посторонние лица (лицо) или обслуживающий персонал;
- стоять под грузом или около него;
- при перерывах в работе оставлять стрелу манипулятора в поднятом положении;
- передавать манипулятор лицу, не имеющему права на управление им;
- использовать манипулятор для подъема затонувших лесоматериалов, для производства дноуглубительных и дноочистительных работ;
- одновременно выполнять погрузочно-разгрузочные работы двумя манипуляторами на двух соседних штабелях и на обоих концах одного штабеля;
- производить погрузочно-разгрузочные работы без использования аутригеров;
- одновременно производить поворот манипулятора и подтаскивание груза, касающегося земли;
- производить поворот манипулятора, когда захват с грузом не приподнят;
- отрывать захватом зацементированный или примерзший груз;
- удерживать груз в поднятом состоянии более 5 минут;
- управлять манипулятором при движении машины;
- производить отрыв колес лесовоза от поверхности земли звеньями манипулятора;
- производить резкую остановку манипулятора при осуществлении операции «Поворот манипулятора» во избежание преждевременного выхода из строя опорно-поворотного устройства.
- раскачивание груза на подвеске;
- подъем грузов, центр масс которых смещен от вертикали, проходящей через грузовую подвеску;
- подъем груза, масса которого неизвестна;
- ремонт или смазка механизмов манипулятора во время его работы;
- производство посторонними лицами самостоятельного ремонта механизмов и электрооборудования, а также смена плавких предохранителей;
- осмотр механизмов и уход за ними при включенном аварийном выключателе;
- включение аварийного выключателя и механизмов при их осмотре или производстве ремонтных работ на манипуляторе; в этом случае оператор должен включать

аварийный выключатель и механизмы только по указанию лиц, производящих осмотр механизмов или ремонт манипулятора;

- использование конечных положений рабочих органов для автоматического останова механизмов.

**ВНИМАНИЕ**

Перед запуском необходимо проверить наличие и работоспособность кнопки аварийной остановки.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- передвижение автомобиля с грузом, находящимся в грузозахватном оборудовании;
- передвижение с включенным приводом насоса;
- передвижение с выдвинутыми балками аутригеров и не втянутыми опорами.

Перед началом движения убедитесь, что балки аутригеров надежно зафиксированы и не выдвинутся на ходу.

**ВНИМАНИЕ**

Запрещается подтягивание и волочение грузов стрелой, а также использовать манипулятор для буксирования и самобуксирования транспортных средств.

**ВНИМАНИЕ**

Никогда не манипулируйте опорами гидроманипулятора с находящимся в грузозахватном оборудовании грузом. Это может нарушить устойчивость манипулятора!

Грузоподъемность, срок эксплуатации и износостойкость манипулятора также зависят от рабочего положения манипулятора. При использовании неверного рабочего положения (например, слишком острый угол наклона стрелы) болты и подшипники находятся в более напряженном состоянии, чем когда манипулятора в нормальном положении.

## 4.2 Монтаж манипулятора на транспортное средство

**ВНИМАНИЕ**

Гарантия на манипулятор распространяется только в том случае, если монтаж манипулятора на транспортное средство произведен силами официального дилера ПАЛФИН-ГЕР, имеющего право на данный вид деятельности.

До того, пока манипулятор не будет установлен и не будет подключен к источникам энергии транспортного средства, он не может нормально работать и не является полной машиной.

При проведении монтажных работ в обязательном порядке должны быть выполнены требования производителя манипулятора и производителя транспортного средства.

Установка манипулятора на транспортное средство показана на рис.7 и рис. 8.

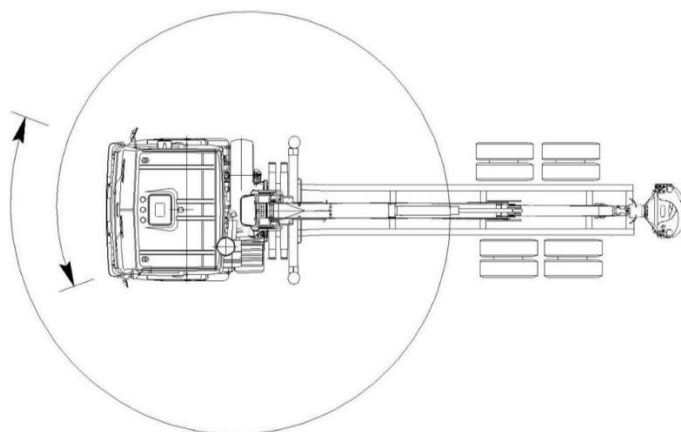


Рис. 7: Вариант установки манипулятора за кабиной автомобиля

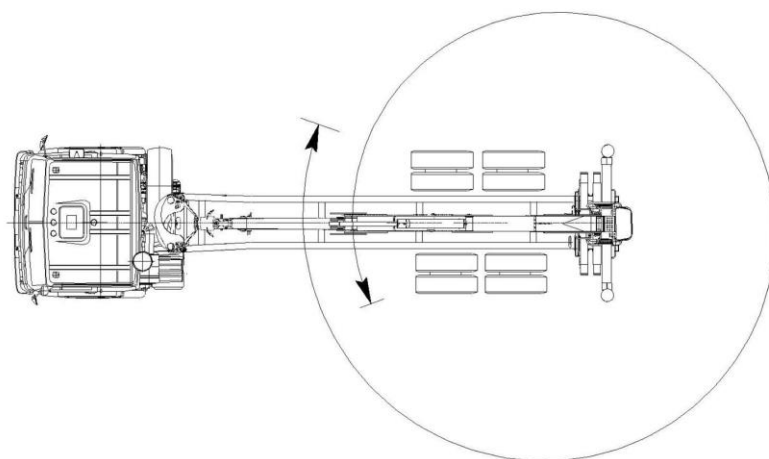


Рис. 8: Вариант установки манипулятора на заднем свесе грузовой рамы автомобиля

#### 4.2.1 Крепление манипулятора

Крепление манипулятора к раме транспортного средства рекомендуется производить в соответствии с рис. 9.

Крепление манипулятора к раме транспортного средства осуществляется через карманы длинной и короткой балок. Крепление осуществляется при помощи шпилек и гаек. Для крепления желательно использовать поставляемый производителем метиз. Может быть использован стандартный метиз– шпильки и гайки, класс прочности: шпилек – не менее 10.9, гаек – не менее 8.

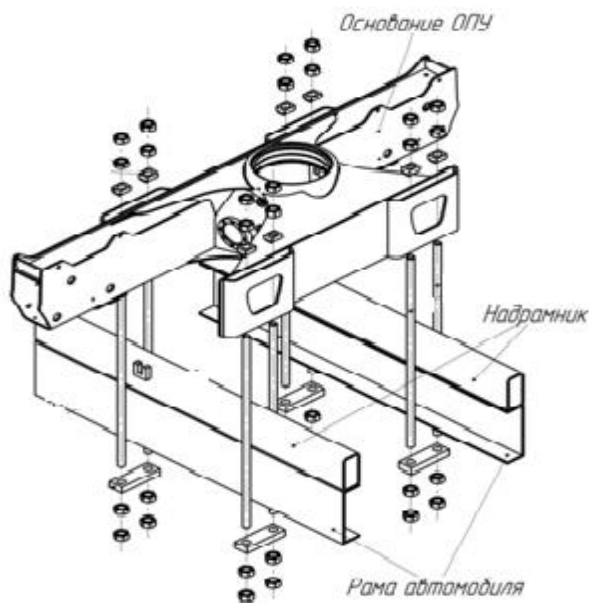


Рис. 9: Крепление манипулятора к раме транспортного средства

При монтаже манипулятора на транспортное средство должны быть учтены следующие требования:



#### ВНИМАНИЕ

- Должны быть предусмотрены элементы, удерживающие манипулятор от поворота в процессе движения транспортного средства, как с грузом, так и без него, т. к. конструкция манипулятора такую фиксацию не обеспечивает;
- Манипулятор должен быть смонтирован на транспортное средство так, чтобы сборная конструкция отвечала правилам дорожного движения по максимальным нагрузкам по осям, ширине и высоте транспортного средства;
- Момент затяжки гаек при монтаже манипулятора должен находиться в пределах  $900 \pm 20$  Н·м;
- Необходимо соблюдать прочие требования, указанные в инструкции по монтажу.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Пост управления должны располагаться так, чтобы:

- Предохранить оператора от вдыхания выхлопных газов;
- Предохранить оператора от соприкосновения с горячими поверхностями (поверхности с температурой выше  $55$  °С должны быть защищены);
- Предохранить оператора от повреждений любыми подвижными элементами манипулятора или выносными опорами (ауттригерами) (в случае необходимости должны быть предусмотрены ограждения);
- Обеспечить удобный доступ с земли и платформы транспортного средства к посту управления;
- Гидравлические шланги, содержащие жидкости с давлением более 5 МПа и/или с температурой более  $55$  °С, располагались не ближе 0,7 м от оператора или были ограждены.

### 4.2.2 Монтаж гидросистемы

Кроме установки на транспортное средство механической части манипулятора, необходимо обеспечить монтаж гидросистемы и подключение к электросети транспортного средства.

Подключение электрооборудования манипулятора к электрооборудованию транспортного средства производится в соответствии с принципиальной электрической схемой манипулятора, находящейся в Каталоге электрических схем.

### 4.2.3 Маслоохладитель

Маслоохладитель является наиболее важным компонентом для поддержания оптимального температурного диапазона гидравлического масла. Для снижения риска перегрева рабочей жидкости при эксплуатации манипуляторов модельного ряда VM рекомендуется использовать маслоохладитель.

Размеры маслоохладителя должны обеспечивать, чтобы максимальная температура гидравлического масла 60 °С (в исключительных случаях 80 °С) не повышалась при эксплуатации манипулятора при заданных температурах окружающей среды. Рекомендованная пропускная способность маслоохладителя для поддержания указанного температурного режима должна составлять не менее 140 л/мин.

Маслоохладитель может не потребоваться только в случае кратковременного режима эксплуатации манипулятора (в зависимости от интенсивности, не более 15...30 мин) с последующей длительной фазой охлаждения (не менее 2 ч).

В остальных случаях может потребоваться маслоохладитель большего размера.

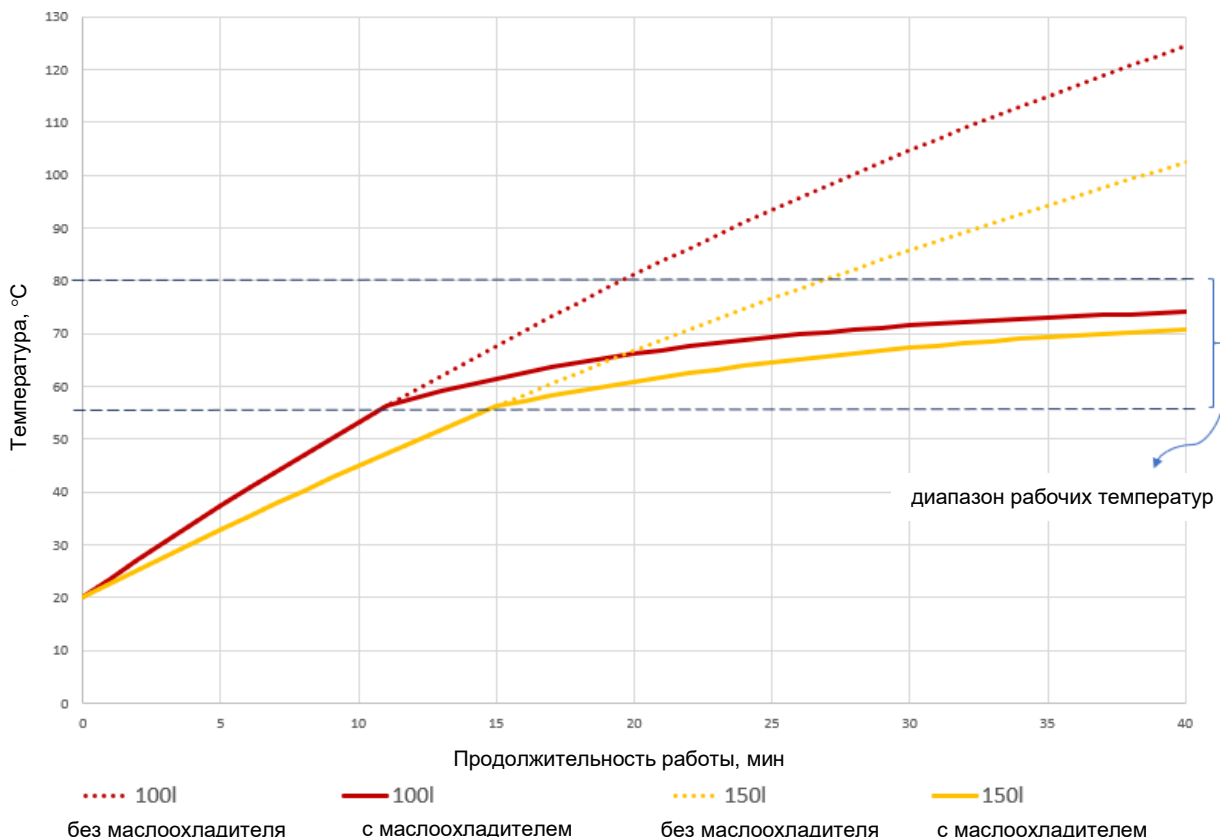


Диаграмма повышения температуры с маслоохладителем и без него

### 4.3 Правила и порядок заправки изделия рабочей гидравлической жидкостью

После проведения монтажа манипулятора на автотранспортное средство необходимо заполнить гидравлическую систему установленного оборудования, смонтированную при монтаже манипулятора и установленный маслобак рабочей гидравлической жидкостью.

При подборе масла необходимо учитывать зависимость вязкости от температуры.

Объем заливаемой рабочей гидравлической жидкости зависит от объема установленного маслобака и вместимости гидросистемы манипулятора, смонтированного на автотранспортное средство.

Заливка рабочей гидравлической жидкости производится через заливную горловину маслобака.



#### **ВНИМАНИЕ**

Перед заправкой маслобака открыть клапан маслоотвода маслобака.



#### **ВНИМАНИЕ**

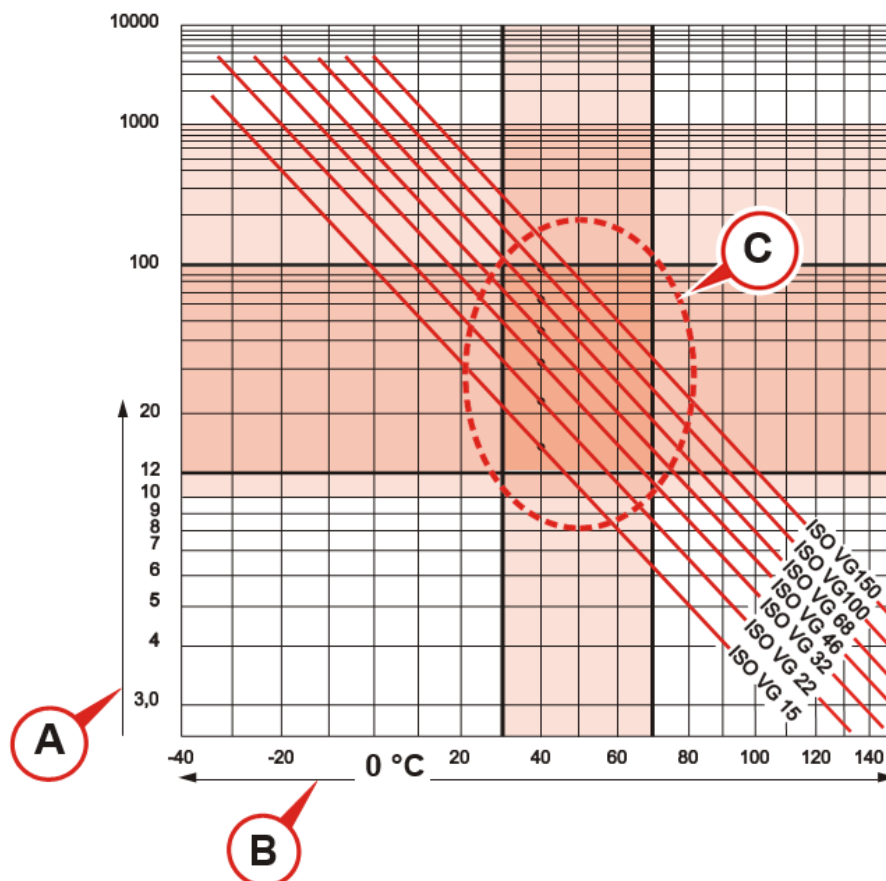
При выборе гидравлических масел следует связаться с официальным дилером ПАЛ-ФИНГЕР.



#### **ВНИМАНИЕ**

При заправке маслобака рабочей гидравлической жидкостью внимательно следите за уровнем жидкости по указателю уровня. Уровень жидкости должен находиться в пределах масломерного окна указателя уровня. Перелив и попадание рабочей гидравлической жидкости на землю и металлоконструкции изделия не допускаются.





|   |  |
|---|--|
| A | Вязкость мм <sup>2</sup> /с или сСт      |
| B | Эталонная температура по ISO в ° Цельсия |
| C | Рекомендуемый диапазон                   |

Область высоких температур: 12 сСт  
 Предел холодного пуска: 1000 сСт  
 Класс чистоты рабочей жидкости по ГОСТ 17216-2001 не грубее 12.

#### 4.4 Подготовка ввода манипулятора в действие

1. Процесс подготовки ввода манипулятора в действие осуществляется после его монтажа на транспортное средство, подсоединения гидравлической и электрической систем манипулятора к источникам энергии и заправки гидросистемы установленного оборудования и маслобака рабочей гидравлической жидкостью.

2. До ввода манипулятора необходимо выполнить следующие действия:

- расконсервировать манипулятор;
- отрегулировать сиденье оператора по высоте и удаленности от колонны;
- произвести подготовку базового транспортного средства в соответствии с эксплуатационными документами на нее.

3. Объем и последовательность внешнего осмотра изделия, правила и порядок осмотра и проверки готовности изделия к использованию.

3.1. Перед пробным пуском манипулятора необходимо произвести внешний осмотр изделия на предмет готовности его к пуску.

При осмотре проверяется:

- правильность проведения монтажа и надежность крепления манипулятора к раме транспортного средства;
- правильность монтажа гидрооборудования (в т. ч. и сечений трубопроводов на соответствие рекомендациям);
- правильность подключения электрооборудования манипулятора;
- правильность установки манипулятора на транспортном средстве (основании) в соответствии с вариантом установки;
- наличие смазки в узлах трения в соответствии с картой смазки манипулятора;
- наличие масла в корпусе опорно-поворотного устройства (по глазку уровня масла на корпусе – масло просматривается в глазке);
- наличие рабочей гидравлической жидкости в маслобаке (по окну маслоуказателя на маслобаке – уровень рабочей гидравлической жидкости должен быть в пределах смотрового окна маслоуказателя);
- наличие предупредительных знаков и табличек на манипуляторе;
- проверить открытие клапана маслобака на всасывающей магистрали;
- для стационара проверить гидростанцию на предмет отсутствия нехарактерных шумов и стуков.

3.2. Правила и порядок осмотра рабочих мест

При осмотре рабочих мест (поста управления стреловым оборудованием манипулятора) проверяют:

- наличие схем управления распределителем управления стреловым оборудованием;
- наличие схемы грузоподъемности на посту управления стреловым оборудованием;
- наличие кнопки аварийного останова на пульте управления электрооборудованием;
- наличие пломбы на предохранительном клапане напорной секции распределителя управления стреловым оборудованием.

4. Описание положения органов управления и настройки, после подготовки изделия к работе.

Рукоятки и педали управления гидрораспределителя управления стреловым оборудованием и управления работы опор (аутригеров) перед пуском манипулятора (включением насоса) должны находиться в нейтральном положении.

5. Указания по включению и опробованию работы изделия.

- Включить гидронасос, путем включения КОМ базового транспортного средства в соответствии с руководством по эксплуатации на него.
- Установить частоту вращения коленчатого вала двигателя базового транспортного средства, соответствующую подаче насоса **не более 80 л/мин.**
- Произвести поочередно три-пять включений всех гидроцилиндров и ротатора, начав с гидроцилиндров опор, подавая жидкость во все рабочие полости (например, в штоковую, а затем в бесштоковую полости с перемещением поршня в крайние положения), при этом убедиться, что:
  - все органы управления правильно установлены и маркированы;
  - работа всех органов управления соответствует их назначению;
  - все органы управления автоматически возвращаются в нейтральное положение;

- проверить герметичность соединения маслопроводов и гидроэлементов, при обнаружении утечек рабочей жидкости устранить их путем подтягивания резьбовых соединений;
- долить (при необходимости) рабочую гидравлическую жидкость в маслобак гидросистемы до верха смотрового окна маслоуказателя;
- проверить давление срабатывания предохранительных клапанов напорных секций гидрораспределителей.

6. Проверка давления срабатывания предохранительного клапана девятисекционного гидрораспределителя производится в следующем порядке:

- нажимая на педаль (см. схему управления золотниками девятисекционного распределителя) сомкнуть челюсти захвата и удерживая педаль в нажатом положении, снять показания манометра.

По окончании проверки завернуть штуцер измерительного соединения, отвернуть рукав с манометром и установить колпачок.

7. Проверить срабатывание устройств электросхемы:

- фар;
- звукового сигнала;
- кнопки аварийного выключения насоса.

Проверка срабатывания устройств электросхемы производится их последовательным включением.

8. После запуска манипулятора в эксплуатацию, до ввода его в номинальный режим, в течение первых 50 моточасов работы необходимо провести обкатку с нагрузкой, равной половине номинальной.

После обкатки проведите техническое обслуживание ТО-1 (после первых 50 моточасов).

**ВНИМАНИЕ**

Через 8...10 часов после начала обкатки замените фильтрующие элементы в напорном и сливном фильтрах.

## 4.5 Подготовка груза

Масса груза не должна превышать значения грузоподъемности вашей модели манипулятора.

При подготовке груза к подъему необходимо следить за правильностью его крепления.

Приступая к первому подъему груза, необходимо сначала поднять его на определенную высоту, убедиться в надежной работе гидрозамков, обратных клапанов, прочном креплении груза и только после этого продолжать подъем.

В случае обнаружения неисправностей механизмов и приборов безопасности следует прекратить работу. До устранения неисправностей работа манипулятора запрещается.

Груз или навесное оборудование не должны касаться стрелы вовремя работы.

**ВНИМАНИЕ**

При максимальных нагрузках подъем и опускание стрелы, складывание и выдвигание телескопических секций стрелы, а также поворот колонны манипулятора производить плавно, без рывков.

**ВНИМАНИЕ**

Если груз или дополнительное навесное оборудование касается стрелы во время работы, это может привести к повреждению манипулятора или дополнительного оборудования.

## 4.6 Подготовка манипулятора к эксплуатации

### Объем и последовательность внешнего осмотра транспортного средства

Манипулятор, прошедший приемосдаточные испытания, поступает потребителю (владельцу) в собранном виде, полностью укомплектованный, с эксплуатационной документацией.

Потребитель (владелец) должен принять манипулятор согласно комплектовочной ведомости и в соответствии с установленным для данного вида продукции порядком.

Перед началом эксплуатации необходимо внимательно изучить все эксплуатационные документы.

Ознакомьтесь с устройством и работой манипулятора, изложенными в руководстве по эксплуатации и приступайте к выполнению следующих действий:

1. Осмотрите манипулятор с целью выявления трещин, вмятин, повреждения лакокрасочного покрытия, потеков масла, обрыва и наличия незакрепленных концов кабеля и других механических повреждений.
2. Проверьте рабочие движения манипулятора, совершив несколько пробных движений всеми механизмами. При этом не должно быть посторонних шумов, гудения трубопроводов, заедания каких-либо механизмов или их самопроизвольного движения. Проверьте также правильность срабатывания устройств управления и приборов безопасности, используя оба пульта управления.

### Элементы управления

Обозначения органов управления и направление включения функций приведены ниже. Обратите внимание на табличку со схемой управления золотниками гидрораспределителя, находящуюся на панели управления вашего манипулятора.

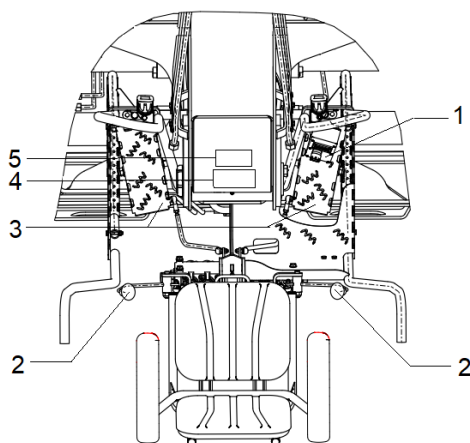


Рис. 10: Элементы управления

- 1 Пульт управления
- 2 Рычаги управления
- 3 Педаль

- 4 Табличка управления
- 5 Табличка грузоподъемности

| Символ  | Элемент                  | Функция или значение                         |
|---|--------------------------|--|
|    | <i>Рычаги управления</i> | Втянуть аутригеры опор                       |
|    | <i>Рычаги управления</i> | Выдвинуть аутригеры опор                     |
|    | <i>Рычаги управления</i> | Втянуть левый опорный цилиндр                |
|    | <i>Рычаги управления</i> | Выдвинуть левый опорный цилиндр              |
|    | <i>Рычаги управления</i> | Втянуть правый опорный цилиндр               |
|    | <i>Рычаги управления</i> | Выдвинуть правый опорный цилиндр             |
|    | <i>Рычаги управления</i> | Опустить рукоять                             |
|    | <i>Рычаги управления</i> | Поднять рукоять                              |
|   | <i>Рычаги управления</i> | Повернуть манипулятор против часовой стрелки |
|  | <i>Рычаги управления</i> | Повернуть манипулятор по часовой стрелке     |
|  | <i>Рычаги управления</i> | Опустить стрелу                              |
|  | <i>Рычаги управления</i> | Поднять стрелу                               |
|  | <i>Рычаги управления</i> | Повернуть ротатор против часовой стрелки     |
|  | <i>Рычаги управления</i> | Повернуть ротатор по часовой стрелке         |
|  | <i>Педаля</i>            | Открыть грейфер                              |
|  | <i>Педаля</i>            | Закрыть грейфер                              |
|  | <i>Педаля</i>            | Выдвинуть рукоять с удлинителем              |
|  | <i>Педаля</i>            | Втянуть рукоять с удлинителем                |

#### 4.7 Использование грузозахватных устройств и приспособлений

Вы можете использовать манипулятор вместе с различным навесным оборудованием, таким как ротаторы, грейферы, вилочные подхваты, ковши, челюстные захваты и т. д. В этом случае, помимо руководства по эксплуатации манипулятора, необходимо соблюдать требования руководства по эксплуатации дополнительного оборудования.

При применении грузозахватных средств необходимо учитывать следующее:

- Масса подвески и дополнительного оборудования должна добавляться к массе груза.
- Мощность и размеры навесного оборудования должны соответствовать характеристикам манипулятора.
- На грузозахватном приспособлении должна размещаться заводская табличка с указанием изготовителя, обозначения типа, заводского номера, собственного веса, рабочего давления, вместимости, максимально допустимой грузоподъемности и года изготовления.
- Максимальная грузоподъемность вашего манипулятора может ограничиваться используемым грузозахватным приспособлением. Поэтому учитывайте всегда указанную грузоподъемность.
- Ознакомьтесь с содержанием эксплуатационной документацией соответствующего грузозахватного приспособления.

## 4.8 Гидравлическая система навесного оборудования

Ряд навесного оборудования (ротатор, захваты и пр.) гидрофицирован и работает от гидросистемы манипулятора. При использовании гидравлического оборудования необходимо учитывать величину максимально допустимого рабочего давления.

Гидравлическая система навесного оборудования соединяется с гидравлической системой манипулятора при помощи РВД.

Присоединение резьбовых соединений:

- выключить насос;
- сбросить давление в трубопроводах путем приведения в действие рукояток управления в обоих положениях переключения;
- удалить с разъемов пылезащитные колпачки;
- затянуть резьбовое соединение.



### **ВНИМАНИЕ**

Небрежно затянутые соединения могут привести к утечке гидравлического масла и загрязнению окружающей среды.

Падение давления в гидравлической системе делает использование гидравлического навесного оборудования невозможным.

## 4.9 Использование и порядок работы транспортного средства

Перед началом работы с ТС проверьте:

- наличие топлива в топливном баке автомобиля;
- состояние аккумуляторных батарей;
- внимательно проверьте состояние грузозахватных приспособлений и их крепление;
- уровень масла в гидросистеме (по указателю уровня на маслобаке).

Примечание:

- количество масла проверяется при транспортном положении манипулятора;
- уровень масла должен находиться между нижней и верхней риской окна маслоуказателя.

### **Включение насоса и электропитания**

Запустите и прогрейте двигатель, дайте ему поработать на холостом ходу 3-5 мин.

1. Включите стояночный тормоз автомобиля.
2. Выжмите сцепление и кнопкой на приборной панели включите насос.
3. Плавно отпустите сцепление.
4. При работе насоса возникает характерный звук.
5. Установить частоту вращения коленчатого вала двигателя базового транспортного средства, соответствующую подаче насоса.
6. Выйдите из автомобиля и перейдите к пульту управления манипулятором.

### Перед началом работы

Проверьте исправность кнопки аварийной остановки манипулятора и приборов безопасности, как указано в п. 2.2 «Приборы безопасности».

### Установка ТС перед работой

При установке манипулятора для работы необходимо соблюдать правила, описанные в п. 4.4 «Подготовка ввода манипулятора в действие».

При проведении работ устанавливайте манипулятор так, чтобы груз находился по возможности ближе к манипулятору. Рекомендуется устанавливать манипулятор боком к месту работы, чтобы избежать лишних движений.

Проверяйте твердость грунта в месте работы, при необходимости используйте подкладки под опоры.

При установке манипулятора на уклоне располагайте его вдоль уклона. Опоры позволяют установить манипулятор горизонтально на площадке с уклоном примерно 5°.

При работе в стесненных и городских условиях включайте проблесковый маячок (при наличии) и устанавливайте специальное ограждение.

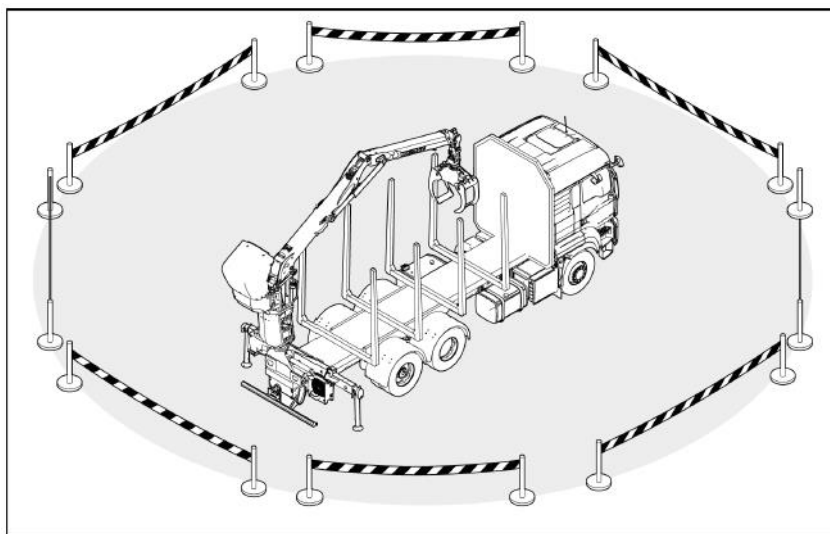


Рис. 11: Ограждение опасной зоны

## 4.10 Аутригеры с ручным выдвиганием

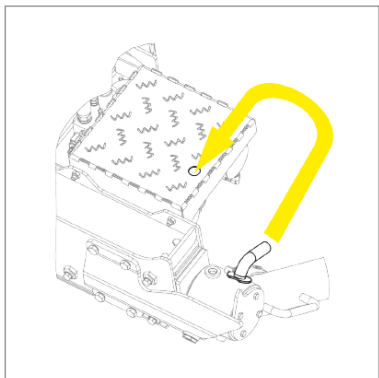


### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При выдвигании балок аутригеров оператору необходимо соблюдать безопасную дистанцию и убедиться, что в рабочей зоне аутригеров не находятся посторонние лица и предметы.

Для установки опор Вам необходимо привести их в рабочее положение:

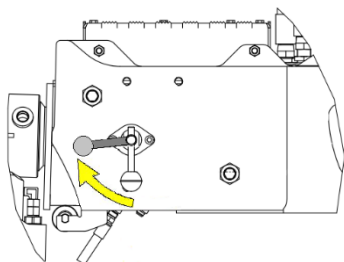
- ▶ Выньте фиксатор опор, удерживая при этом саму опору.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если Вы не будете удерживать опору при открывании затвора, возникает опасность травмирования людей откидывающимся опорным цилиндром.

- ▶ Затем осторожно наклоните опору вниз. Следите при этом, чтобы в рабочей зоне не находились люди или посторонние предметы.
- ▶ Поверните фиксатор балки на 90 градусов.



- ▶ Выдвиньте аутригеры на полную длину.
- ▶ Поверните фиксатор обратно на 90 градусов, зафиксировав балку.
- ▶ Установите под башмаки опор подкладки, выдвиньте опорный цилиндр.



*Проверьте, защелкнулись ли фиксаторы.*



### ВНИМАНИЕ

Если предохранительные фиксаторы не защелкнулись, начинать работу на манипуляторе **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**



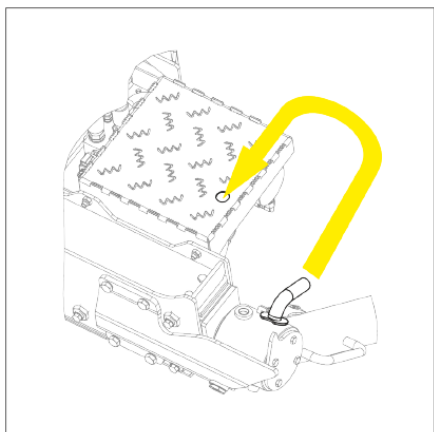
### 4.11 Аутригеры с гидравлическим выдвигением

Для установки опор Вам необходимо привести их в рабочее положение. Разблокируйте опорные цилиндры с обеих сторон, удалив стопорный палец из опоры и вставив его в предусмотренное для этого отверстие. При необходимости установите под башмаки опор подкладки.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

При выдвигении балок аутригеров оператору необходимо соблюдать безопасную дистанцию и убедиться, что в рабочей зоне аутригеров не находятся посторонние лица и предметы.



Соблюдайте во время Ваших действий все указания по технике безопасности.

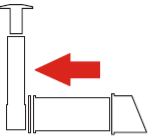
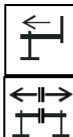
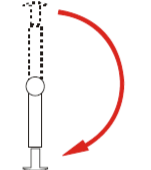

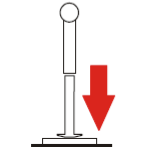

### 4.12 Аутригеры с гидравлическим выдвигением AS180

Для установки опор Вам необходимо привести их в рабочее положение. Разблокируйте опорные цилиндры с обеих сторон, удалив стопорный палец из опоры и вставив его в предусмотренное для этого отверстие (см. п. 4.11). При необходимости установите под башмаки опор подкладки.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

При выдвигении балок аутригеров оператору необходимо убедиться, что в рабочей зоне аутригеров не находятся посторонние лица и предметы.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  |  | Полностью выдвинуть гидравлические аутригеры опор.                                       |
|  |  | С помощью функции "Выдвинуть опорный цилиндр" осторожно повернуть опорный цилиндр вниз.  |
|  |  | Выдвигать опорный цилиндр, пока он не будет прочно стоять на грунте (опорной подкладке). |

## 4.13 Установка манипулятора в рабочее положение

Для перевода манипулятора в рабочее положение необходимо, чтобы транспортное средство было должным образом установлено и закреплено.

- Поднимитесь по лестенке манипулятора, установите сиденье в рабочее положение и займите место оператора.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Занимая рабочее место за пультом управления и покидая его, пользуйтесь ступеньками и поручнями машины таким образом, чтобы одновременная опора была у двух рук и одной ноги или двух ног и руки. Не прыгайте!



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

На полу у пульта управления не должно быть никаких посторонних предметов. У пульта управления не должно быть посторонних лиц.

- При необходимости включите фары. Разложите манипулятор.
- Если манипулятор в транспортном положении уложен на грузовой платформе, просто снимите манипулятор с ограничителей, предварительно подав звуковой сигнал.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Базовое транспортное средство должно быть установлено на все опоры, выдвижение опор только с одной из сторон категорически ЗАПРЕЩЕНО!



### ВНИМАНИЕ

Фиксация опоры (аутригера) в рабочем положении (башмаком вниз) - ЗАПРЕЩЕНА!



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нахождение людей в рабочей зоне может привести к несчастному случаю.

- подайте звуковой сигнал и, согласно табличке управления, прикрепленной на колонне, включением рукоятки распределителя поднимите стрелу в верхнее положение;
- выдвиньте удлинитель до полного выхода осей подвески из зацепа на стреле;
- отведите рукоять от стрелы.

До начала проведения погрузочно-разгрузочных работ оператор обязан:

- провести ежесменное техническое обслуживание (ЕТО);
- опробовать работу всех механизмов на холостом ходу (без груза в захвате);
- проверить исправность их работы с помощью перемещения рукояток и педалей управления гидрораспределителем, которые должны возвращаться в нейтральное положение при снятии с них усилия;
- проверить насос и КОМ на предмет отсутствия нехарактерных шумов и стуков;
- выявленные во время ЕТО неисправности необходимо устранить.

Манипулятор приведен в рабочее положение и подготовлен к работе.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ соблюдайте изложенные правила безопасности.

Для выполнения погрузочно-разгрузочных работ:

- наведите грузозахватный орган на переваливаемый материал, произведите захват материала;
- поднимите грузозахватный орган над землей, при необходимости убедитесь, что центр масс определен правильно и, включая в работу звенья манипулятора, переместите орган с грузом к месту укладки, разомкните челюсти. Должна произойти плавная укладка материала;
- повторите описанный цикл необходимое число раз.

**ВНИМАНИЕ**

- Не превышайте указанных на табличке грузоподъемности максимальных нагрузок.
- Ознакомьтесь с параметрами манипулятора, поднимая сначала небольшие грузы.
- В процессе погрузки и разгрузки следите за тем, чтобы по причине реакции подвески базового транспортного средства не нарушалась устойчивость.
- Регулируйте устойчивость, когда нагрузка на автомобиль увеличивается или уменьшается.

При проведении погрузочно-разгрузочных работ необходимо учитывать:

- Поворотного и подъемного момента манипулятора и устойчивости базового транспортного средства при погрузке материала, находящегося вблизи машины, достаточно для подъема даже очень больших грузов;
- уклон местности существенно ухудшает устойчивость базового транспортного средства с манипулятором;
- устойчивость транспортного средства с манипулятором минимальна при пустом грузовом отделении, если транспортное средство с манипулятором начнет опрокидываться, опустите груз прямо на землю, не роняйте груз, раскрыв захват грейфера;
- для равномерного распределения нагрузки на аутригеры и рессоры транспортного средства, после загрузки примерно около  $\frac{1}{4}$  всего объема загружаемых материалов, аутригеры следует немного приподнять;
- при загрузке грузовой платформы прицепа, для обеспечения устойчивости, необходимо вначале загрузить  $\frac{1}{4}$  объема грузовой платформы базового транспортного средства.

#### 4.14 Установка манипулятора в транспортное положение

После завершения погрузочно-разгрузочных работ приведите манипулятор в транспортное положение.

Если манипулятор в транспортном положении расположен на грузовой платформе или грузе, процесс перевода в транспортное положение сводится к переводу манипулятора в положение, обеспечивающее его опору на грузовую платформу или груз, и фиксации, ограничивающей его поворот во время движения.

Если в транспортном положении рукоять и захват манипулятора должны быть сцеплены со стрелой, порядок складывания манипулятора обратный его раскладыванию:

- втяните удлинитель так, чтобы он не доходил до крайнего положения на 250...300 мм;
- поднимите стрелу в вертикальное положение;
- подведите рукоять к стреле – произойдет вход осей подвески и рукоятки захвата в зацепы на стреле;
- полностью втяните удлинитель для надежного зацепления;
- опустите стрелу до упора на седло стойки.

Если манипулятор расположен на грузе, убедитесь, что не превышена допустимая (не более 4 м от земли) высота его расположения. Убедитесь, что рычаги и педали управления манипулятором находятся в нейтральном положении.

## 4.15 Скадывание аутригеров

Перед втягиванием аутригеров убедитесь, что в зоне движения балок аутригеров и опорных цилиндров нет людей.

### 4.15.1 Аутригеры с ручным выдвиганием

При втягивании опор манипулятор должен быть собран в транспортное положение.

- ▶ Втяните опорный цилиндр.
- ▶ Поверните фиксатор аутригера на 90 градусов.
- ▶ Задвиньте аутригеры до упора.
- ▶ Поверните фиксатор аутригера обратно на 90 градусов. Заблокируйте балку.
- ▶ Осторожно поверните опорный цилиндр вверх.
- ▶ Вставьте палец и удостоверьтесь, что опора зафиксирована.

### 4.15.2 Аутригеры с гидравлическим выдвиганием

Первоначально необходимо полностью втянуть цилиндры опор, управление цилиндрами опор раздельное. Затем произведите втягивание балок. Втягивание балок аутригеров происходит одновременно, действием одного гидроцилиндра.



#### **ВНИМАНИЕ**

При втягивании цилиндров опор и аутригеров следите за соблюдением безопасного расстояния от движущихся частей манипулятора.



#### **ВНИМАНИЕ**

Если балки аутригеров не полностью втянуты или плохо зафиксированы, существует опасность выскальзывания аутригеров во время транспортировки, что может привести к аварии или несчастному случаю.

Чтобы исключить ненужный нагрев масла, установите переключатель режима работы сразу же после втягивания опор назад в положение режима работы манипулятора.

Закрепите груз перед началом движения:

Перед тем, как начать движение, закрепите груз в соответствии с правилами и убедитесь, что вы отключили насос манипулятора.



#### **ВНИМАНИЕ**

При загрузке автомобиля не превышайте максимально допустимые нагрузки на оси транспортного средства.



#### **ВНИМАНИЕ**

Каждый раз перед тем, как покинуть место погрузки, проверьте, что балки аутригеров полностью втянуты и надежно закреплены.

**ВНИМАНИЕ**

Во время движения всегда обращайтесь особое внимание на ограничение по высоте препятствия перед движением через туннели, арки, под мостами, эстакадами и линиями электропередач. При загрузке автомобиля не превышайте максимально допустимые нагрузки на оси транспортного средства.



#### 4.16 Порядок выключения изделия

Содержание и последовательность осмотра изделия после окончания работы.

- Выключите электропитание фар с пульта управления электрооборудованием манипулятора.
- Выключите гидропривод манипулятора путем выключения КОМ в соответствии с руководством по эксплуатации на транспортное средство, на котором смонтирован манипулятор. Проверьте надежность крепления груза.
- Выполните работы, предусмотренные ЕТО.

#### 4.17 Разгрузка транспортного средства

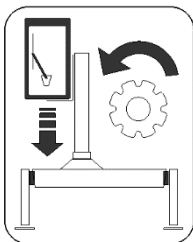
Разгрузку транспортного средства производить в обратной последовательности его загрузки, соблюдая при этом максимальную осторожность.

#### 4.18 Манипуляторы с кабиной

##### 1 Порядок действий оператора при использовании манипулятора с кабиной

1. Займите место оператора в кабине.
2. Переведите клавишу «Переключение режимов манипулятор/кабина» на панели управления в положение «Кабина» и клавишей «Управление кабиной» произведите подъем кабины в крайнее верхнее (далее «рабочее») положение.
3. В рабочем положении кабины клавишами «Левая опора», «Выдвижные балки», «Правая опора» выполните установку манипулятора на опоры согласно указаниям «Руководства по эксплуатации» манипулятора.
4. Переведите клавишу «Переключение режимов манипулятор/кабина» на панели управления в положение «Манипулятор».
5. Манипулятор готов к работе. Управление осуществляется двумя электрическими джойстиком согласно схеме управления.
6. По окончании работы сложите манипулятор в транспортное положение, переключите клавишу «Переключение режимов манипулятор/кабина» в положение «Кабина», клавишами управления опорами (см. п.3) сложите их в транспортное положение, клавишей «Управление кабиной» произведите опускание кабины в крайнее нижнее (далее «транспортное») положение.
7. Покидать кабину можно только после выполнения операций, изложенных в п. 6.

8. При внезапном отказе привода насоса для перевода кабины в транспортное положение необходимо открыть аварийный кран.



## 2 Правила пользования отопителем



### ВНИМАНИЕ

Перед началом использования отопителем внимательно ознакомьтесь и изучите имеющуюся (приложенную с комплектом поставки) документацию и настоящий раздел описания работы отопителя.

1. Пуск отопителя:
  - Нажать клавишу выключателя отопителя на пульте управления отопителем, расположенном на панели управления.
  - Поворотом рукоятки потенциометра на пульте управления установить требуемую теплопроизводительность (диапазон теплопроизводительности от 1 до 3 кВт).При этом загорается светодиод возле клавиши выключателя отопителя на пульте управления, и отопитель работает в режиме обогрева.
2. Отключение отопителя:
  - Нажать клавишу выключателя на пульте управления.
  - Светодиод возле клавиши начнет часто мигать желтым, сигнализируя о начавшемся цикле продувки отопителя. По окончании цикла продувки светодиод погаснет.



### ВНИМАНИЕ

#### ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- вскрывать отопитель, сушить на нем одежду;
  - перегораживать входную и выходную решетки отопителя.
3. Корпус воздуховода, находящийся непосредственно под панелью управления, оснащен дефлекторами, позволяющими изменять направление обдува. Один из дефлекторов может быть направлен на лобовое стекло кабины для обеспечения его эффективного обдува.
  4. Короб, в который установлен отопитель, оснащен воздухозаборником для осуществления рециркуляции воздуха. При закрытом воздухозаборнике в отопитель поступает наружный воздух через воздушный фильтр, расположенный на днище кабины. При открытом воздухозаборнике в отопитель поступает внутрикабинный воздух.
  5. Встроенный вентилятор отопителя может также включаться и выключаться с помощью нажатия соответствующей клавиши на пульте отопителя независимо от других операций.

### 3 Дополнительное электрооборудование

1. Кабина оборудована фарами рабочего освещения, плафоном внутреннего освещения, стеклоочистителем с двумя режимами работы, стеклоомывателем, вентилятором, подогревом сиденья и сигналом. Клавиши управления вышеуказанным электрооборудованием вынесены на панель управления и оснащены соответствующими схематичными изображениями выполняемых функций.
2. При включении с помощью кнопки на панели фар рабочего освещения включаются одновременно фары, установленные на самой кабине, и фары, установленные на рукояти манипулятора.
3. Вентилятор, расположенный на крыше кабины, работает в вытяжном режиме, перемещая нагретый воздух из кабины наружу. Перед включением вентилятора необходимо открыть его воздухозаборник, повернув против часовой стрелки рукоятку, находящуюся на потолке кабины.
4. Также на панель управления вынесен счетчик времени наработки, кнопка аварийного останова, блок предохранителей и два разъема USB 3,1A каждый (см. рисунок 13).
5. На панели управления расположены незадействованные резервные клавиши, которые, при необходимости, можно подключить к управлению дополнительными функциями (например, управление выдвижной консолью технологического оборудования). Резервная клавиша 1 не имеет фиксации в крайних положениях. Резервная клавиша 2 фиксируется в крайних положениях.

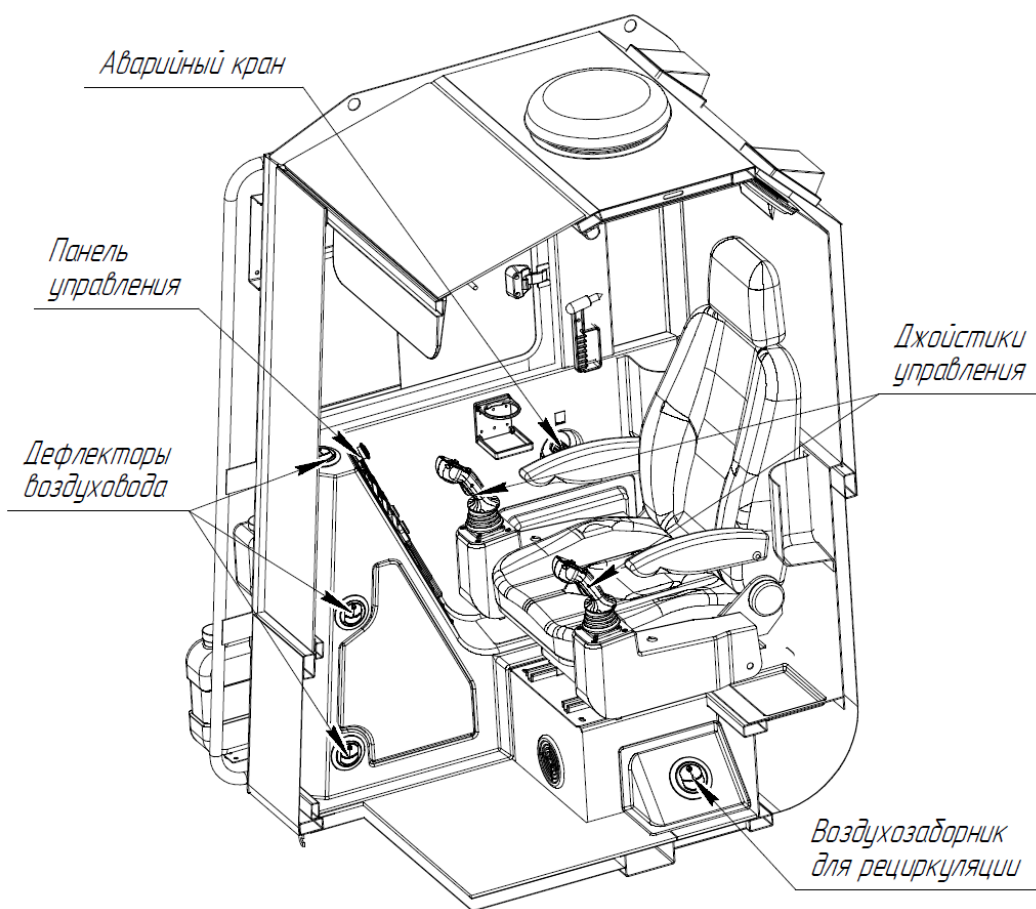
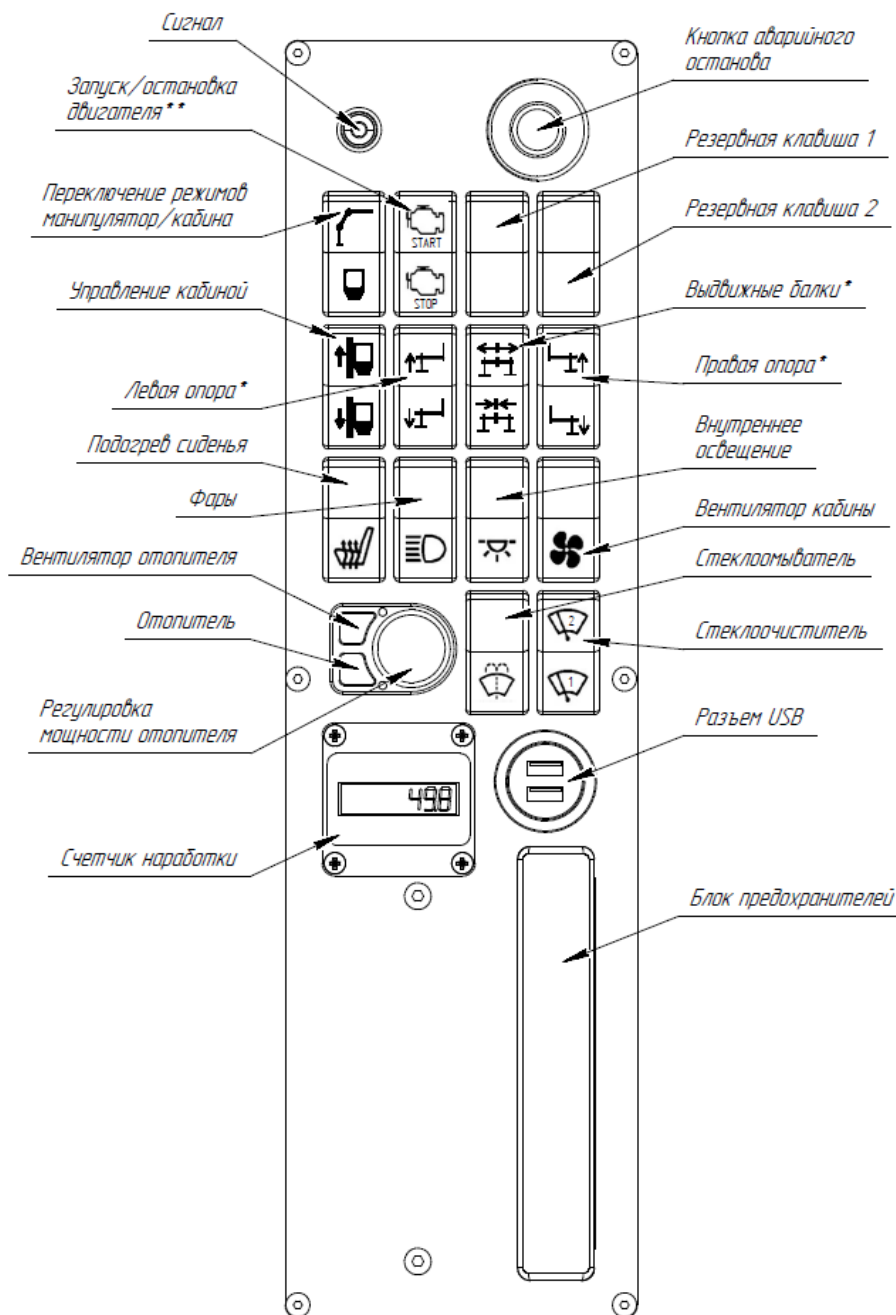


Рис. 12: Органы управления кабиной



\* В стационарном исполнении манипулятора данные клавиши отсутствуют.

\*\* В стационарном исполнении манипулятора клавиша управляет электродвигателем гидростанции.

Рис. 13: Панель управления электрооборудованием кабины



## 5 Техническое обслуживание

### 5.1 Общие указания

#### 1. Виды и периодичность технического обслуживания

Для поддержания манипулятора в рабочем состоянии проводите техническое обслуживание, которое представляет собой комплекс мероприятий, направленных на создание необходимых условий работы механизмов, предупреждение неисправностей и выявление дефектов.

В состав работ по техническому обслуживанию входят: очистка, мойка, смазывание, осмотр и контроль технического состояния деталей, составных частей и манипулятора в целом, проверка крепления деталей и составных частей, заправка гидросистемы рабочей жидкостью, опробование действия отдельных частей и манипулятора в целом.



#### **ВНИМАНИЕ**

Завод-изготовитель не несет ответственности за повреждения и поломки, возникшие в результате нарушения правил использования и эксплуатации, некачественного ухода и смазки.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

При всех видах технического обслуживания особое внимание уделяйте осмотру металлоконструкций на наличие трещин.

При наличии трещин работа ЗАПРЕЩЕНА!

Для манипулятора установлена система технических обслуживаний со следующей периодичностью:

- ежесменное техническое обслуживание (ЕТО) в начале и конце смены;
- техническое обслуживание ТО-1 через каждые 50 моточасов\*;
- техническое обслуживание ТО-2 через каждые 250 моточасов;
- техническое обслуживание ТО-3 через каждые 500 моточасов;
- техническое обслуживание ТО-4 через каждые 1000 моточасов;
- сезонное техническое обслуживание СТО.

\*В перечень работ ТО-1 через 50 моточасов от момента ввода в эксплуатацию, в обязательном порядке включается замена фильтроэлементов и масла в гидросистеме, с предварительной промывкой маслобака.

Допускается отклонение до 10 % от установленных сроков проведения технического обслуживания ТО-1, ТО-2 и до 5 % ТО-3 и ТО-4.

При переходе с весенне-летнего к осенне-зимнему периоду эксплуатации и обратно проводите сезонное техническое обслуживание (СТО).

Проведение каждого технического обслуживания (ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТО-4) в обязательном порядке регистрируется в сервисной книжке.

*Через 8...10 часов после начала обкатки манипулятора замените фильтрующие элементы в напорном и сливном фильтрах.*

#### 2. Требования к составу и квалификации обслуживающего персонала

К обслуживанию манипулятора допускаются лица, прошедшие обучение и проверку знаний в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

### 3. Требования к изделию, направленному на ТО

При отправке манипулятора на ТО необходимо произвести его уборку и мойку.

## 5.2 Общие указания по смазыванию и смазке

При смазывании манипулятора необходимо соблюдать следующие требования:

- смазочные материалы не должны содержать посторонних примесей. При транспортировании и хранении они должны быть защищены от засорения. Для каждой марки смазочного материала необходимо иметь свою емкость;
- перед заправкой и после необходимо вытирать головки масленок;
- точки смазки указаны в таблице 2.
- смазочные материалы должны применяться только те, которые соответствуют характеристикам, указанным в таблице 2а.

Смазку манипулятора производить в соответствии с рис. 14.

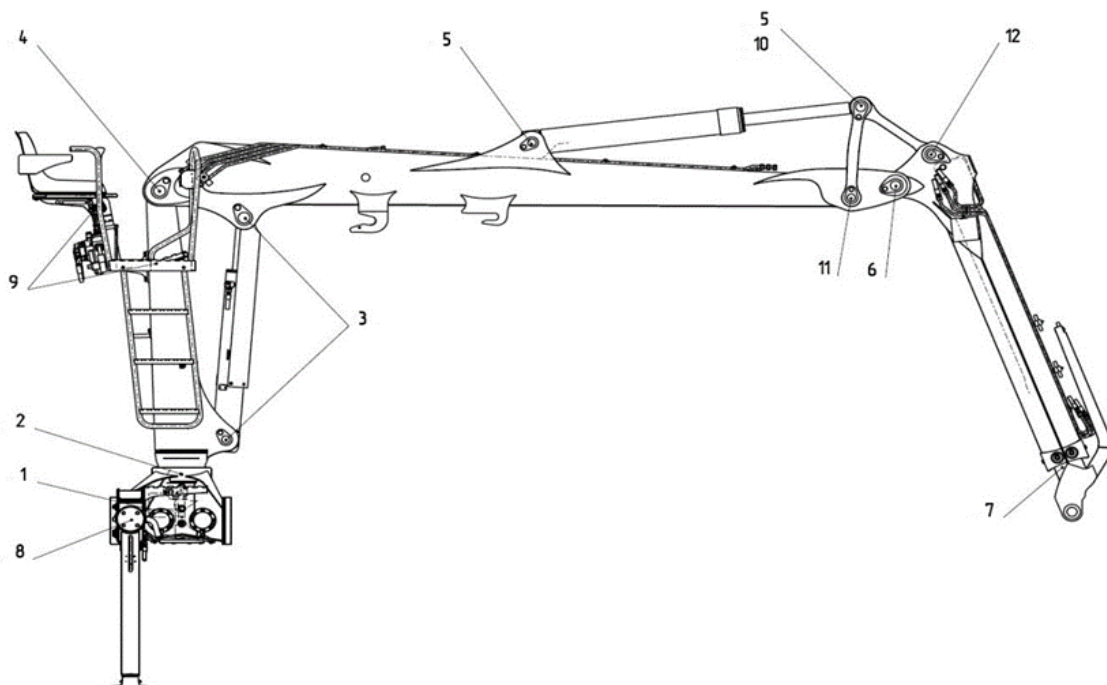


Рис. 14: Схема смазки манипулятора



#### **ВНИМАНИЕ**

Излишки смазки делают поверхности скользкими, что может привести к несчастным случаям и загрязнить окружающую среду.

Таблица 2 – Точки смазки

| Номер позиции на рис. 14. Смазываемое место                                     | Количество точек смазки, штук | Объем смазочного материала, дм <sup>3</sup> | Инструмент и принадлежности, необходимые для выполнения смазывания | Периодичность замены смазки, моточасов | Примечание                             |
|---|-------------------------------|---|--|--|--|
| 1.Зубчатая передача и нижний подшипник качения опорно - поворотного устройства* | 1                             | 8   | Нагнетатель, обтирочный материал                                   | 1000                                   | Заправка через пробку-сапун            |
| 2.Верхняя втулка опорно - поворотного устройства                                | 2                             | 0,06  | Смазочный приц, обтирочный материал                                | 50                                     |  |
| 3. Подшипники скольжения гидроцилиндра стрелы                                   | 2                             | 0,04  | Смазочный шприц, обтирочный материал                               | 100                                    |  |
| 4.Втулки в соединении колонны со стрелой  | 1                             | 0,08  | То же  | 50                                     |  |
| 5. Подшипники скольжения гидроцилиндра рукояти                                  | 2                             | 0,04  | »  | 100                                    |  |
| 6.Втулки в соединении стрелы с рукоятью   | 1                             | 0,08  | »  | 50                                     |  |
| 7. Вкладыши, боковые поверхности удлинителя                                     | 1                             | 0,03  | Гаечные ключи, кисть, обтирочный материал                          | 250                                    |  |
| 8. Соединение проушин гидроцилиндров опор аутригеров с цапфами выдвижных балок  | 2                             | 0,06  | »  | 100                                    | Смазывание после демонтажа опор с цапф |
| 9. Втулки рычагов, кронштейнов и педалей механизма управления                   | 6                             | 0,06  | Шприц, обтирочный материал   | 100                                    |  |
| 10. Втулки тяги   | 2                             | 0,04  | То же  | 50                                     |  |
| 11. Втулки в соединении стрелы с тягами   | 1                             | 0,02  | »  | 50                                     |  |
| 12.Втулка тяги  | 1                             | 0,02  | »  | 50                                     |  |

\* Смазываемое место 1. Зубчатая передача и нижний подшипник качения опорно - поворотного устройства – Масло гидравлическое.

Таблица 2а – Характеристика пластичных смазок

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Температура каплепадения          | не менее 290 °С                                    |
| Консистенция                      | NLGI - 2 по DIN 51818                              |
| Тип загустителя                   | сульфонат кальция либо комплекс сульфоната кальция |
| Вязкость базового масла при 40 °С | не менее 400 мм <sup>2</sup> /с (сSt)              |

### 5.3 Меры безопасности

При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- техническое обслуживание следует выполнять только после остановки базового транспортного средства, на котором установлен манипулятор, в заторможенном состоянии, при неработающем двигателе и выключенном приводе насоса;
- сварочные работы непосредственно на манипуляторе выполнять при отключенном полюсе массы.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При проведении работ непосредственно после эксплуатации манипулятора не следует прикасаться к элементам гидросистемы, предварительно не проверив температуру масла.

Масло может разогреваться до высоких температур и прикосновение к гидроцилиндрам, трубопроводам и другим элементам гидросистемы может привести к ожогу!

При работе следует применять только исправный инструмент: без трещин, забоин, заусенцев, а гаечные ключи - только соответствующего размера. Запрещается применять прокладки между зевом ключа и гранями гаек и болтов.

При подтягивании резьбовых соединений следует остерегаться расположенных вблизи деталей с острыми углами и кромками.

При замене следует применять только детали и сборочные единицы производства ПАЛ-ФИНГЕР или им рекомендованные.

Рукава высокого давления должны обязательно быть неразборными (фитинги должны быть опрессованы).

Необходимо собирать и утилизировать отдельно использованный обтирочный и упаковочный материал, как и другие, содержащие масло и вредные вещества.

Техническое обслуживание разрешается производить только при наличии необходимых средств пожаротушения.

Запрещено принимать пищу в местах, где производится расконсервация, а также промывка деталей и составных частей.

## 5.4 Порядок технического обслуживания изделия

Порядок проведения технического обслуживания и его характеристика по каждому виду ТО приведена в таблицах 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9.

Таблица 3 - Ежемесячное техническое обслуживание ЕТО

| Содержание работ   | Технические требования   | Приборы, инструменты, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ                             |
|--|--|--|
| В начале смены:  |  |  |
| Проверить уровень масла в корпусе опорно-поворотного устройства, при необходимости, долить   | Уровень масла должен просматриваться в глазке маслоуказателя   | Визуально.<br>Масло в соответствии с п.5.2   |
| Проверить уровень масла в маслобаке, при необходимости, долить   | Уровень масла должен быть в пределах экрана маслоуказателя   | Визуально.<br>Масло в соответствии с диаграммой п.4.3  |
| Провести осмотр гидросистемы для выявления течи рабочей жидкости, при необходимости, течь устранить  | Течь масла не допускается  | Визуально  |
| Провести осмотр опорно-поворотного устройства, стрелы, рукояти, удлинителя, захвата, гидроцилиндров с целью выявления трещин основного металла и сварных швов  | Трещины не допускаются. Заварку дефектных участков сварных швов необходимо производить в специализированном Сервисном центре | Визуально  |
| Проверить резьбовые соединения, при необходимости, подтянуть гайки, болты, винты.<br>Проверке также подлежат: крепление насоса и карданного вала привода насоса (при его наличии).<br>Подтянуть соединения трубопроводов и РВД, затянуть шпильки крепления манипулятора к базовой машине | Ослабление соединений не допускается   | Гаечные ключи, отвертка  |
| Осмотреть штоки гидроцилиндров подъема стрелы, рукояти, удлинителя, захвата, ауригеров на наличие забоин и царапин.<br>При необходимости устранить   | Забоины и царапины не допускаются  | Визуально.<br>Напильник с мелкой насечкой, мелкая наждачная бумага, паста ПХЗ (ГОИ), войлочный круг или войлок |
| При необходимости, проведите уборку и мойку манипулятора   | —  | —  |

Если при осмотре манипулятора обнаружены повреждения и их критерии превышают предельные состояния, следует прекратить эксплуатацию манипулятора и направить его на капитальный ремонт.

Таблица 4 - Работы, выполняемые при ТО-1 манипулятора, после первых 50 моточасов работы (проводятся однократно официальным дилером ПАЛФИНГЕР)

| Содержание работ  | Технические требования  | Приборы, инструменты, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ                                      |
|---|---|---|
| Выполните работы ЕТО, ТО-1  | См. таблицу 3 и 4   | См. таблицу 3 и 4   |
| Промыть корпус сливного фильтра и сетчатый фильтр заливной горловины, заменить фильтрующие элементы в напорном и сливном фильтрах | Корпус сливного фильтра и сетчатый фильтр должны быть чистыми                 | Гаечный ключ, ведро, керосин, обтирочный материал   |
| Произвести замену масла в гидросистеме с предварительной промывкой маслобака  | Уровень масла должен быть в пределах экрана указателя                         | Визуально.<br>Масло в соответствии с диаграммой п.4.3   |
| Произвести замену масла в корпусе ОПУ   | Уровень масла должен быть в пределах экрана указателя                         | Визуально.<br>Масло в соответствии с диаграммой п.4.3   |
| Проверить зазоры передних и боковых вкладышей удлинителя.<br>При необходимости отрегулировать                                     | Зазоры до 3 мм в вертикальной и горизонтальной плоскостях                     | Пассатижи, отвертка, молоток, регулировочные подкладки под антифрикционные пластины, щуп – набор № 4 КЛ2 ТУ2-034-225-87 |
| Произвести проверку и, при необходимости, регулировку основного и вспомогательных клапанов гидросистемы манипулятора*             | Давление в соответствии с данными, указанными в каталоге гидравлических схем  | Манометр, гаечные ключи, отвертка   |
| Проверить натяжение цепи (при наличии). При необходимости подтянуть   | При нажатии пальцем на цепь на полном вылете допускается прогиб цепи до 15 мм | Линейка   |

\* Работы проводятся только специалистами дилера

Таблица 5 - Работы, выполняемые при ТО-1 манипулятора

| Содержание работ  | Технические требования  | Приборы, инструменты, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ |
|---|---|--|
| Выполните работы ЕТО  | См. таблицу 3   | См. таблицу 3  |
| Произвести смазку сборочных единиц и шарнирных соединений в соответствии со схемой смазки рис. 14 | Пластичная смазка должна выступать в зазорах                                  | Смазка в соответствии с п.5.2  |
| Проверить натяжение цепи (при наличии). При необходимости подтянуть                               | При нажатии пальцем на цепь на полном вылете допускается прогиб цепи до 15 мм | Линейка  |

Таблица 6 - Работы, выполняемые при ТО-2 манипулятора

| Содержание работ   | Технические требования                       | Приборы, инструменты, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ |
|--|--|--|
| Очистить от старой смазки шарнирные соединения, промыть и протереть насухо | Наличие старой смазки и грязи не допускается | Деревянная лопатка, щетка, керосин, обтирочный материал                            |
| Выполните работы ЕТО и ТО-1  | См. таблицы 3 и 5                            | См. таблицы 3 и 5  |

Таблица 7 - Работы, выполняемые при ТО-3 манипулятора

| Содержание работ  | Технические требования   | Приборы, инструменты, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ                                      |
|---|--|---|
| Выполните работы ЕТО, ТО-1, ТО-2  | См. таблицы 3, 5 и 6   | См. таблицы 3, 5 и 6  |
| Проверить зазоры между антифрикционными вкладышами и боковыми поверхностями удлинителей, а также между антифрикционными пластинами и верхней наружной поверхностью удлинителя. При необходимости отрегулировать | Зазоры до 3 мм в вертикальной и горизонтальной плоскостях                    | Пассатижи, отвертка, молоток, регулировочные подкладки под антифрикционные пластины, щуп – набор № 4 КЛ2 ТУ2-034-225-87 |
| Произведите проверку и при необходимости регулировку основного и вспомогательных клапанов гидросистемы манипулятора*  | Давление в соответствии с данными, указанными в каталоге гидравлических схем | Манометр, гаечные ключи, отвертка   |
| Произведите проверку люфта колонны. При превышении люфта колонны произведите замену верхней опорной ленты в основании манипулятора*   | Люфт не более 2 мм   | Магнитная стойка, индикатор часового типа   |
| * Работы по регулировке клапанов и замене верхней опорной ленты в основании манипулятора проводятся только официальным дилером ПАЛФИНГЕР  |  |   |

Таблица 8 - Работы, выполняемые при ТО-4 манипулятора (проводятся официальным дилером ПАЛФИНГЕР)

| Содержание работ  | Технические требования  | Приборы, инструменты, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ |
|---|---|--|
| 1   | 2   | 3  |
| Выполните работы ЕТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3  | См. таблицы 3, 5, 6, 7  | См. таблицы 3, 5, 6, 7   |
| Промойте корпус сливного фильтра и сетчатый фильтр заливной горловины   | Корпус сливного фильтра и сетчатый фильтр должны быть чистыми | Гаечный ключ, ведро, керосин, обтирочный материал                                  |
| Произведите замену масла в гидросистеме с предварительной промывкой маслобака   | Уровень масла должен быть в пределах экрана указателя         | Визуально.<br>Масло в соответствии с диаграммой п.4.3                              |
| Промыть корпус сливного фильтра и сетчатый фильтр заливной горловины, заменить фильтрующие элементы в напорном и сливном фильтрах | Корпус сливного фильтра и сетчатый фильтр должны быть чистыми | Гаечный ключ, ведро, керосин, обтирочный материал                                  |
| Произвести замену масла в корпусе ОПУ   | Уровень масла должен быть в пределах экрана указателя         | Визуально.<br>Масло в соответствии с диаграммой п.4.3                              |

Таблица 9 - Сводная таблица работ по плановому техническому обслуживанию в процессе эксплуатации

| № опер. | Наименование операции  | Периодичность   |             |            |             |             |              |
|---------|--|-----------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------------|
|         |  | ЕТО раз в смену | ТО-1 50 ч.* | ТО-1 50 ч. | ТО-2 250 ч. | ТО-3 500 ч. | То-4 1000 ч. |
| 1       | 2  | 3               | 4           | 5          | 6           | 7           | 8            |
| 1       | Проверить уровень масла в корпусе опорно-поворотного устройства, при необходимости долить масло  | +               | +           | +          | +           | +           | +            |
| 2       | Проверить уровень масла в маслобаке, при необходимости долить масло  | +               | +           | +          | +           | +           | +            |
| 3       | Провести осмотр гидросистемы на предмет выявления течи, при необходимости устранить  | +               | +           | +          | +           | +           | +            |
| 4       | Провести осмотр опорно-поворотного устройства, стрелы, рукояти, удлинителя, захвата, гидроцилиндров, с целью выявления трещин основного металла и сварных швов | +               | +           | +          | +           | +           | +            |



Окончание таблицы 9

| 1  | 2   | 3 | 4    | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|---|---|------|---|---|---|---|
| 5  | Проверить резьбовые соединения, при необходимости подтянуть гайки, болты, винты. Проверке подлежат: стопорение гаек осей крепления г/ц шарнирных соединений, крепление насоса и карданного вала привода насоса при его наличии.<br>Подтянуть соединения трубопроводов и РВД, затяните шпильки крепления манипулятора к базовой машине | + | +    | + | + | + | + |
| 6  | Осмотреть штоки гидроцилиндров подъема стрелы, рукояти, удлинителя, захвата, аутригеров на наличие забоин и царапин. При необходимости устранить  | + | +    | + | + | + | + |
| 7  | При необходимости провести уборку и мойку манипулятора  | + | +    | + | + | + | + |
| 8  | Произвести смазку сборочных единиц и шарнирных соединений   |   | +    | + | + | + | + |
| 9  | Промыть корпус сливного фильтра и сетчатый фильтр заливной горловины, произвести замену фильтроэлементов  |   | +    |   |   |   | + |
| 10 | Произвести замену масла в гидросистеме с предварительной промывкой маслобака  |   | +    |   |   |   | + |
| 11 | Произвести проверку и при необходимости регулировку основного и вспомогательных клапанов гидросистемы манипулятора**  |   | +    |   |   | + | + |
| 12 | Очистить от старой смазки шарнирные соединения, промыть и протереть насухо  |   |      |   | + | + | + |
| 13 | Проверить зазоры между антифрикционными вкладышами и боковыми поверхностями удлинителей, а также между антифрикционными пластинами и верхней наружной поверхностью удлинителя. При необходимости отрегулировать   |   | +*** |   |   | + | + |
| 14 | Заменить масло в корпусе опорно-поворотного устройства  |   | +    |   |   |   | + |
| 15 | Проверить натяжение цепи (при наличии). При необходимости подтянуть   |   | +    | + | + | + | + |
| 16 | Проверка люфта колонны**  |   |      |   |   | + | + |

\*Проводится однократно, после первых 50 моточасов.

\*\*Работы по регулировке проводятся силами официального дилера ПАЛФИНГЕР.

\*\*\*Проверить только зазоры передних и боковых вкладышей удлинителя. При необходимости провести регулировку.

## 5.5 Проверка резьбовых соединений

Незатянутые резьбовые соединения могут сломаться под нагрузкой.

| Стандарты ISO для моментов затяжки болтов, гаек                                |                 |      |
|--|-----------------|------|
| Болты  | 4762,4014       |      |
| Гайки  | 4032            |      |
| Затягивающие моменты для болтов в н/м<br>(Состояние - слегка смазанные маслом) |                 |      |
| Диаметр резьбы   | Класс прочности |      |
|  | 8,8             | 10,9 |
| M8   | 23              | 34   |
| M10  | 46              | 68   |
| M12  | 79              | 117  |
| M14  | 125             | 185  |
| M16  | 195             | 280  |
| M18  | 280             | 390  |
| M20  | 390             | 560  |

| Затягивающие моменты для шпилек крепления манипулятора в н/м<br>(Состояние – слегка смазанные маслом) |             |
|---|-------------|
| Диаметр резьбы  | Момент      |
| M16   | 98...118    |
| M20   | 196...255   |
| M24   | 450...588   |
| M30   | 902...932   |
| M42   | 2400...2500 |



### ВНИМАНИЕ

Выступление монтажной шпильки над самоконтрящейся гайкой или контргайкой должно составлять минимум три полных витка резьбы.

Затяжку болтов резьбовых соединений, а также шпилек крепления манипулятора, проверять тарированным динамометрическим ключом, согласно приведенной выше таблице.

Работы, выполняемые при сезонном техническом обслуживании – СТО.

Сезонное техническое обслуживание проводится два раза в год при переходе к осенне-зимнему и весенне-летнему периодам эксплуатации манипулятора. Сезонное ТО необходимо совместить с сезонным техническим обслуживанием автомобиля, в состав которого входит манипулятор.

При сезонном техническом обслуживании манипулятора необходимо провести техническое обслуживание ТО-4 с заменой масел в гидросистеме и опорно-поворотном устройстве на зимние (летние) сорта и произвести восстановление поврежденного во время эксплуатации лакокрасочного покрытия.

Допустимые температурные пределы рабочей жидкости (масла) для работы гидросистемы приведены на диаграмме п.4.3.

## 5.6 Проверка работоспособности изделия

Проверка работоспособности манипулятора производится в следующем порядке:

- проверить манипулятор на функционирование всех механизмов;
- убедиться в надежности крепления манипулятора к базовому транспортному средству;

- произвести проверку грузоподъемности манипулятора и давления настройки предохранительных клапанов напорных секций гидрораспределителя;
- убедиться в надежности фиксации манипулятора и его частей в транспортном положении.

## 5.7 Техническое освидетельствование

Манипулятор лесного назначения не подлежит регистрации в органах Ростехнадзора, его техническое освидетельствование не производится.

КМУ в составе кран-манипулятора должна проходить техническое освидетельствование. До пуска в работу владелец должен провести частичное техническое освидетельствование кран-манипулятора и его результаты занести в паспорт.

Кран-манипулятор, находящийся в работе, подвергается периодическому освидетельствованию:

- частичному – не реже одного раза в год;
- полному – не реже одного раза в три года.

При полном техническом освидетельствовании кран-манипулятор подвергается осмотру, статическим испытаниям, динамическим испытаниям, проверке приборов безопасности.

При частичном техническом освидетельствовании статические и динамические испытания не проводятся.

При техническом освидетельствовании кран-манипулятора осмотрите и поверьте в работе все механизмы, их приводы и аппаратуру управления, приборы безопасности, сигнализацию.

Кроме того, при техническом освидетельствовании проверьте:

- состояние металлоконструкций и сварных соединений (отсутствие трещин, деформаций, утончение стенок вследствие коррозии);
- состояние гидроцилиндров и деталей их крепления;
- состояние и крепление стрелового оборудования и всей крановой установки.

## 5.8 Консервация (расконсервация, переконсервация)

Правила техники безопасности при проведении работ по консервации и расконсервации.

- Персонал, выполняющий работы по консервации и расконсервации, должен быть ознакомлен с правилами техники безопасности и производственной санитарии при проведении этого вида работ, должен быть ознакомлен с правилами хранения и осторожного обращения при работе с применяемыми материалами.
- Обслуживающий персонал должны быть обеспечены специальной рабочей одеждой: клеенчатыми или брезентовыми фартуками и резиновыми перчатками.
- Производственное помещение, где выполняются работы по консервации, должно быть оборудовано необходимыми средствами пожаротушения.
  - ▶ Консервации подвергаются все металлические поверхности, не имеющие антикоррозийных покрытий. Окрашенные поверхности консервации не подлежат.
  - ▶ Консервация должна производиться в вентилируемых помещениях при температуре не ниже плюс 15 °С и относительной влажности воздуха не выше 70 %.
  - ▶ Промежуток времени между подготовкой поверхностей и их консервацией не должен превышать двух часов.
  - ▶ Все сборочные единицы оборудования должны иметь температуру, равную или выше температуры помещения, в котором производится консервация. Резкие колебания

---

температуры при консервации не допускаются, так как это может привести к конденсации влаги на консервируемой поверхности.

- ▶ Вблизи изделия, подвергаемого консервации, не должно быть материалов, способных вызвать коррозию (кислоты, щелочи, химикаты и другие агрессивные материалы).
- ▶ В период консервации не допускается производить также работы, при которых консервируемая поверхность может загрязниться металлической, лакокрасочной или другой пылью. Потёки консервационной смазки удаляются чистой ветошью.
- ▶ Консервационные материалы наносят на поверхности в расплавленном (нагретом) состоянии.

Слой материала должен быть сплошным без потёков, воздушных пузырей и инородных включений, толщиной 0,5...1,5 мм.

Для изделий, подвергающихся консервации полностью, а также для консервации внутренних поверхностей гидроаппаратуры (за исключением РВД и трубопроводов) – применять масло консервационное К-17 ГОСТ 10877. Для консервации остальных изделий применять Литол-24 ГОСТ 21150.

Перед консервацией необходимо очистить и промыть поверхности растворителем.

## 5.9 Техническое обслуживание составных частей

Техническое обслуживание составных частей манипулятора производится при техническом обслуживании манипулятора.

## 6 Текущий ремонт

### 6.1 Общие указания





Меры безопасности при проведении ремонтных работ оговорены ранее в настоящем РЭ.







- ▶ Поврежденное оборудование должно быть немедленно отремонтировано у официального дилера ПАЛФИНГЕР.
- ▶ Ремонтные работы должны быть занесены в сервисную книжку манипулятора.
- ▶ Если ремонт проводился не у официального дилера ПАЛФИНГЕР, гарантия и гарантийные обязательства теряют силу.

### 6.2 Поиск и устранение причин неисправностей

Перечень неисправностей манипулятора и способы их устранения приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень неисправностей манипулятора и способы их устранения

| Признак неисправности<br>1   | Вероятная причина<br>2   | Способы устранения<br>3   |
|--|--|---|
| 1. Отсутствует давление в гидросистеме.  | - Отсутствие питания на входном разъеме клапана аварийного останова манипулятора.<br>- На сливном патрубке бака закрыт запорный кран.<br>- Отсутствует необходимое количество масла в баке.<br>- Не работает КОМ и/или гидронасос. | Обратитесь к официальному дилеру<br>  |
| 2. Масло в баке вспенивается, выброс масла через сапун.  | - Подсос воздуха на линии всасывания.<br>- Низкий уровень масла в баке.  | Обратитесь к официальному дилеру<br> |
| 3. Низкое давление масла в гидросистеме, манипулятор не поднимает заявленную грузоподъемность. | - Разрегулированы предохранительные клапаны.   | Обратитесь к официальному дилеру<br> |
| 4. Пульсация масла в гидросистеме, манипулятор работает рывками.                               | - Неисправен гидронасос или его привод.  | Обратитесь к официальному дилеру<br> |

| Признак неисправности   | Вероятная причина   | Способы устранения   |
|---|---|--|
| 1   | 2   | 3  |
| 5. Происходит самопроизвольное опускание груза.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разрегулирован клапан гидрозамка.</li> <li>- Износ поршневого уплотнения.</li> </ul>   | <p>Обратитесь к официальному дилеру</p>   |
| 6. Гидроцилиндры опор проседают под нагрузкой.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Неисправен гидрозамок.</li> <li>- Изношены уплотнения гидроцилиндров.</li> </ul>   | <p>Обратитесь к официальному дилеру</p>   |
| 7. Самопроизвольные движения манипулятора при нейтральных положениях рычагов управления.      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вязкость масла не соответствует, указанной в РЭ.</li> <li>- Воздух в системе.</li> <li>- Повреждена или разрегулирована пружина золотника секции гидрораспределителя.</li> </ul> | <p>Обратитесь к официальному дилеру</p>    |
| 8. Течь масла в соединениях трубопроводов, рукавов высокого давления.                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Слабая затяжка резьбовых соединений.</li> </ul>  | <p>Обратитесь к официальному дилеру</p>   |
| 9. Течь масла через уплотнения штока.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Износ или повреждение уплотнений штока.</li> </ul>   | <p><b>НЕМЕДЛЕННО ПРЕКРАТИТЬ РАБОТУ МАНИПУЛЯТОРА!</b></p> <p>Обратитесь к официальному дилеру</p>  |
| 10. Трещины основного металла и сварных швов основания манипулятора, стрел, балок аутригеров. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Перегрузка манипулятора.</li> </ul>  | <p><b>НЕМЕДЛЕННО ПРЕКРАТИТЬ РАБОТУ МАНИПУЛЯТОРА!</b></p> <p>Обратитесь к официальному дилеру</p>  |

**ВНИМАНИЕ**

Отсутствующие защитные средства, повреждения или трещины деталей манипулятора или грузозахватных приспособлений могут повлечь за собой тяжкие последствия.

## 6.3 Перечни работ по видам технического обслуживания

### Особенности конструкции

Определенные модификации манипуляторов на резьбовых соединениях в конструкции применяется фиксатор резьбы Loctite. Исключение составляют соединения трубопроводной арматуры (накидные гайки трубопроводов, штуцера, фитинги РВД) и резьбовые соединения, в которых применен любой другой тип контрения (стопорные шайбы, гайки самоконтрящиеся).

При ремонте резьбовых соединений с применением фиксатора резьбы необходимо руководствоваться следующим:

1. Обычная подтяжка резьбового соединения, в котором применен фиксатор резьбы, не допускается, т. к. фиксатор будет "сорван" и потеряет свою функцию.
2. Если обнаружено раскручивание соединения с фиксатором резьбы, то необходимо выкрутить болты.
3. Очистить и обезжирить их.
4. Нанести заново фиксатор резьбы и затянуть с требуемым моментом затяжки (для соединений с контролем момента).

Нанесение фиксатора резьбы проводить в соответствии с пунктом 6.3.1

### 6.3.1 Нанесение клеящего материала

Клей наносится точечно на половину ниток резьбы. Следует использовать достаточное количество клея.

- ▶ Для **глухих отверстий** клеящий материал наносится только на переднюю часть внутренней резьбы.
- ▶ Для **сквозных отверстий** клеящий материал наносится только на переднюю часть наружной резьбы.

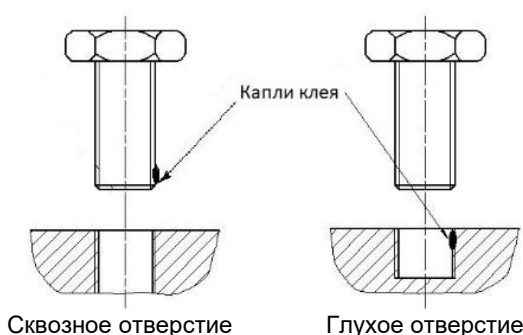


Рис. 15 - Нанесение клея

#### Внимание:

- ▶ Запрещается склеивать компоненты при температуре компонентов ниже 5 °С.
- ▶ Температура не должна опускаться ниже минимальной температуры затвердевания до тех пор, пока клеящий материал не затвердеет. Если температура ниже минимально допустимой, клей не может затвердеть, что нарушат его функциональные свойства.

- ▶ Если температура клея опускается ниже минимальной температуры затвердевания, необходимо его реактивировать с помощью повышения его температуры до уровня, превышающего минимальное значение температуры затвердевания.

**Необходимо учитывать время затвердевания при проведении гидравлических испытаний!**

## 6.4 Перечень быстроизнашивающихся деталей

| Место установки                       | Наименование   |
|---------------------------------------|--|
| Механизм поворота                     | Подшипники<br>Комплект уплотнений гидроцилиндров поворота<br>Кольца уплотнительные |
| Гидроцилиндры опор                    | Комплект уплотнений  |
| Бак                                   | Элемент фильтрующий<br>Фильтр сапуна   |
| Гидроцилиндр подъема стрелы           | Комплект уплотнений  |
| Гидроцилиндры рукояти, удлинителя     | Комплект уплотнений  |
| Фильтры (высокого и низкого давления) | Комплект фильтров  |

## 6.5 Критерии износа и предельного состояния

Состояние манипулятора считается предельным, если из-за несоответствия его требованиям безопасности или снижения работоспособности нецелесообразна или технически невозможна дальнейшая его эксплуатация. В этом случае узел или агрегат подлежит замене или ремонту.

95 процентный ресурс до предельного состояния не менее 10000 часов машинного времени.

Средняя наработка на отказ II, III группы - 500 часов машинного времени.

Манипулятор в целом или базовые сборочные единицы считаются достигшими предельного состояния при обнаружении хотя бы одного из перечисленных в таблице 11 критериев.



Таблица 11 – Критерии предельного состояния

| Наименование сборочной единицы  | Критерии предельного состояния  |
|---|---|
| Манипулятор   | Недопустимые повреждения, предельный износ сборочных единиц, при которых становится небезопасной эксплуатация манипулятора  |
| Насос   | а) уменьшение объемного КПД до 0,8 и менее;<br>б) повреждение корпуса (трещины, пробоина)   |
| Механизм поворота колонны   | а) облом зубьев, трещины в основании зуба, усталостное выкрашивание более 30% рабочих поверхностей зубьев, износ по толщине более 10%;<br>б) трещины в сварных швах и основном металле любого размера и расположения, влияющие на прочность конструкции.                      |
| Основание, ауригеры   | а) деформация корпуса, не подлежащая исправлению;<br>б) деформация балок размером более 3 мм на 1 м длины;<br>в) трещины в сварных швах и основном металле любого размера и расположения, влияющие на прочность конструкции   |
| Колонна, стрела   | а) деформация металлоконструкции, не подлежащая исправлению;<br>б) трещины в сварных швах и основном металле любого размера и расположения, влияющие на прочность конструкции   |
| Рукоять, удлинитель   | а) деформация металлоконструкции, не подлежащая исправлению;<br>б) трещины в сварных швах и основном металле любого размера и расположения, влияющие на прочность конструкции   |
| Грузозахватный орган  | а) трещины основного металла и сварных швов<br>б) износ боковин и ножей   |
| Гидроцилиндры   | а) повреждение гидроцилиндра (трещины на гильзе, продольные риски и изгиб штока);<br>б) утечка рабочей жидкости по штоку  |
| Трубопроводы гидросистемы   | а) вмятины размером более 1/4 диаметра трубы;<br>б) трещины любой длины;<br>в) срыв или смятие ниток резьбы   |
| Рукава гидросистемы   | а) разложение, отслоение наружного резинового слоя рукава;<br>б) скручивание и сжатие рукава по диаметру;<br>в) местное увеличение диаметра рукава (вздутие);<br>г) трещины, порезы или истирания наружного резинового слоя (видна оплетка);<br>д) повреждения в зоне обжатия |
| Гидрозамки  | а) скорость самопроизвольного опускания испытательного груза на максимальном вылете более 0,02 м/мин. при исправном гидроцилиндре стрелы  |
| Примечание. Технические критерии уточняются по мере накопления данных при эксплуатации манипулятора |   |

## 7 Хранение

### 7.1 Правила постановки манипулятора на хранение

Если манипулятор не используется более одного месяца, его ставят на хранение. Хранение подразделяется на кратковременное и длительное. На кратковременное хранение манипулятор ставят в срок до одного года. На длительное хранение – более одного года. Хранение манипулятора осуществляется:

- на открытых площадках. Условия хранения - 8 по ГОСТ 15150 (интервал температур от минус 50 до плюс 50 °С);
- в крытых помещениях. Условия хранения - 2 по ГОСТ 15150 (интервал температур от минус 50 до плюс 50 °С).

Условия хранения запасных частей (ЗИП) – хранение в крытых помещениях. Условия хранения 2 по ГОСТ 15150-69 (интервал температур от минус 50 до плюс 40 °С).

### 7.2 Снятие манипулятора с хранения

Для введения манипулятора в эксплуатацию после хранения он подлежит расконсервации. Если манипулятор хранился при температуре ниже 0 °С, то перед расконсервацией необходимо выдержать его при плюсовой температуре не менее 10 часов.

После этого необходимо:

- удалить герметизирующие пробки;
- удалить консервационную смазку с законсервированных поверхностей и деталей;
- очистить манипулятор от пыли и грязи.

Для удаления смазки с металлических частей необходимо смочить их бензином или уайт-спиритом, после размягчения удалить смазку. Протереть детали насухо ветошью. Для протирки электрооборудования используйте только ткань, не имеющую ворса.

Произвести техническое обслуживание ТО-1.

## 8 Транспортирование

1. Транспортирование манипулятора может осуществляться автомобильным, железнодорожным, воздушным транспортом и водным путем в соответствии с правилами, действующими на транспорт конкретного вида.

При транспортировании манипулятор и его элементы должны быть зафиксированы.

При транспортировании автомобильным транспортом, число перегрузок не ограничено, расстояние перевозки по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги 1-ой категории) не ограничено, по булыжным (дороги 2-ой и 3-ей категории) и грунтовым дорогам со скоростью до 40 км/ч – не ограничено, с большей скоростью – ограничено до 250 км.

2. Условия транспортирования для манипуляторов и запасных частей – 8 по ГОСТ 15150.

3. Крепление манипулятора при транспортировании автомобильным транспортом должно производиться проволочными растяжками, при диаметре 6 мм в три нити, при диаметре 5мм в четыре нити. Натягивание растяжек должно производиться скручиванием нитей металлическим ломиком до тех пор, пока не будет обеспечено надежное крепление манипулятора. Ослабление отдельных нитей не допускается. Растяжки не должны касаться рукавов высокого давления, трубопроводов, жгутов электрооборудования.

При отгрузке манипуляторов автотранспортом возможно использование, вместо проволочных растяжек, стяжных ремней с храповым механизмом натяжения. Допустимая рабочая нагрузка ремня не менее 2,5/5,0 т, ширина 50 мм.

При погрузке манипулятора рекомендуется производить строповку в соответствии со схемой, представленной на рисунке 16. При отсутствии зацепов на стреле – рукоять притянуть к стреле при помощи ленты ПЭТ или стяжного ремня.

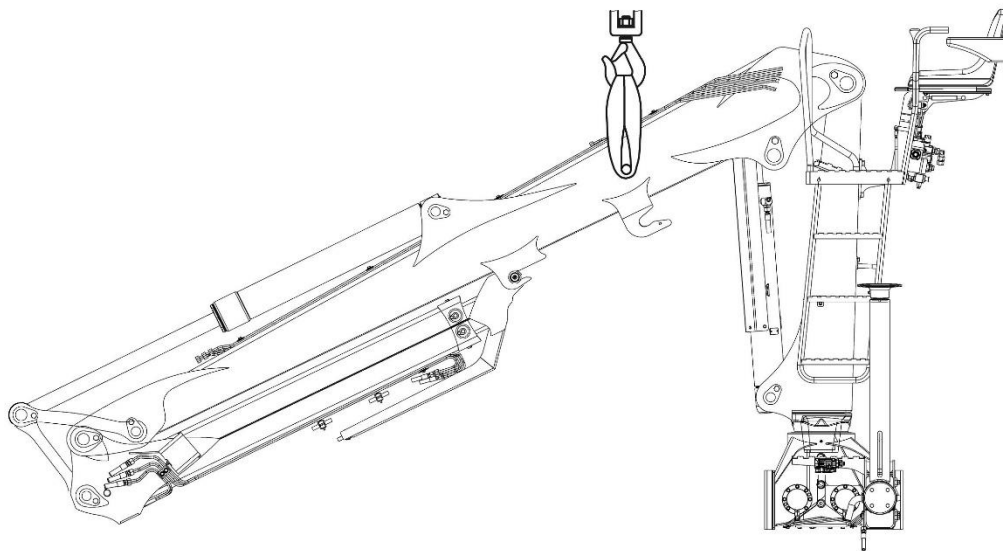


Рис. 16: Схема строповки манипулятора

## 9 Утилизация

### 9.1 Меры безопасности

При демонтаже и утилизации манипулятора должно быть исключено травмирование персонала, производящего демонтаж и утилизацию манипулятора, а также загрязнение грунта, площадки и окружающей среды. Поэтому при выполнении этих работ требуется тщательное соблюдение как общих, так и специальных правил безопасности.



#### **ВНИМАНИЕ**

Если манипулятор демонтируют и разбирают не специалисты, то существует высокая опасность несчастного случая.

### 9.2 Сведения и проводимые мероприятия по подготовке и отправке манипулятора на утилизацию

При демонтаже и утилизации манипулятора необходимо соблюдать действующие правила и стандарты (в частности Законы РФ «Об охране окружающей среды» и «Об отходах производства и потребления»).

При утилизации манипулятора после окончания его срока службы (эксплуатации) необходимо произвести его полную разборку на детали и сборочные единицы, рассортировав его на группы материалов: сталь, цветные металлы, резина, пластмасса. Материалы отправить в установленном порядке на повторную переработку или утилизировать в соответствии с действующими законами РФ.

### 9.3 Демонтаж манипулятора

Демонтаж манипулятора проводят в следующей последовательности:

- очистить от масла и смазки загрязненные составные части;
- слить рабочую жидкость из гидросистемы, масло из опорно-поворотного устройства;
- разобрать манипулятор на узлы и детали;
- годные детали используются для технически-ремонтных нужд, изношенные – утилизируются.



#### **ВНИМАНИЕ**

При утилизации рабочей гидравлической жидкости и ГСМ существует опасность загрязнения окружающей среды, строго соблюдайте предписания действующих нормативных документов.

При проведении технического обслуживания и текущего ремонта манипулятора подлежащие замене (при необходимости) детали и сборочные единицы отправить на повторную переработку, разобрав при этом сборочные единицы на детали и рассортировав их по видам материалов.



#### **ВНИМАНИЕ**

Перед утилизацией очистите должным образом все детали, содержащие смазки. Запрещается попадание биологически разлагаемой смазки в окружающую среду.

