

22-1792

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Е. И. Мажугин, А. Л. Борисов, С. Г. Рубец

МАШИНЫ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

22-01792

Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов
учреждений высшего образования по специальности
«Техническое обеспечение мелиоративных
и водохозяйственных работ»

Горки
БГСКА
2018

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Е. И. Мажутин, А. Л. Борисов, С. Г. Рубец

МАШИНЫ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов
учреждений высшего образования по специальности
«Техническое обеспечение мелиоративных
и водохозяйственных работ»*

Горки
БГСХА
2018

УДК 631.311.5(075.8)

ББК 40.723я73

М13

Авторы:

кандидат технических наук, доцент *Е. И. Мажугин*;

старший преподаватель *А. Л. Борисов*;

кандидат технических наук, доцент *С. Г. Рубец*

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, иностранный член РААСН,

заведующий кафедрой строительных и дорожных машин

УО «Белорусский национальный технический университет»

А. В. Вавилов;

кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры

эксплуатации машинно-тракторного парка УО «Белорусский
государственный аграрный технический университет»

А. В. Новиков

Мажугин, Е. И.

М13 Машины для эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных объектов : учебное пособие / Е. И. Мажугин, А. Л. Борисов, С. Г. Рубец. – Горки : БГСХА, 2018. – 392 с.
ISBN 978-985-467-786-6.

Изложены организационные принципы эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных объектов, приведены назначение и классификация машин для очистки каналов, удаления растительности, ремонта и обслуживания закрытых дренажных систем, ухода за гидротехническими сооружениями и лугопастбищными угодьями, а также мелиоративных земснарядов. Описаны принципы действия машин и их рабочих органов, отражены особенности конструкций ходовых систем, даны основные технические показатели машин. Для наиболее широко применяющихся типов рабочих органов и машин рассмотрена кинематика, расчет важнейших параметров рабочих органов, теоретическое определение сопротивлений и потребной мощности, особенности тяговых и статических расчетов.

Для студентов учреждений высшего образования по специальности «Техническое обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ».

УДК 631.311.5(075.8)

ББК 40.723я73

ISBN 978-985-467-786-6

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|-----|
| УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ..... | 3 |
| ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-РЕМОНТНЫХ РАБОТ..... | 8 |
| 1.1. Состав и особенности выполнения механизированных работ по обслуживанию, ремонту и реконструкции мелиоративных и водохозяйственных систем..... | 8 |
| 1.2. Система планово-предупредительных ремонтов..... | 21 |
| 1.3. Планирование капитальных ремонтов..... | 24 |
| 1.4. Особенности технической эксплуатации дождевальных машин и насосных станций..... | 25 |
| 2. МАШИНЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ И РЕМОНТА КАНАЛОВ..... | 29 |
| 2.1. Основные технологические операции по содержанию и ремонту каналов. Способы очистки каналов..... | 29 |
| 2.2. Классификация каналоочистителей и основные требования, предъявляемые к ним..... | 31 |
| 2.3. Каналоочистители непрерывного действия..... | 33 |
| 2.4. Каналоочистители с комбинированными рабочими органами..... | 55 |
| 2.5. Каналоочистители циклического действия..... | 62 |
| 2.6. Особенности конструкций ходовых систем каналоочистителей..... | 76 |
| 3. КАНАЛООЧИСТИТЕЛИ С НАБОРОМ СМЕННЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ.... | 93 |
| 4. МАШИНЫ ДЛЯ СКАШИВАНИЯ И УДАЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ИЗ КАНАЛОВ..... | 101 |
| 4.1. Классификация машин для скашивания и удаления растительности..... | 101 |
| 4.2. Косилки с сегментными и сегментно-пальцевыми режущими аппаратами.. | 103 |
| 4.3. Косилки с роторными рабочими органами..... | 118 |
| 4.3.1. Однороторные косилки..... | 118 |
| 4.3.2. Двухроторные косилки..... | 124 |
| 4.3.3. Трех- и многороторные косилки..... | 131 |
| 4.3.4. Пути совершенствования роторных косилок..... | 144 |
| 4.3.5. Косилки-измельчители..... | 159 |
| 4.3.6. Рабочие органы, совмещающие процессы срезания и удаления растительности..... | 163 |
| 4.3.7. Ручные машины для скашивания растительности..... | 166 |
| 4.4. Машины для удаления из каналов срезанной растительности..... | 168 |
| 4.5. Плавучие косилки..... | 171 |
| 4.6. Машины для угнетения и уничтожения растительности..... | 188 |
| 5. МАШИНЫ ДЛЯ УХОДА ЗА ЛУГОПАСТБИЩНЫМИ УГОДЬЯМИ..... | 193 |
| 6. МАШИНЫ ДЛЯ ПРОМЫВАНИЯ И РЕМОНТА ЗАКРЫТОГО ДРЕНАЖА.... | 216 |
| 6.1. Причины нарушения и способы восстановления работоспособности дренажа..... | 216 |
| 6.2. Машины для промывания и ремонта дрен..... | 224 |
| 6.3. Способы поиска мест закупоривания и повреждения дрен. Трассоискатели и диагностическое оборудование..... | 244 |
| 7. МАШИНЫ ДЛЯ РЕМОНТА И СОДЕРЖАНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ..... | 257 |

| | |
|--|------------|
| 8. МАШИНЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-РЕМОНТНЫХ РАБОТ СПОСОБОМ ГИДРОМЕХАНИЗАЦИИ..... | 268 |
| 8.1. Земснаряды. Классификация и принцип действия..... | 268 |
| 8.2. Схемы работы земснарядов..... | 278 |
| 8.3. Устройство и принцип действия грунтозаборных органов земснарядов..... | 281 |
| 8.4. Машины для добычи сапропелей..... | 293 |
| 9. ОСНОВЫ ТЕОРИИ И РАСЧЕТА КАНАЛООЧИСТИТЕЛЕЙ С ЦЕПНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ..... | 295 |
| 9.1. Основные параметры и кинематические соотношения многоковшовых и скребковых рабочих органов поперечного копания..... | 295 |
| 9.2. Расчет основных параметров цепного скребкового рабочего органа..... | 297 |
| 9.3. Расчет параметров многоковшового цепного рабочего органа..... | 300 |
| 9.4. Расчет мощности на привод канaloочистителей с цепным рабочим органом поперечного копания..... | 304 |
| 9.5. Расчет сил, действующих на рабочее оборудование..... | 308 |
| 10. ОСНОВЫ ТЕОРИИ И РАСЧЕТА КАНАЛООЧИСТИТЕЛЕЙ С РОТАЦИОННЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ..... | 313 |
| 10.1. Кинематика и размеры стружки для фрезерных канaloочистителей с осью вращения, параллельной оси канала..... | 313 |
| 10.2. Расчет основных параметров фрезерного рабочего органа..... | 315 |
| 10.3. Расчет мощности на привод фрезерного рабочего органа..... | 319 |
| 10.4. Особенности расчета шнекороторного рабочего органа с коническим шнеком..... | 323 |
| 10.5. Расчет мощности на привод шнекороторного рабочего органа..... | 330 |
| 10.6. Расчет сил, действующих на фрезерный и шнекороторный рабочие органы..... | 332 |
| 10.7. Расчет рабочих органов канaloочистителей с цилиндрическим шнеком..... | 335 |
| 10.8. Расчет действующих сил и мощности на привод рабочего органа с цилиндрическим шнеком..... | 341 |
| 11. ОСНОВЫ ТЕОРИИ И РАСЧЕТА МАШИН ДЛЯ СКАШИВАНИЯ И УДАЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ИЗ КАНАЛОВ..... | 346 |
| 11.1. Кинематика и расчет параметров сегментно-пальцевых и сегментных режущих аппаратов..... | 346 |
| 11.2. Расчет основных параметров рабочих органов косилок с роторными режущими аппаратами..... | 353 |
| 11.3. Расчет мощности на привод роторного режущего аппарата и сил, действующих на него..... | 367 |
| 11.4. Особенности расчетов косилок-измельчителей..... | 369 |
| 11.5. Кинематические соотношения режуще-измельчающего аппарата косилок для ухода за лугопастбищными угодьями..... | 372 |
| 12. ОСНОВЫ ТЕОРИИ И РАСЧЕТА ДРЕННОПРОМЫВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ..... | 377 |
| 12.1. Расчет основных параметров реактивной головки и шланга..... | 377 |
| 12.2. Гидравлические расчеты..... | 382 |
| 12.3. Расчет основных параметров барабана..... | 385 |
| 12.4. Расчет мощности на привод водяного насоса..... | 386 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК..... | 388 |