

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
52291—  
2004

---

Погрузчики леса

**ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕЕ  
МАНИПУЛЯТОРНОГО ТИПА**

**Общие технические условия**

Издание официальное

БЗ 9—2004/119

Москва  
ИПК Издательство стандартов  
2005

## Предисловие

Задачи, основные принципы и правила проведения работ по государственной стандартизации в Российской Федерации установлены ГОСТ Р 1.0—92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.2—92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки государственных стандартов»

### Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Рабочей группой Технического комитета по стандартизации ТК 361 РГ 23 в составе представителей ОАО «ЦНИИМЭ», ОАО «Соломбальский машиностроительный завод», ООО «ВЕЛ-МАШ — Сервис», ОАО «Майкопский машиностроительный завод»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 361 «Лесные машины»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2004 г. № 123-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст этих изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»*

© ИПК Издательство стандартов, 2005

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

II

## Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	2
4 Классификация	2
5 Технические требования	4
6 Требования безопасности и охраны окружающей среды	5
7 Правила приемки	6
8 Методы контроля (испытаний)	6
9 Транспортирование и хранение	6
10 Указания по эксплуатации	6
11 Информация для потребителя	6
12 Гарантии изготовителя	7
Приложение А (обязательное) Конструктивные параметры и их обозначения	8

## НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## Погрузчики леса

## ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕЕ МАНИПУЛЯТОРНОГО ТИПА

## Общие технические условия

Log loaders. Knuckle boom equipment.  
General specifications

Дата введения 2006—01—01

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на рабочее оборудование манипуляторного типа погрузчиков леса (далее — манипуляторы), предназначенное для перемещения и укладки поваленных деревьев или их частей с целью погрузки (разгрузки), штабелевки, сортировки и выполнения других лесохозяйственных и лесозаготовительных операций на предприятиях, расположенных в различных регионах с климатическими условиями по ГОСТ 15150.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 2.601—95 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы  
 ГОСТ 2.602—95 Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы  
 ГОСТ 9.032—74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения  
 ГОСТ 9.104—79 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации  
 ГОСТ 9.401—91 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов  
 ГОСТ 12.0.004—90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения  
 ГОСТ 15.309—98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения  
 ГОСТ 15.601—98 Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое обслуживание и ремонт техники. Основные положения  
 ГОСТ 27.410—87 Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность  
 ГОСТ 1759.0—87 Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия  
 ГОСТ ИСО/ТО 12100-1—2001 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика  
 ГОСТ ИСО/ТО 12100-2—2002 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и требования  
 ГОСТ 12969—67 Таблички для машин и приборов. Технические требования  
 ГОСТ 12971—67 Таблички круглые для машин и приборов. Размеры  
 ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов  
 ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды  
 ГОСТ 17216—2001 Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей  
 ГОСТ 19853—74 Пресс-масленки. Технические условия

Издание официальное

1

ГОСТ 26336—84 (ИСО 3767-1—88, ИСО 3767-2—88, ИСО 3767-3—88) Тракторы и сельскохозяйственные машины, механизированное газонное и садовое оборудование. Система символов для обозначения органов управления и средств отображения информации. Символы

ГОСТ 26828—86 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка

ГОСТ 27258—87 (ИСО 6682—86) Машины землеройные. Зоны комфорта и досягаемости органов управления

ГОСТ 27518—87 Диагностирование изделий. Общие требования

ГОСТ 27720—88 (ИСО 6302—86) Машины землеройные. Спускные, наливные и контрольные пробки

ГОСТ 27721—88 (ИСО 7131—84) Машины землеройные. Погрузчики. Термины, определения и техническая характеристика для коммерческой документации

ГОСТ 29008—91 (ИСО 6814—83) Машины для лесного хозяйства мобильные и самоходные. Термины и определения

ГОСТ Р 12.4.026—2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ Р 15.201—2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р ИСО 15078—2002 Погрузчики леса. Расположение и порядок перемещения двухрычажных органов управления

ГОСТ Р 51752—2001 Чистота промышленная. Обеспечение и контроль при разработке, производстве и эксплуатации продукции

ГОСТ Р 51862—2002 Машины лесозаготовительные, тракторы лесопромышленные и лесохозяйственные. Методы контроля требований безопасности

ГОСТ Р 51863—2002 Машины лесозаготовительные, тракторы лесопромышленные и лесохозяйственные. Требования безопасности

**Примечание** — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:  
**погрузчик леса манипуляторного типа:** Погрузчик леса, определенный по ГОСТ 29008, с рабочим оборудованием манипуляторного типа.

**рабочее оборудование манипуляторного типа (манипулятор), дополнительное оборудование, составная часть, базовая машина:** по ГОСТ 27721.

**момент грузовой:** Произведение значений наибольшего вылета манипулятора на соответствующие им значения суммарной силы тяжести рабочего органа, ротатора и груза.

**момент поворота манипулятора:** Наибольший момент, развиваемый механизмом поворота относительно оси вращения колонны (поворотной платформы) манипулятора.

**грузоподъемность:** Масса наибольшего допускаемого груза для конкретного вылета.

**конструктивная масса манипулятора:** Масса манипулятора без рабочего органа и ротатора в незаправленном состоянии в комплектации изготовителя.

### 4 Классификация

4.1 Манипуляторы в зависимости от временного режима нагружения классифицируют по типам:

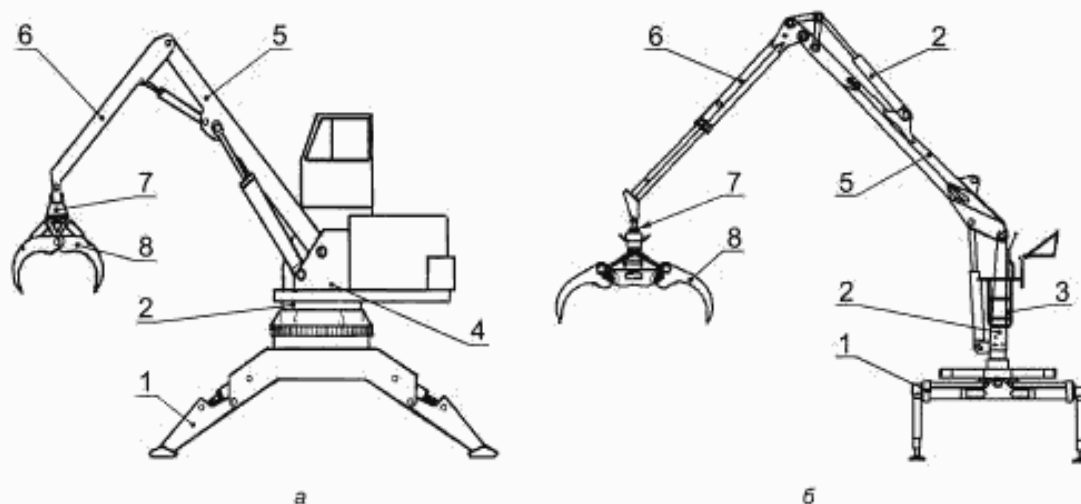
МА — манипуляторы для регулярного использования с перерывами, время использования на автомобиле не более шести часов машинного времени в сутки;

МТ — манипуляторы для регулярного интенсивного использования, время использования на тракторе — не более двенадцати часов машинного времени в сутки;

МС — манипуляторы для интенсивного использования, время использования при стационарной установке — более двенадцати часов машинного времени в сутки.

4.2 Манипуляторы по конструкции опорно-поворотного устройства классифицируются на манипуляторы, установленные на поворотной платформе (см. рисунок 1а), и манипуляторы, установленные на поворотной колонне (см. рисунок 1б):

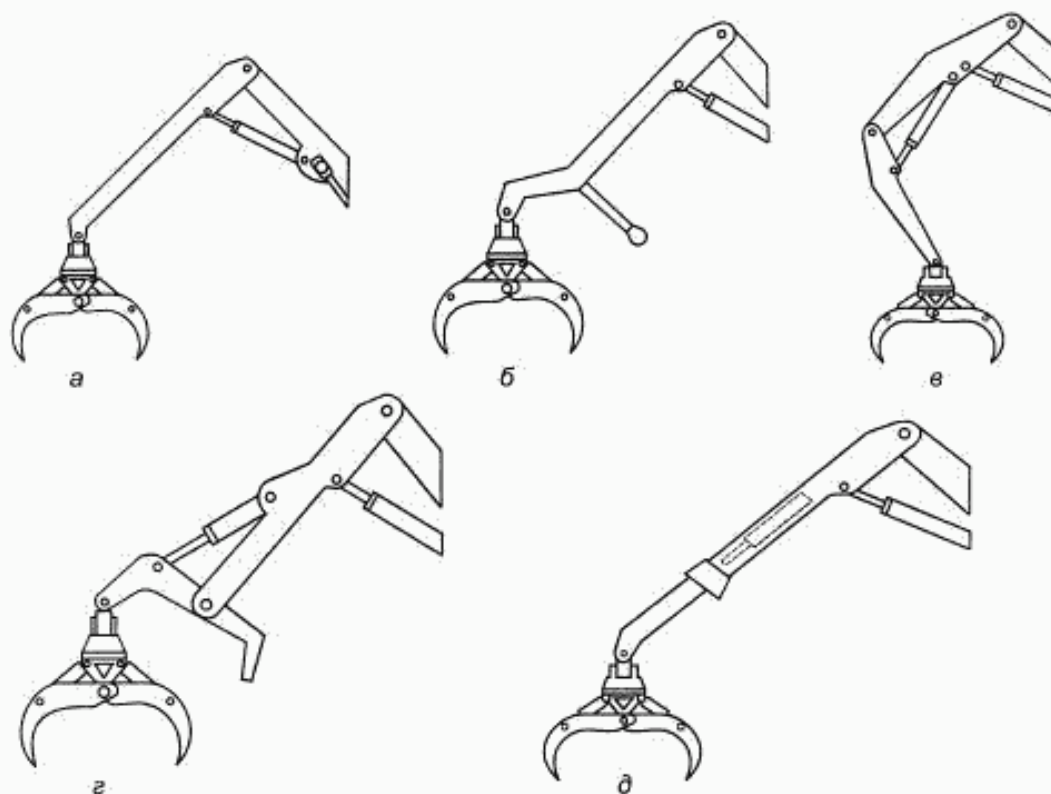




1 — аутригеры; 2 — опорно-поворотное устройство; 3 — поворотная колонна; 4 — поворотная платформа; 5 — стрела;  
6 — рукоять; 7 — ротатор; 8 — рабочий орган для захвата лесоматериалов

Рисунок 1 — Типы манипуляторов по виду опорно-поворотного устройства

4.3 Манипуляторы по виду стрелового оборудования классифицируются по типам (рисунок 2):



а — стреловое оборудование с прямой рукоятью;  
б — стреловое оборудование с неподвижным упором на рукояти;  
в — стреловое оборудование с двухзвенной рукоятью;  
г — стреловое оборудование с подвижным упором на рукояти;  
д — стреловое оборудование с телескопической рукоятью

Рисунок 2 — Типы манипуляторов по видам стрелового оборудования

## 5 Технические требования

### 5.1 Основные показатели и характеристики

Основные показатели манипуляторов должны соответствовать указанным в таблице 1 и таблице А.1 приложения А.

Таблица 1

Наименование показателя (параметра)	Тип манипулятора		
	МА	МТ	МС
1 Диапазон грузовой момент, кН·м	20—350	20—600	20—1500
2 Наибольший вылет $l_1$ , м, не менее (приложение А)	2,0	4,0	6,5
3 Угол поворота манипулятора, не менее	360°	180°	360°
4 Диапазон момента поворота манипулятора с грузом, кН·м	7,0—50,0	7,0—80,0	7,0—120,0
5 95 %-ный ресурс до предельного состояния, часов машинного времени, не менее	10000	10000	10000
6 Средняя наработка на отказ II, III группы, часов машинного времени, не менее	500,0	750,0	1000,0
7 Удельная суммарная трудоемкость технического обслуживания, чел./ч на 100 ч машинного времени, не более	8	7	7,5
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Конструктивные параметры и их обозначения — в соответствии с приложением А.</p> <p>2 Критерии предельного состояния и группа отказов указываются в конструкторской документации.</p> <p>3 Интервалы технического обслуживания, часов машинного времени:</p> <p>10 (или каждую смену);</p> <p>50 (или одна неделя);</p> <p>100 (или две недели);</p> <p>250 (или один месяц);</p> <p>500 (или три месяца);</p> <p>1000 (или шесть месяцев);</p> <p>2000 (или один год).</p> <p>4 Методы контроля показателей надежности — по ГОСТ 27.410.</p>			

5.2 Расположение и порядок функционирования рычагов управления — по ГОСТ Р ИСО 15078 и ГОСТ 27258.

5.3 Манипуляторы должны быть оборудованы устройствами для учета наработки, которые включаются при пуске насоса.

5.4 Манипуляторы, установленные на самоходное или передвижное шасси, во время движения должны надежно фиксироваться на своих местах и иметь устройства, предотвращающие перемещение составных частей при движении.

5.5 Порядок и перечень выполняемых операций по транспортированию, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию должны быть приведены в Руководство по эксплуатации.

### 5.6 Требования к конструкции

5.6.1 Применяемые при изготовлении манипуляторов металлы, сварочные материалы, методы и нормы оценки качества сварки должны обеспечивать прочность и долговечность металлоконструкций без ремонтных воздействий в течение установленного ресурса, указанного в таблице 1.

5.6.2 Смазочные масляные ниппельного типа по ГОСТ 19853 должны быть защищены от механических повреждений.

5.6.3 Требования к болтам, винтам, шпилькам и гайкам — по ГОСТ 1759.0

5.6.4 Конструкция манипулятора должна обеспечивать использование средств диагностики по ГОСТ 27518.

#### 5.7 Требования к утилизации

5.7.1 Порядок подготовки к утилизации и утилизация манипулятора и его составных частей — в соответствии с Руководством по эксплуатации.

5.8 Порядок разработки и постановки продукции на производство — по ГОСТ Р 15.201.

#### 5.9 Требования к гидравлическому оборудованию, трубопроводам и крепежным изделиям

5.9.1 Гидравлическое оборудование и трубопроводы манипулятора должны обеспечивать:

- возможность контроля давления в гидросистеме манипулятора;
- возможность замены узлов, сборочных единиц (насоса, ротатора, распределителей, рукавов высокого давления (РВД), фильтров и др.) без слива рабочей жидкости из бака;
- оснащение баков рабочей жидкости устройством контроля уровня жидкости;
- соответствие спусковых, наливных и контрольных пробок ГОСТ 27720.

5.9.2 Чистота рабочей жидкости в гидросистеме должна соответствовать требованиям ГОСТ 17216, класс чистоты должен быть указан в конструкторской документации и Руководстве по эксплуатации. Обеспечение и контроль чистоты рабочей жидкости — по ГОСТ Р 51752.

5.9.3 Качество всех сборочных единиц гидравлической системы должно обеспечивать работоспособность манипулятора при проведении операций, указанных в Руководстве по эксплуатации.

5.9.4 Трубопроводы и РВД должны быть рассчитаны на прочность с коэффициентом запаса прочности:

$v_s \geq 2,2$  — для стальных труб между гидроаппаратом управления и рабочими гидроцилиндрами, имеющих предохранительные устройства от разрыва;

$v_s = 5,5$  — для стальных труб, не имеющих предохранительных устройств от разрыва;

$v_s = 4,0$  — для рукавов высокого давления между гидроаппаратом управления и рабочими гидроцилиндрами.

5.9.5 Эллипсность стальных трубопроводов в местах сгиба не должна превышать 5 % наружного диаметра трубопровода.

#### 5.10 Комплектность

В комплект поставки должны входить:

- манипулятор;
- эксплуатационная документация на манипулятор или составные части по договору поставки;
- комплект составных частей и приспособлений для монтажа манипулятора по договору поставки;
- одиночный комплект ЗИП, обеспечивающий работоспособность в гарантийный срок (отказы I группы).

#### 5.11 Маркировка

5.11.1 На каждый манипулятор должна быть нанесена потребительская маркировка по ГОСТ 26828, ГОСТ 12969, ГОСТ 12971. Маркировка должна выполняться на табличках, изготовленных и установленных в соответствии с конструкторской документацией.

5.11.2 Транспортная маркировка манипулятора должна наноситься в соответствии с ГОСТ 14192.

5.11.3 Каждая составная часть комплекта ЗИП должна иметь маркировку в соответствии со спецификацией.

5.11.4 Ящики ЗИП маркируют по ГОСТ 14192.

#### 5.12 Требования к покрытиям и упаковке

5.12.1 Манипуляторы и запасные части должны иметь лакокрасочное покрытие по ГОСТ 9.401. Классы покрытия — по ГОСТ 9.032, группа условий эксплуатации — по ГОСТ 9.104.

5.12.2 Поверхности, не имеющие покрытия, должны быть защищены от коррозии, срок временной противокоррозионной защиты — не менее одного года.

5.13 Реконструированные манипуляторы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, кроме пунктов 5; 6; 7 таблицы 1, которые определяет изготовитель при заключении договора (контракта) на поставку.

## 6 Требования безопасности и охраны окружающей среды

### 6.1 Требования безопасности

Требования безопасности — в соответствии с ГОСТ Р 51862, ГОСТ Р 51863, ГОСТ ИСО/ТО 12100-1, ГОСТ ИСО/ТО 12100-2.



## 6.2 Требования охраны окружающей среды

6.2.1 Конструкция манипулятора должна обеспечивать возможность его заправки и замены гидравлической жидкости, фильтров, а также смазочных материалов при техническом обслуживании без загрязнения окружающей среды.

6.3 При утилизации манипулятора необходимо обеспечить:

- защиту окружающей среды от загрязнения гидравлической жидкостью;
- возможность транспортирования сборочных единиц на пункты вторичной переработки (ресурсосбережения).

## 7 Правила приемки

7.1 Испытания и приемка выпускаемых манипуляторов и их составных частей — по ГОСТ 15.309 и конструкторской документации на манипулятор конкретного типа.

7.2 Правила приемки манипулятора, его составных частей — по конструкторской документации на манипулятор конкретного типа.

7.3 Приемосдаточным испытаниям подвергают каждый манипулятор или составную часть в комплектации по техническим условиям и договору на поставку.

7.4 Периодические испытания проводят на базовой модели манипулятора.

## 8 Методы контроля (испытаний)

8.1 Методы контроля (испытаний) должны быть установлены в конструкторской документации на манипуляторы конкретного типа.

8.2 Статические испытания по оценке прочности конструкции и герметичности гидравлической системы проводят при поднятом грузе (масса которого на 25 % превышает грузоподъемность манипулятора) на высоту 200 мм от площадки и выдерживают груз в течение 10 мин. Манипулятор считается выдержавшим испытания, если в течение 10 мин поднятый груз опустится не более чем на 100 мм, а также не будет обнаружено трещин, остаточных деформаций и других повреждений.

8.3 Динамические испытания проводят с грузом, масса которого на 10 % превышает грузоподъемность манипулятора, с целью проверки действия узлов и механизмов. При динамических испытаниях производится многократное (не менее трех раз) перемещение в крайние положения всех подвижных элементов манипулятора.

## 9 Транспортирование и хранение

9.1 Манипуляторы перевозят любым транспортом в соответствии с правилами, действующими на транспорте конкретного вида.

9.2 Условия транспортирования и хранения — по ГОСТ 15150.

## 10 Указания по эксплуатации

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

10.2 Техническое обслуживание (ТО) и ремонт манипулятора должны проводиться по документации изготовителя, разработанной в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.602.

10.3 В Руководстве по эксплуатации манипулятора должны быть указаны сроки или критерии предупредительных замен составных частей.

10.4 ТО и ремонт манипулятора должны проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 15.601 и включать все виды работ в течение типового жизненного цикла манипулятора.

## 11 Информация для потребителя

11.1 Информация для потребителя — по ГОСТ ИСО/ТО 12100-2.

11.2 Все манипуляторы должны быть снабжены Руководством по эксплуатации, соответствующим ГОСТ 2.601, а также информацией по безопасному использованию и обслуживанию манипулятора.

Руководство по эксплуатации манипулятора должно содержать:

- назначение манипулятора;
- ввод в действие манипулятора;

- описание и функции всех органов управления и объяснение применяемых символов по ГОСТ 26336;
- предупреждающие знаки (пиктограммы) наносят на манипулятор в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026;
- предупреждение об опасности работ под электролиниями высокого напряжения;
- информацию об индивидуальных средствах защиты;
- информацию о снятии давления и идентификации снятых частей манипулятора (если нельзя выполнить эти операции при ремонте);
- информацию относительно сроков замены уплотнений, рукавов высокого давления и других составных частей;
- информацию о возможных случаях неправильного применения манипулятора;
- информацию о возможных аварийных ситуациях;
- информацию по замене составных частей, которые не требуют специальной квалификации и могут быть выполнены оператором;
- информацию по устранению неисправностей, требующих профессиональных знаний или высокой квалификации (обслуживающий персонал, специалисты по видам работ);
- информацию, относящуюся к утилизации;
- предостережения об опасности движущихся органов при выполнении рабочих операций;
- безопасные методы заправки и слива жидкости из бака;
- требования к обучению персонала;
- противопожарные мероприятия и порядок тушения пожара;
- предупреждение о безопасной зоне поднятых частей машины;
- предупреждение об опасности открытия предохранительных и защитных устройств;
- общие требования к обслуживанию, ремонту и использованию специальных инструментов и методы регулировок в т.ч. при работающем манипуляторе;
- использование устройств, удерживающих ремонтируемые части в поднятом положении в период обслуживания и ремонта.

### 11.3 Предупреждающие надписи

Все манипуляторы должны быть снабжены предупреждающими надписями по ГОСТ Р 12.4.026, ГОСТ Р 51863. Предупреждающие надписи с разъяснениями должны быть приведены в Руководстве по эксплуатации.

## 12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие манипулятора требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации — не менее 18 мес с момента реализации или 1500 ч машинного времени в зависимости от того, что наступит ранее.

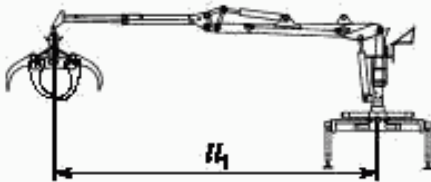


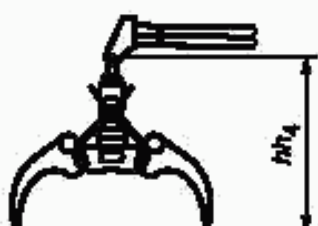
12.3 Гарантийные сроки покупных составных частей, если они меньше или больше гарантийного срока манипулятора, указывают в эксплуатационной документации.

**Приложение А**  
**(обязательное)**

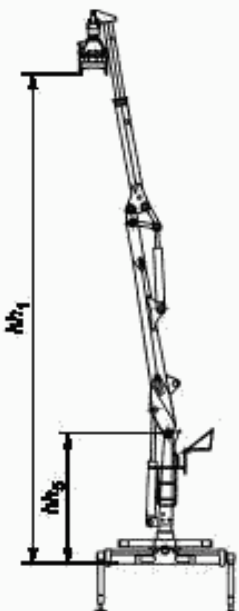
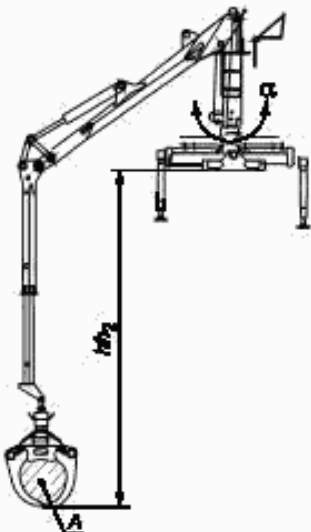
**Конструктивные параметры и их обозначения**

Размерные характеристики манипулятора, условные обозначения, термины и определения представлены в таблице А.1 и не определяют конструктивные особенности манипуляторов.

**Т а б л и ц а А.1** — Конструктивные параметры, их условные обозначения, термины и определения

Условное обозначение	Термин	Определение	Параметр
$l_1$	Наибольший вылет манипулятора	Наибольшее расстояние по горизонтали от оси вращения колонны (поворотной платформы) до вертикальной оси рабочего органа	
$l_2$	Наибольший вылет манипулятора на уровне опорной плоскости	Наибольшее расстояние по горизонтали от оси вращения колонны (поворотной платформы) до вертикальной оси рабочего органа, опущенного на опорную плоскость	
$hh_3$	Высота закрытого рабочего органа манипулятора	Расстояние по вертикали от оси подвеса ротатора до нижней точки рабочего органа при сомкнутых концах челюстей	
$hh_4$	Высота открытого рабочего органа манипулятора	Расстояние по вертикали от оси подвеса ротатора до нижней точки рабочего органа при полностью раскрытых челюстях	

Окончание таблицы А.1

Условное обозначение	Термин	Определение	Параметр
$hh_1$	Высота подъема рабочего органа манипулятора	Наибольшее расстояние по вертикали от опорной плоскости до нижней точки рабочего органа при сомкнутых концах челюстей	
$hh_5$	Высота колонны манипулятора	Расстояние по вертикали от опорной плоскости до верхней втулки колонны	
$hh_2$	Глубина опускания рабочего органа манипулятора	Расстояние по вертикали от опорной плоскости до нижней точки полностью опущенного вниз рабочего органа при сомкнутых челюстях	
A	Наибольшая площадь условного сечения рабочего органа	Площадь, ограниченная внутренним контуром захвата с сомкнутыми концами челюстей	
$\alpha$	Угол поворота манипулятора	<p>Наибольший угол поворота колонны (платформы) в горизонтальной плоскости.</p> <p>Неограниченный угол поворота указывается особо. При неравных левом и правом углах поворота указывают два значения</p>	



---

УДК 630.369:006.354

ОКС 65.060.80

Г 51

ОКП 48 5138

Ключевые слова: погрузчики леса, рабочее оборудование погрузчиков леса манипуляторного типа, погрузка (разгрузка), штабелевка, сортировка

---

Редактор *В.Н. Колысов*  
Технический редактор *О.Н. Власова*  
Корректор *В.И. Варенцова*  
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартымяновой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 07.02.2005. Подписано в печать 21.02.2005. Усл. печ. л. 1,86.  
Уч.-изд. л. 1,10. Тираж 154 экз. С 471. Зак. 96.

---

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.  
<http://www.standards.ru> e-mail: [info@standards.ru](mailto:info@standards.ru)  
Набрано в Издательстве на ПЭВМ

Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.  
Ппр № 080102