

Н.В. Калашникова

Р.А. Булавинцев

С.Н. Химичева

Современные технологии и комплексы машин для заготовки кормов

ПРАКТИКУМ



Орел 2012

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н.В. Калашникова, Р.А. Булавинцев, С.Н. Химичева

Современные технологии и комплексы машин для заготовки кормов

ПРАКТИКУМ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской
Федерации по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для
студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению
«Агроинженерия»*

Орел 2012

УДК 631.17.:504.064.4(075)

Рецензенты:

Оробинский В.И. – д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВПО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Башкирев А.П. – д.т.н., профессор ФГБОУ ВПО Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова

Климов Н.С. – к.т.н., доцент ФГБОУ ВПО Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова

Авторы:

к.т.н., профессор Н.В. Калашникова; к.т.н., доцент Р.А. Булавинцев; к.б.н., доцент С.Н. Химичева

Современные технологии и комплексы машин для заготовки кормов. Учебное пособие / Н.В. Калашникова, Р.А. Булавинцев, С.Н. Химичева Под ред. Н.В. Калашниковой. – Орел, 2012. – 209с.

Учебное пособие написано в соответствии с механизацией ресурсосберегающих технологий и программой по направлению подготовки 110800 Агроинженерия, профиль подготовки – «Технические системы в агробизнесе» квалификация «бакалавр». В книге изложены основы методики проведения лабораторных работ, скомпонованных в модули по машинам для заготовки кормов. Модульная система обучения способствует лучшему усвоению программного материала и стимулирует повседневную систематическую работу студентов.

Предисловие

В аграрной политике государства огромное внимание уделяется техническому перевооружению агропромышленного комплекса, внедрению современных инновационных технологий и комплексов машин для заготовки кормов, необходимых для увеличения объемов выпуска качественной животноводческой продукции и сырья.

Технологические процессы приготовления сенажа, силоса с помощью современной техники могут проводиться быстрее и позволят увеличить производство высокопитательных кормов.

Настоящее учебное пособие позволит углубленно изучить современные машины и технологические процессы приготовления сенажа, силоса и грубых кормов.

Цель настоящего пособия – помочь студентам последовательно изучить инновационные технологии и устройство кормоуборочных машин, технологический процесс, принципы действия их рабочих органов и систем, а также получить практические навыки выполнения настройки механизмов сельскохозяйственных машин. Для систематического усвоения материала, изложенного в настоящем пособии, необходимо тщательно проработать тему по учебнику и справочной литературе.

Каждая лабораторная работа выполняется по следующему плану: преподаватель кратко поясняет изучаемую тему и цель работы. После этого студенты знакомятся с заданием и приступают к изучению устройства машины и принципа ее работы. Изучив конструкцию машины, студенты приступают к выполнению технологической настройки узлов и механизмов изучаемого объекта.

Учебное пособие обобщает опыт, накопленный на кафедре «Механизация технологических процессов в АПК» Орел ГАУ и учитывает специфику подготовки специалистов для получения высококачественного корма по инновационным технологиям. Выпускник университета будет грамотно комплектовать уборочную технику для сельскохозяйственных предприятий.

I. Современные технологии для заготовки кормов

Вводное занятие

Технологии заготовки кормов

Цель работы. Ознакомиться с современными технологиями заготовки кормов.

Задание

1. Изучить виды и технологии заготовки кормов
2. Нарисовать схему комплексов машин для заготовки кормов
3. Ознакомиться с агротехническими требованиями, предъявляемыми к машинам для заготовки кормов.

1. Виды кормов

Кормами называются продукты растительного и животного происхождения, которые применяются для питания сельскохозяйственных животных. Они должны содержать в себе питательные вещества в усвояемой форме и не должны оказывать вредного воздействия на здоровье при скармливании.

Из большого количества продуктов, применяемых для кормления животных, основную массу составляют корма растительного происхождения. Они подразделяются на следующие группы: зелёный корм, грубый корм (сено и солома), сенаж, силос, корне- и клубнеплоды, зерно, остатки технических производств (мукомольной, свеклосахарной, маслоэкстракционной, крахмальной, пивной, рыбной, консервной, винодельческой, кондитерской промышленности).

Основу рациона составляют корма, заготавливаемые из трав и силосуемых культур (кукурузы, подсолнечника и др.): зелёный корм, сено, сенаж,

II. Машины для заготовки сена

Лабораторная работа №1

Устройство, настройка и технологический процесс работы машин для заготовки сена

Цель работы. Ознакомиться с агротехническими требованиями к уборке трав на сено, с современными технологиями и комплексами машин для заготовки кормов.

Оборудование и приборы. Ротационная косилка DISCO 3050 TRC, пресс-подборщика ROLANT.

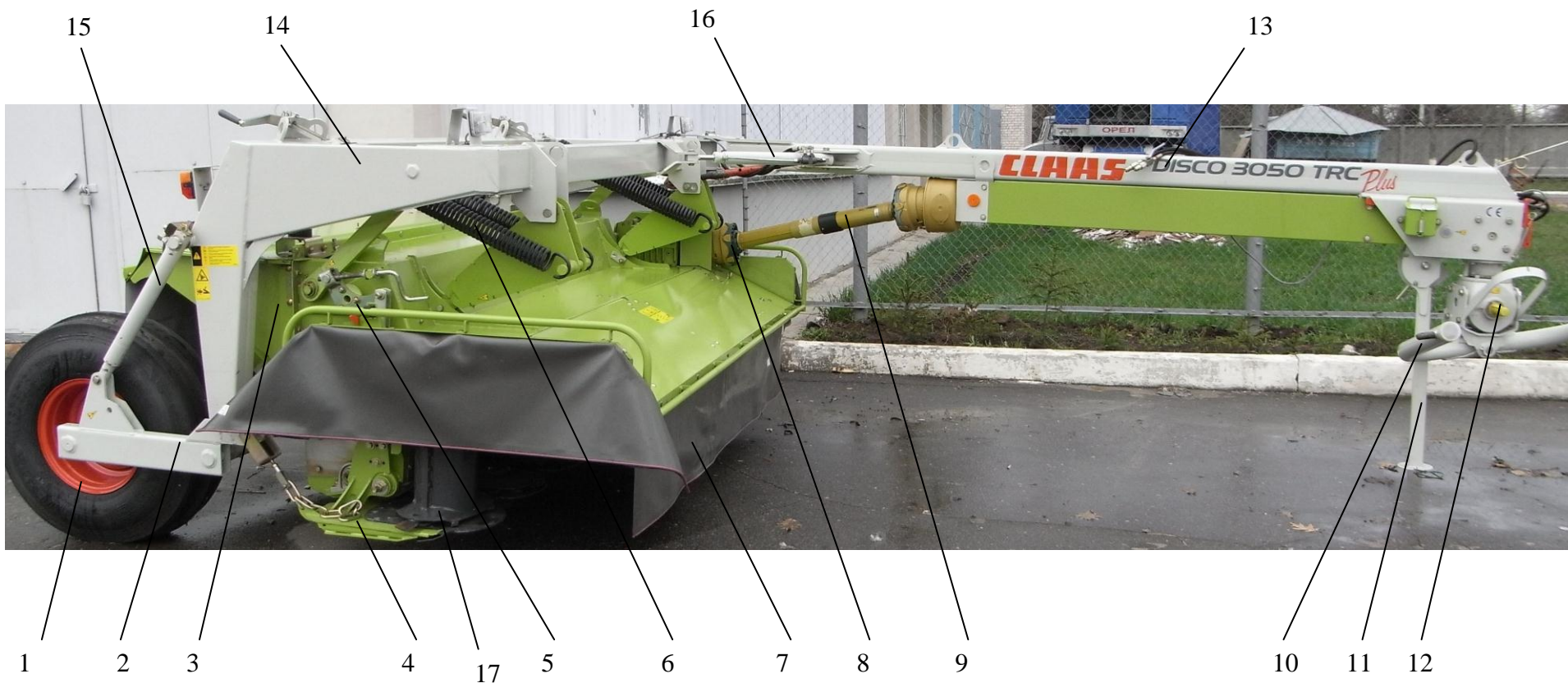
Задание

1. Изучить устройство и принцип работы ротационной косилки DISCO 3050 TRC, пресс-подборщик ROLANT
2. Нарисовать технологическую схему ротационной косилки и пресс-подборщика
3. Описать технологическую настройку машин, поясняя текст рисунками.

Одним из основных условий получения кормов высокого качества является своевременное скашивание трав. Парк косилок сельхозпредприятий значительно ниже требуемого и состоит в основном из однобрусных косилок низкой производительности, что не позволяет скашивать травы в оптимальные сроки (8-10 дней). Как следует из таблицы 3, скашивание трав в фазе цветения приводит к потере 1,1-1,4 МДж обменной энергии на 1 кг сухого вещества.

При потреблении 15 кг сухой массы корма в день потери обменной энергии составят 16,5-21 МДж, что приведёт к недобору 3,3 - 4,2 кг молока в день.

В мировой практике в настоящее время производятся и используются в основном ротационные косилки. Ротационные режущие аппараты обес-



1-колесо; 2-держатель колеса; 3-валкообразователь; 4-косилочный брус; 5-механизм регулировки высоты среза; 6-пружины регулировки разгрузки косилочного бруса; 7-защитный фартук; 8-угловая передача; 9-приводной вал; 10-прицепная скоба; 11-опорная стойка; 12-двойная передача; 13-дышло; 14-рама; 15-цилиндр подъема косилки; 16-поворотный цилиндр

Рисунок 21 – Косилка DISCO 3050 TRC

12 Отчетность

Для сдачи отчета по проделанной работе студенту необходимо иметь рабочую тетрадь с правильно и аккуратно оформленной лабораторной работой.

В рабочей тетради должны быть следующие основные положения:

- название, цель и задачи работы;
- технологические схемы машин и их технические характеристики;
- расчет основных параметров, характеризующих качество работы машин.

Лабораторная работа считается отчитанной, при наличии ее в рабочей тетради в соответствии с предъявляемыми требованиями и удовлетворительном знании теоретического материала определяемым устными ответами студента на контрольные вопросы, изложенные в разделе 11 методических указаний.

Компетенции

Студент должен знать:	Студент должен уметь:
1. Конструкцию машин для заготовки кормов. 2. Технологический процесс машин для скашивания травы её ворошения и прессования.	1. Настраивать машины для заготовки сена на заданный режим работы. 2. Рассчитывать параметры и режимы работы косилок.

III. Машины для заготовки силоса и сенажа

Лабораторная работа №2

Жатки и платформа-подборщик кормоуборочного комбайна ДОН 680 М

Цель работы. 1. Ознакомиться с прогрессивными технологиями заготовки силоса и сенажа.

2. Изучить устройство машин для качественного измельчения корма в диапазоне от 4 до 17мм.

Оборудование и приборы. Кормоуборочный комбайн ДОН-680 М, жатки ЖР-4000, РСМ 100.70, платформа-подборщик РСМ-100.72, DVD фильмы.

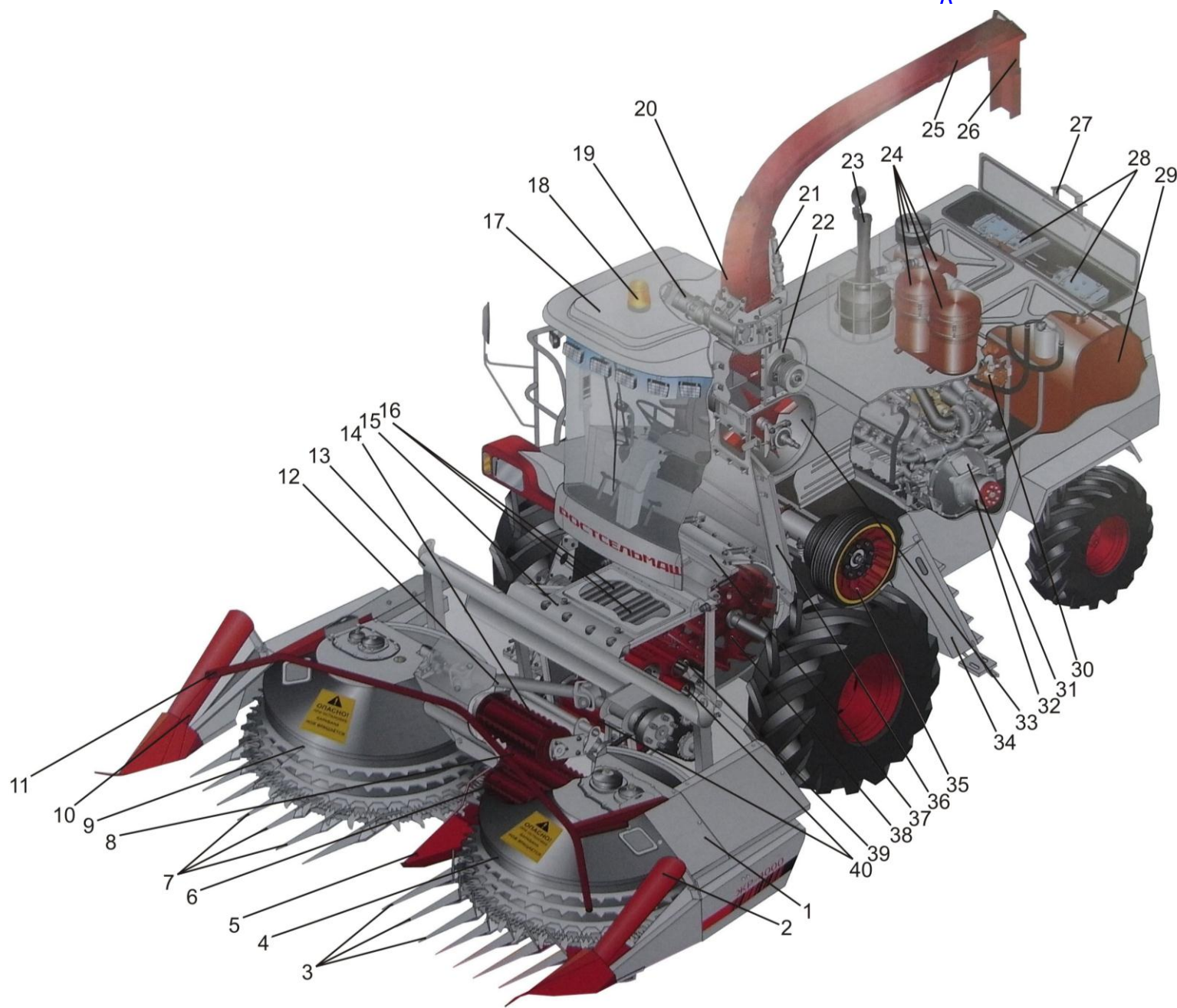
Задание

1. Описать технологический процесс работы кормоуборочного комбайна ДОН-680 М, поясняя текст рисунками.
2. Изучить назначение, устройство и технологическую настройку жаток, платформы-подборщика кормоуборочного комбайна ДОН - 680М

1. Устройство и технологический процесс кормоуборочного комбайна ДОН-680 М

1.1 Устройство комбайна ДОН-680 М

Самоходный кормоуборочный комбайн ДОН-680М (рис. 1) предназначен для скашивания и измельчения с одновременной погрузкой в транспортные средства силосных культур, в том числе, кукурузы в фазе восковой спелости зерна, многолетних и однолетних трав, подсолнечника, подбора подвяленной массы из валков. Техническая характеристика комбайна ДОН-680М представлена в таблице 1.



1-жатка роторная ЖР-4000; 2, 10-активный делитель левый, правый; 3,7-блок делителей левый, правый; 4, 9-барабан левый, правый; 5-средний делитель; 6-ваец жатки; 8-битер проставки нижний; 11-брус передний наклона массы; 12-вал карданный привода барабанов; 13-проставка жатки; 14-ваец проставки верхний (плавающий); 15-питающий аппарат; 16-блок пружин механизма подпрессовки; 17-кабина; 18-проблесковый маяк; 19-механизм поворота силосопровода; 20-силосопровод; 21-гидроцилиндр подъема силосопровода; 22-доизмельчитель зерна; 23-глушитель с инжектором; 24-система воздухоочистки двигателя; 25-гидроцилиндр поворота козырька; 26-козырек силосопровода; 27-упор силосопровода в транспортном положении; 28-аккумуляторы; 29-топливный бак; 30-гидропривод ходовой части ГСТ-90; 31-моторно-силовая установка; 32-шквив привода измельчителя; 33-ускоритель массы; 34-лестница входа в кабину; 35-шквив главного контрпривода; 36-конфузор; 37-измельчающий аппарат; 38-измельчающий барабан; 39-верхние вальцы питателя; 40-нижние вальцы питателя

Рисунок 1 – Самоходный кормоуборочный комбайн ДОН-680М

Задачи

1. Вычислить скорость движения роторно-дисковой косилки при следующих условиях число ножей $z=2$, длина ножа $l_n=0,05\text{м}$, частота вращения дисков $n=28\text{ с}^{-1}$.

Решение

Скорость движения роторно-дисковой косилки находится по формуле:

$$v_m = \frac{l_n \cdot \omega \cdot z}{2\pi} = \frac{2 \cdot l_n \cdot \pi \cdot n \cdot z}{2 \cdot \pi} = l_n \cdot n \cdot z,$$

где l_n - длина ножа, м;

n - частота вращения дисков, с^{-1} ;

z - число ножей.

$$v_m = l \cdot n \cdot z = 0.05 \cdot 28 \cdot 2 = 2.8 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

2. Определить окружную скорость валцов, подающих растения к измельчающему аппарату с частотой вращения $n=17\text{с}^{-1}$, если требуемая длина измельчения растений $l_p=5\text{мм}$, $\eta_6=0,1 \dots 0,15$, ножей $z=12$.

Решение

Окружная скорость валцов находится по формуле:

$$U_6 = \frac{l_p \cdot z \cdot n}{1 - \eta_6},$$

где l_p - требуемая длина измельчения растений, мм;

z - число ножей;

n - частота вращения, с^{-1} ;

η_6 - коэффициент, учитывающий

$$U_6 = \frac{0,005 \cdot 12 \cdot 17}{1 - 0,1} = 1,13 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

3. Определить силу сопротивления среза режущего аппарата, если $k=0,02$ – работа на срез растений с 1см^2 площади Дж, $F=72,2\text{см}^2$ - площадь нагрузки на лезвие сегмента, $l = 2,6\text{см}$ – перемещение ножа от начала до конца резания, $z = 78$ – число ножей.

Глоссарий

Активное вентилирование - принудительное продувание воздуха через массу с.-х. продукции без её перемещения. В отличие от естественной вентиляции (тепловой конвекции) и поверхностного обдувания, активное вентилирование позволяет создать и поддерживать равные оптимальные условия в больших объёмах продукции и благодаря этому снизить потери с.-х. продукции при хранении и эффективнее использовать объём хранилищ.

Барабан - общее название вращающихся частей машины, имеющих форму полого цилиндра (иногда конуса). В рабочих машинах распространены барабаны периодического или непрерывного действия с использованием внутренней полости для сообщения относительного движения изделиям - очистные, сушильные, промывные и др.

Вариатор - (англ. *Continuously Variable Transmission*) - механическая передача, способная плавно менять передаточное отношение в некотором диапазоне регулирования. Изменение передаточного отношения производится вручную или автоматически. Вариатор применяется в устройствах (агрегатах), требующих бесступенчато изменять передаточное отношение, таких как автомобили, комбайны, конвейеры и др.

Гидравлический привод (гидропривод) - совокупность устройств, предназначенных для приведения в движение машин и механизмов посредством гидравлической энергии.

Гидравлический распределитель (гидрораспределитель) - устройство, предназначенное для управления гидравлическими потоками в гидросистеме с помощью внешнего воздействия (сигнала).

Гидробак (гидравлический бак) - в гидроприводе ёмкость для хранения рабочей жидкости.

Гидродроссель - регулирующий гидроаппарат, предназначенный для создания гидравлического сопротивления потоку жидкости. Дополнительное гидравлическое сопротивление создаётся за счёт изменения проходного сечения потока

17. При помощи механизма представленного на рисунке настраиваем

1. натяжение вальцов плющилки;
2. **ширину валка;**
3. разгружаем косилочный брус.



18. Инструмент, представленный на рисунке, предназначен



1. **для замены ножей;**
2. для изменения частоты вращения вала отбора мощности;
3. для измерения высоты среза.

19. Укажите марку граблей

1. КРН-2,1;
2. **ГР-700**
3. ГВК-6
4. КПС-5Г

20. Жатка роторная ЖР-4000 предназначена:

1. **для уборки кукурузы, сорго, суданки, подсолнечника и других высоко-стебельных и силосилуемых культур;**
2. для скашивания тонкостебельных культур высотой до 1,5м;
3. для подбора валков подвяленных сеяных и естественных трав.

Литература

1. Босой, Е.С. Режущие аппараты уборочных машин / Е.С. Босой. – М.; Машиностроение, 1967.
2. Зеленые корма / Новое сельское хозяйство, спецвыпуск – 2007.
3. Зерно и кормоуборочная техника фирмы Claas / Пособие для студентов сельскохозяйственных вузов России.
4. Инновационное развитие мирового сельскохозяйственного машиностроения (По материалам Международной выставки «Agritechnica 2005») / Научно-аналитический обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех» 2006. – 180с.
5. Калашникова, Н.В. Ротационные косилки / Н.В. Калашникова. – Орел: Издательство Орел ГАУ, 2003. – 33с.
6. Кленин, Н. И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Текст]: учеб. для с.-х. вузов / Н. И. Кленин, В. А. Сакун. – Изд. 3-е перераб. и доп. – М.: Колос, 1994. – 751 с.; ил.; 16 см. – 5500 экз. – ISBN 5-10-001744-9.
7. Комплексы для заготовки сенажа. Новое сельское хозяйство, №3, 2007. – с. 76-80.
8. Новиков, Ю.С. Теория и расчет ротационного режущего аппарата с рубящими рабочими органами / Ю.С. Новиков. – «Сельхозмашины», №8, 1957.
9. Орлова, Л.В. Научно-практическое руководство по освоению и применению сберегающего земледелия / Л.В. Орлова, О.В. Терентьев. – Евротехника 2007.
10. Особов, В.И. Современные технологии и комплексы машин для заготовки кормов. / В.И. Особов // ООО «Клаас Восток» сбытовая компания Claas в России. – М.: 2007.
11. Ягуар / Проспект фирмы Claas – инновационная измельчающая техника 2007.

Содержание

	стр.
Предисловие	3
I. Современные технологии для заготовки кормов	4
<i>Вводное занятие. Технологии заготовки кормов</i>	4
II. Машины для заготовки сена	23
<i>Лабораторная работа №1 Устройство, настройка и технологический процесс работы машин для заготовки сена (8 часов)</i>	23
III. Машины для заготовки силоса и сенажа	97
<i>Лабораторная работа №2 Жатки и платформа-подборщик кормоуборочного комбайна ДОН 680 М</i>	97
<i>Лабораторная работа №3 Питающий и измельчающий аппарат кормоуборочного комбайна ДОН-680М</i>	131
<i>Лабораторная работа №4 Гидравлическая система кормоуборочного комбайна ДОН-680М</i>	151
<i>Лабораторная работа №5 Современные кормоуборочные комбайны зарубежного производства</i>	169
Задачи	192
Глоссарий	198
Примерные вопросы тестов	204
Литература	208