**Кузнецов Николай Васильевич. Обоснование параметров и разработка рабочих органов машин для заготовки сенажа : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01.- Тула, 2001.- 122 с.: ил. РГБ ОД, 61 02-5/774-2**

Кузнецов Николай Васильевич

**Обоснование параметров и разработка рабочих органов машин для заготовки сенажа**

**Специальность: 05.20.01. - технологии и средства**

**механизации сельского хозяйства**



**Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук**

Научный руководитель: доктор технических наук, доцент

Баранов А.А.

Тула 2001

Введение 4

1. Технологии заготовки сенажа 6
   1. Состояние вопроса 6
   2. Технологии и комплексы машин для заготовки

сенажа 21

1. [Обоснование параметров и разработка рабочих органов машин для скашивания трав 25](#bookmark0)
   1. Разработка косилки беспальцевой ПН-510 25
   2. Разработка рабочих органов

косилки-плющилки ПН-530 29

* 1. Разработка рабочих органов косилки валковой

с кондиционером 32

* + 1. [Обзор конструкций кондиционеров 32](#bookmark4)
    2. [Обоснование параметров кондиционера 38](#bookmark5)
    3. Обоснование значений параметров направляющего кожуха кондиционера 43
    4. Технологическая схема и параметры кондиционера 48
    5. Экспериментальное исследование кондиционера 52
    6. [Разработка валковой косилки с кондиционером 54](#bookmark14)
    7. Лабораторно-полевые исследования кондиционеров;

и плющильных аппаратов 56

1. Обоснование параметров и разработка рабочих органов

машин для ворошения и сгребания скошенных трав 62

* 1. Разработка рабочих органов ротационных

граблей-ворошилок ПН-600 62

* 1. Разработка рабочих органов граблей

универсальных ПН-610 67

1. [Обоснование параметров и разработка конструкции рабочих органов кормоуборочного комбайна ПН-400 75](#bookmark22)
   1. Обоснование конструктивной и технологической

схем комбайна 75

* 1. [Анализ транспортирования измельченной массы по силосопроводу 77](#bookmark24)
  2. Разработка рабочих органов кормоуборочного

комбайна ПН-400 86

1. Технико-экономический анализ комплексов машин

для заготовки сенажа 92

* 1. [Технико-экономический анализ комплексов машин 92](#bookmark27)
  2. Реализация результатов исследований 97

[**Общие выводы** 98](#bookmark29)

[**Список использованной литературы** 101](#bookmark30)

Приложения :

1. -Справка
2. - Авторское свидетельство на изобретение №656585 от 21.12.78г.
3. - Авторское свидетельство на полезную модель №10975 от 16.09.99г.
4. - Авторское свидетельство на полезную модель №10983 от 16.09.99г..
5. - Авторское свидетельство на полезную модель №10993 от 16.09.99г.
6. - Авторское свидетельство на полезную модель №14412 от 27.07.00г.
7. - Авторское свидетельство на полезную модель №14415 от 27.07.00г.
8. - Авторское свидетельство на полезную модель №16054 от 10.12.00г.
9. - Авторское свидетельство на полезную модель №16977 от 10.03.01г.

Кормопроизводство является одной из важнейших отраслей агропромышленного комплекса Российской Федерации, темпы и научно­технический уровень развития которого во многом определяют решение продовольственной проблемы страны, полного удовлетворения потребностей населения в продовольствии.

Сложная социально-экономическая ситуация в стране в 90-е годы и связанное с этим ухудшение материально-технического обеспечения привели к резкому спаду производства кормов. По сравнению с 1990 годом объем заготовок сена в 1998г. снизился на 64%, сенажа на 65%, силоса на ***1****%.*

Одной из основных причин резкого сокращения производства кормов является острый недостаток в кормоуборочной технике. На начало 1999г: обеспеченность хозяйств РФ тракторными косилками составляла 56%, тракторными граблями 44%, кормоуборочными комбайнами 60%, пресс- подборщиками 56%. Недостаток техники привел к сокращению посевных площадей под кормовыми культурами с 41,4 млн. га в 1990г. до 28,4 млн. га в 2000г., а также не позволяет осуществлять заготовку кормов в сжатые агротехнические сроки по прогрессивным технологиям.

Следует отметить, что разработка и производство кормоуборочной техники в Советском Союзе размещались вне пределов Российской Федерации. В России полностью отсутствовало производство универсальных кормоуборочных комбайнов, ротационных граблей- ворошилок, пресс-подборщиков.

Простым воспроизводством недостающих машин проблемы, возникшие в кормопроизводстве, на современном уровне решить невозможно.

Необходим качественный прорыв-внедрение новейших технологий и комплексов машин для их осуществления. Одной из прогрессивных технологий является приготовление сенажа из интенсивно провяленных высокопитательных трав и травосмесей. Эта технология позволяет осуществлять комплексную механизацию всех операций и получать корм высокого качества. Доля сенажа в общем объеме кормов в зимних рационах скота составляет до 25%.

Из изложенного выше следует, что разработка комплекса машин современного технического уровня для заготовки сенажа весьма актуальна и имеет государственную значимость. Такой комплекс машин был создан и поставлен на производство в ОАО «Тульский комбайновый завод» в

1. . 2000г.

Целью представленной работы является обоснование параметров и разработка рабочих органов машин для заготовки сенажа. Она выполнена автором в период 1994... 2000г. в рамках концепции разработки и освоения производства зерно- и кормоуборочной техники в ОАО «Тульский комбайновый завод», изложенной в докторской диссертации Баранова А.А. «Методологические основы создания и освоения производства зерно- и кормоуборочной техники в условиях реформирования сельскохозяйственного производства России».

**ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

1. Сенаж является одним из основных кормов, составляющих основу рациона жвачных животных. Технология приготовления сенажа из интенсивно провяленных высокопитательных трав и травосмесей позволяет осуществлять комплексную механизацию всех ее операций без затрат ручного труда, получать корм высокого качества при меньшей стоимости (по сравнению с другими технологиями), в связи с чем является перспективной для кормопроизводства России.
2. Комплекс машин для заготовки сенажа включает в себя валковую косилку-плющилку или валковую косилку с кондиционером и кормоуборочный комбайн, оснащенный подборщиком. При неблагоприятных погодных условиях, а также при низкой урожайности трав в комплексе используются универсальные ротационные грабли. В первом случае - для оборачивания валков, во втором - для их сдваивания.
3. Для кошения высокоурожайных трав на высоких поступательных скоростях используется беспальцевый режущий аппарат с одним подвижным, другим неподвижным ножами. Исследования показали, что при поступательных скоростях 2,5-3 м/с надежность технологического процесса составляет 1.

Определены параметры аппарата: ход ножа - 84мм, число двойных ходов в минуту - 545.

1. Разработаны математические модели, описывающие:

* движение била кондиционера включая его колебание;
* движение скошенной массы по билу кондиционера;
* транспортирование измельченной массы по силосопроводу кормоуборочного комбайна.

На основе математических моделей разработаны инженерные методики расчета рабочих органов.

1. Установлено, что оптимальными значениями параметров

кондиционера с V-образными билами и гладким направляющим кожухом являются:

* диаметр ротора по концам бил - 550мм;
* частота вращения ротора при обработке бобовых трав -

650 мин.'1, при обработке злаковых трав - 780 мин.'1. Длина била - 220мм;

* зазор между крайними точками бил и направляющим кожухом на

входе - 55мм, на выходе - регулируемый: от - 10 до - 50 мм.

1. Лабораторно-полевыми исследованиями установлено, что скорость сушки скошенной массы, обработанной кондиционером, в 2,1 раза выше по сравнению с необработанной массой и в 1,5 раза выше по сравнению с массой, обработанной плющильным аппаратом.
2. Питательная ценность корма (к.е.), обработанного бильным кондиционером, превышает питательную ценность необработанного корма в 1,5 раза, и в 1,2 раза корма обработанного плющильным аппаратом. Содержание каротина (мг/кг) повышается в 1,55 раза, и в 1,2 раза соответственно.
3. Обоснована технологическая, конструктивная схемы и параметры универсальных граблей ПН-610, обеспечивающих формирование валка с ширины прокоса - 5м при движении по полю вкруговую и с ширины прокоса -
   1. . 10м, при движении по полю челноком. .
4. Результаты теоретических и экспериментальных исследований, рекомендованные технологические и конструктивные схемы и параметры машин реализованы в косилке беспалыдевой ПН-510, косилке-плющилке ПН-530, валковой косилке с кондиционером ПН-535, универсальных граблях - ворошилке ПН-600 и ПН-610, кормоуборочном комбайне

ПН-400, освоенных ОАО «Тульский комбайновый завод» и поставляемые сельхозпроизводителям России.

1. Разработанные кормоуборочные машины соответствуют мировому техническому уровню и превосходят применявшиеся в сельском хозяйстве России аналоги по основным агротехническим и эксплуатационным показателям.

Оснащение сельского хозяйства России этими машинами способствовало увеличению объемов заготовок сенажа с 17,3 млн.т в 1998г. до 21,5 млн.т в 2000г., т.е. на 24%.

**Список использованной литературы**

1. Изыскание и обоснование системы машин для комплексной механи­зации, поточной технологии заготовки, приготовления и скармливания кон­сервированного корма из бобовых трав. - М: Отчет ВИСХОМа, 1967.
2. Баранов А.А., Кузнецов Н.В., Особов В.И., Демишкевич Э.Б. Реко­мендации по технологиям заготовки кормов кормоуборочным комплексом “Простор”.- Тула: ОАО “ТуКЗ”, 1997.
3. Особов В.И., Васильев Г.К. Сеноуборочные машины и комплексы- М: “Машиностроение”, 1983.
4. Кузнецов Н.В., Баранов А.А., Жалнин Э.В., Зайцев А.А. Жатка /Свидетельство №10983 от 16.09.99 на полезную модель,- Бюл. 9.
5. Ярмашев Ю.Н., Фарбер Г.Л., Агранович М.И., Кукушкин В.И., Куз­нецов Н.В., Никульчев И.С. Режущий аппарат к уборочным сельскохозяйст­венным машинам. - А.С. №656585 от 15.04.79. Бюл. 14
6. Баранов А.А., Кузнецов Н.В., Особов В.И. Косилка беспальцевая ПН-510 “Простор” // Сельский механизатор, 2000. - №6.
7. Протокол № 09-39-96 (4130362) приемочных испытаний косилки беспальцевой -Подольская МИС, 1996 .
8. Баранов А.А., Особов В.И. Обоснование параметров и схемы косил­ки-плющилки // Известия ТулГУ - Серия Машиностроение - Выпуск 2. Тула: ТулГУ, 1997,-с. 179-184.
9. Протокол № 03-62-97 (1130112) приемочных испытаний косилки- плющилки прицепной ПН-530- Владимирская МИС, 1997.
10. Протокол № 09-29-97 (1130112) приемочных испытаний косилки- плющилки прицепной ПН-530 - Подольская МИС, 1997.

- 102­

1. Особов В.И., Мартынов И.Ю., Баранов А.А., Кузнецов Н.В. Косилка с кондиционером динамического действия. // Техника и оборудование для села, 2001. -№1.
2. Баранов А.А., Особов В.И., Мартынов В.И., Кузнецов Н.В. Прицеп­ная сельскохозяйственная машина. - Свидетельство № 10993 от 16.09.99г. на полезную модель. - Бюл. 9