



**Александров В. А., Шоль Н. Р.**

**Конструирование и расчет машин и оборудования для лесосечных работ и нижних складов: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп.**

*Допущено Министерством образования РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Машины и оборудование лесного комплекса» направления подготовки дипломированных специалистов «Технологические машины и оборудование»*

**ISBN 978-5-8114-1191-7**

**Год выпуска 2012**

**Тираж 700 экз.**

**Формат 14 × 20 см**

**Переплет: твердый**

**Страниц 256**

**Цена 660,00 руб.**

В учебнике изложены основы теории взаимодействия рабочих органов лесопромышленного оборудования с предметом труда – деревом, рассматриваются компоновочно-кинематические схемы оборудования, методы расчета и оптимального выбора параметров конструкций и привода, способы определения сил и моментов, передаваемых корпусу лесной машины, разработаны методы расчета нагрузок на опорные поверхности и оценки компоновки. Теоретические положения, методы расчета нагрузок и оценки компоновки проиллюстрированы конкретными примерами применительно к серийным машинам.

Учебник предназначен для студентов механических факультетов и аспирантов лесотехнических вузов.

### Рецензент:

*Ю. А. Добрынин* — доктор технических наук, профессор Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии;  
*Б. П. Евдокимов* — профессор, зав. кафедрой МиОЛК.

### Предисловие

Конструктор – главный создатель машины. От каждой линии, проведенной им на чертеже, зависят металлоемкость, надежность и производительность машины.

Для усиления конструкторской подготовки выпускников высших лесотехнических заведений в учебные планы механических факультетов введены курсы "Проектирование лесопромышленного оборудования", "Проектирование самоходных лесных машин" и "Конструирование машин и механизмов лесной промышленности и лесного хозяйства".

Основными задачами предлагаемого учебника являются углубление лекционного материала указанных дисциплин, оказание помощи в самостоятельной проработке сложных теоретических вопросов, а также развитие у студентов инженерного мышления и научного подхода, основанного на современных методах расчета, к конструированию лесопромышленного оборудования. При подготовке учебника авторы учитывали, что в сфере лесозаготовительного процесса лесосечные работы являются первой и основной фазой, от уровня развития которой зависят все последующие стадии производства. В ближайшей перспективе основными лесосечными машинами на валке, трелевке, обработке и погрузке деревьев останутся валочно-трелевочные, валочно-пакетирующие машины, подборщики, машины для обрезки сучьев и челюстные погрузчики. Из этих машин в различных сочетаниях могут быть сформированы системы машин, позволяющие полностью механизировать лесозаготовительный процесс.

В связи с этим в учебнике основное внимание уделено вопросам взаимодействия лесосечных машин с предметом труда и внешней средой на валке, пакетировании и транспортировке, конструирования технологического оборудования и компоновки.

При написании раздела "Конструирование и расчет нижнескладского оборудования" мы исходили из следующих соображений:

1. Оборудование, предназначенное для первичной механической обработки (установки для очистки от сучьев и разделки хлыстов, переместительных операций и др.), включает все основные элементы и технологические операции, присущие оборудованию лесозаготовительных машин, и методы конструирования и расчета оборудования лесозаготовительных машин могут в полной мере быть распространены и на отдельные виды нижнескладского оборудования.

2. Многие вопросы конструирования и расчета нижнескладского оборудования отражены в учебниках Г. А. Вильке, И. Ф. Верховая, Ю. И. Шелгунова и других авторов.

3. В последнее время наметилась тенденция увеличения объемов деревообрабатывающих производств без изменения объемов лесозаготовок за счет вовлечения в производство низкокачественной древесины и древесных отходов.

В то же время в опубликованной учебной литературе недостаточно уделено внимания конструированию оригинального нижнескладского оборудования для переработки низкокачественной древесины и отходов, тогда как в научной литературе эти вопросы достаточно широко освещены.

Поэтому в учебнике основное внимание уделено расчету и конструированию машин и механизмов для очистки стволов от сучьев, переработки на щепу и раскалыванию древесных отходов.

При написании учебника авторами использованы разработки известных ученых К. Н. Баринова, Г. М. Васильева, М. В. Гомонай, Г. П. Дроздовского, И. И. Клокова, А. И. Лебедева, Э. А. Павлова, Г. М. Шкиря и других. Авторы выражают благодарность рецензентам за полезные советы по содержанию учебника.

---

Александров В. А., Шоль Н. Р.

Конструирование и расчет машин и оборудования для лесосечных работ и нижних складов: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп.

## Оглавление

### [Предисловие ..... 3](#)

### [1. Задачи и методы проектирования лесных машин ..... 5](#)

- 1.1. Механизация лесозаготовок ..... 7
- 1.2. Стандартизация при проектировании лесных машин ..... 8
- 1.3. Этапы проектирования и разработки конструкторской документации ..... 10

### [2. Дерево как механический предмет труда ..... 17](#)

- 2.1. Эксплуатационные характеристики деревьев ..... 17
- 2.2. Падение срезанного дерева ..... 20
- 2.3. Реакция связей, возникающие при падении срезанного дерева ..... 26

### [3. Проектирование захватных устройств ..... 31](#)

- 3.1. Обоснование принципиальной схемы ..... 31
- 3.2. Разработка компоновочно-кинематической схемы ..... 32
- 3.3. Постановка задачи оптимизации компоновки захватных устройств ..... 34
- 3.4. Формализация ограничений и целевой функции в задаче оптимизации компоновки захватного устройства ..... 37
- 3.5. Расчетные случаи нагружения захватного устройства ..... 40
- 3.6. Пример проектирования захватного устройства ВПМ ..... 48

### [4. Проектирование механизмов срезания деревьев ..... 54](#)

- 4.1. Классификация способов машинного срезания деревьев ..... 54
- 4.2. Конструктивные особенности срезающих механизмов ..... 55
- 4.3. Особенности расчета срезающих механизмов ..... 58
- 4.4. Устройства для беззажимного срезания и направленной валки деревьев ..... 78

### [5. Проектирование манипуляторов лесных машин ..... 85](#)

- 5.1. Выбор типа манипулятора ..... 85
- 5.2. Разработка компоновочно-кинематической схемы манипулятора ..... 87
- 5.3. Расчет основных проектных параметров манипулятора ..... 87
- 5.4. Расчет координат точек подвеса гидроцилиндров стрелы и рукояти ..... 97
- 5.5. Определение точек подвеса гидроцилиндров привода рукояти ВПМ при нижнем расположении ..... 102
- 5.6. Расчет нагружения манипулятора ..... 106
- 5.7. Выбор размеров сечений элементов манипулятора ..... 111
- 5.8. Выбор параметров проушин ..... 114
- 5.9. Выбор марки насоса (насосов) ..... 116
- 5.10. Расчет мощности насоса и гидромотора ..... 118
- 5.11. Анализ способов соединения стрелы с рукоятью ..... 119
- 5.12. Механизмы поворота ..... 122
- 5.13. Компоновочно-кинематические схемы сопряжения рабочих органов с манипуляторами ..... 130
- 5.14. Компоновочно-кинематические схемы сопряжения манипуляторов с базовой машиной ..... 134

### [6. Конструирование и расчет кониковых зажимных устройств \(КЗУ\) ..... 137](#)

- 6.1. Компоновочно-кинематические схемы КЗУ ..... 137
- 6.2. Последовательность проектирования КЗУ ..... 138
- 6.3. Коники рычажного типа без привода ..... 143
- 6.4. Удержание стволов деревьев, закрепленных в силовом контуре, образованном канатной (тросовой) петлей эллиптической формы ..... 146

<a href="#">7. Конструирование и расчет нижнескладского оборудования .....</a>	<a href="#">148</a>
7.1. Конструирование протаскивающих устройств и механизмов обрезки сучьев .....	148
7.2. Проектирование (расчет) устройств для раскалывания лесоматериалов .....	154
7.3. Проектирование рубильных машин .....	157
<a href="#">8. Общие принципы компоновки лесных машин .....</a>	<a href="#">164</a>
8.1. Требования к компоновке лесных машин .....	164
8.2. Расчет положения центра тяжести лесной машины при установке на трактор технологического оборудования .....	167
8.3. Приведение сил к корпусу трактора .....	171
<a href="#">9. Расчет нагрузки на опорные поверхности .....</a>	<a href="#">190</a>
9.1. Расчет давления колес на опорные поверхности .....	190
9.2. Расчет давления катков на опорную поверхность .....	191
9.3. Давление гусеницы на грунт .....	200
9.4. Расчет давления на опорные поверхности при крене колесного трактора .....	204
9.5. Особенности расчета нагрузок на опорную поверхность катков гусеничного трактора при наличии крена .....	207
9.6. Оценка компоновки лесных машин .....	208
<a href="#">10. Устойчивость лесных машин .....</a>	<a href="#">214</a>
10.1. Запас статической устойчивости .....	214
10.2. Продольная устойчивость колесных тракторов .....	217
10.3. Продольная устойчивость гусеничных тракторов .....	220
10.4. Боковая устойчивость лесных машин .....	223
<a href="#">11. Примеры разработки компоновочных схем лесных машин .....</a>	<a href="#">225</a>
11.1. Компоновочные схемы колесных машин .....	225
11.2. Анализ компоновки колесного сортиментовоза на базе сельскохозяйственного трактора МТЗ-80 .....	229
11.3. Анализ компоновки гусеничного трелевочного трактора типа ТБ-1 .....	234
11.4. Анализ компоновки гусеничного трелевочного трактора типа ТТ-4М (в сокращенном варианте) .....	241
<a href="#">Библиографический список .....</a>	<a href="#">244</a>

---