

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Агромеханический факультет

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Сборник научных статей
Международной научно-практической конференции

(Минск, 21–23 ноября 2018 года)

Минск
БГАТУ
2018

УДК 631.17(06)

Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции (Минск, 21–23 ноября 2018 года) / редкол.: В. П. Чеботарев [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2018. – 688 с. – ISBN 978-985-519-949-7.

Издание включает научные статьи белорусских и зарубежных ученых, посвященные актуальным проблемам повышения эффективности разработки и применения сельскохозяйственной техники в АПК.

Редакционная коллегия:

Чеботарев В. П., д-р техн. н., проф., заведующий кафедрой сельскохозяйственных машин (научный редактор);

Гедроить Г. И., канд. техн. н., доц., заведующий кафедрой тракторов и автомобилей;

Китун А. В., д-р техн. н., проф., заведующий кафедрой технологий и механизации животноводства;

Жданко Д. А., канд. техн. н., доц., заведующий кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка;

Серебрякова Н. Г., канд. пед. н., доц., заведующий кафедрой моделирования и проектирования;

Захаров А. В., канд. техн. н., доц, доцент кафедры тракторов и автомобилей

Материалы опубликованы на языке оригинала с сохранением орфографии и пунктуации авторов. Ответственность за достоверность публикуемых материалов несут их авторы.

ISBN 978-985-519-949-7

© БГАТУ, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

- 1 **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ** (С.Г. Яковчик, к.с.-х.н., доцент, генеральный директор, Н.Г. Бакач, к.т.н., доцент, зам. генерального директора по научной работе, Салапура Ю.Л., к.т.н., доцент, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, РБ) 24
- 2 **БЕЛОРУССКИЕ ТРАКТОРЫ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА** (Н.И. Зезетко, к.т.н., главный конструктор ОАО «МТЗ», БГАТУ, ОАО «МТЗ», г. Минск, РБ) 27
- 3 **ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПАРКА ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ** (В.П. Чеботарев, д.т.н., профессор, БГАТУ, г. Минск, РБ) 32
- 4 **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ВНЕСЕНИЮ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ** (А.И. Новожилов, д.т.н., доцент, М.А. Давыдова, аспирант I курса, ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия») 36
- 5 **ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОЧНОГО СТАДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПУТЕМ АДАПТАЦИИ ДОИЛЬНОГО АППАРАТА ПОД ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЖИВОТНОГО** (А.В. Китун, д.т.н., профессор, С.Н. Бондарев, аспирант БГАТУ, г. Минск, РБ) 41
- 6 **ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ** (Е.В. Галушко¹, к.т.н., доцент, А.Г. Сеньков¹, к.т.н., доцент, Н.Г. Серебрякова¹, к.п.н., доцент, Н.С. Собчук², ст. преподаватель, М.А. Масный², аспирант, ¹БГАТУ, ²БГУИР, г. Минск, РБ) 44

СЕКЦИЯ 1

ИННОВАЦИОННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА: ИССЛЕДОВАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЕ

- 1 **КОНСТРУКЦИОННАЯ СХЕМА ГРЕБЕНКИ КАМНЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ** (И.Н. Шило¹, д.т.н., профессор, Н.Н. Романюк¹, к.т.н., доцент, В.А. Агейчик¹, к.т.н., доцент, А.А. Тихонов², к.т.н., доцент, ¹БГАТУ, г. Минск, РБ, ²Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, г. Нижний Новгород, РФ) 54

- 2 ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ПОДКАПЫВАЮЩЕЙ ЧАСТИ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН** (Г.А. Радишевский, к.т.н., доцент, Н.П. Гурнович, к.т.н., доцент, Г.Н. Портянко, к.т.н., доцент, С.Р. Белый, ст. преподаватель, Е.Ю. Журавский, студент, Н.О. Петроченко, студент, А.С. Мезга, студент, БГАТУ, г. Минск, РБ) 57
- 3 АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПОДКАПЫВАЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН** (С.И. Оскирко, к.т.н., доцент, М.Н. Трибуналов, к.т.н., доцент, Ю.А. Напорко, ст. преподаватель, БГАТУ, г. Минск, РБ) 60
- 4 КЛАССИФИКАЦИЯ ЗЕРНОВЫХ СЕПАРИРУЮЩИХ РЕШЕТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ** (В.П. Чеботарев, д.т.н., профессор, А.В. Медведь, аспирант, БГАТУ, г. Минск, РБ) 64
- 5 ПОТОЧНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА И ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА** (В.П. Чеботарев, д.т.н., профессор, А.В. Медведь, аспирант, БГАТУ, г. Минск, РБ) 67
- 6 АНАЛИЗ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГИДРОМОТОРОВ** (А.С. Зыкун, ст. преподаватель, В.С. Лахмаков, к.т.н., доцент, А.М. Кравцов, к.т.н., доцент, БГАТУ, г. Минск, РБ) 70
- 7 ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕЛЬКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ПРИ ИСПЫТАНИЯХ И ПРОЕКТИРОВАНИИ** (С.В. Крылов, к.т.н., доцент, В.В. Носко, Д.С. Праженик, БГАТУ, г. Минск, РБ) 73
- 8 ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ И ИСПЫТАНИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН** (С.В. Крылов, к.т.н., доцент, В.В. Носко, А.В. Иванов, БГАТУ, г. Минск, РБ) 76
- 9 АНАЛИЗ РАСТЯНУТОСТИ СТЕБЛЕЙ ЛЬНА В ЛЕНТЕ ПРИ ТЕРЕБЛЕНИИ** (М.Н. Трибуналов, к.т.н., доцент, Д.М. Дорофейчик, инженер, А.П. Курилович, ассистент, БГАТУ, г. Минск, РБ) 80
- 10 СПОСОБЫ ТЕРЕБЛЕНИЯ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА** (М.Н. Трибуналов, к.т.н., С.И. Оскирко, к.т.н., доцент, Ю.А. Напорко, ст. преподаватель, БГАТУ, г. Минск, РБ) 83
- 11 КАМНЕОТДЕЛИТЕЛЬ ДЛЯ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА** (Г.Н. Портянко, к.т.н., доцент, Н.П. Гурнович, к.т.н., доцент, Г.А. Радишевский, к.т.н., доцент, Е.Г. Гронская, инженер, М.Н. Гурнович, инженер, БГАТУ, г. Минск, РБ) 86
- 12 УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОПЧЕНЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПЛОТНОЙ МЫШЕЧНОЙ СТРУКТУРОЙ** (С.Ю. Радин, к.т.н., И.Н. Сухарев, к.т.н., С.Ю. Шубкин, «Елецкий государственный университет им. Бунина», г. Елец, РФ, «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, РФ) 92

- 13 **ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ РАПСА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГИДРОПОСЕВА** (В.Н. Кондратьев¹, д.т.н., профессор, С.И. Оскирко², к.т.н., доцент, Ю.А. Напорко², ст. преподаватель, ¹РУП «Институт мелиорации», ²БГАТУ, г. Минск, РБ) 95
- 14 **АНАЛИЗ РАБОТЫ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ БРОНЗЫ** (А.А. Келемеш, к.т.н., И.В. Беловод, студент, Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина) 99
- 15 **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ МЕТАЛЛА В ПРОЦЕССЕ НАПЛАВКИ** (А.В. Горбенко, к.т.н., доцент, А.И. Беловод, к.т.н., доцент, Н.В. Прилепо, ассистент «Полтавская государственная аграрная академия», г. Полтава, Украина) 102
- 16 **РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ШНЕКА ПЕРЕД КОВШОМ ПЛАНИРОВЩИКА** (И.С. Хасанов, к.т.н., доцент, П.Г. Хикматов, к.т.н., доцент, Ж.Ж. Кучкаров, ассистент, У.И. Хасанов, ассистент, Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, г. Бухара, Узбекистан) 105
- 17 **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ОБОСНОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ШИРИНЫ ЗАХВАТА ДЛИННОБАЗОВЫХ ПЛАНИРОВЩИКОВ** (И.С. Хасанов, к.т.н., доцент, П.Г. Хикматов, к.т.н., доцент, Ж.Ж. Кучкаров, ассистент, У.И. Хасанов, ассистент, Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, г. Бухара, Узбекистан) 109
- 18 **К ВОПРОСУ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ УБОРКЕ И ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ДОРАБОТКЕ** (В.Н. Еднач¹, к.т.н., Т.В. Бойко¹, к.т.н., доцент, Адильхан Ниязбаев², ¹БГАТУ, г. Минск, РБ, ²Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Республика Казахстан) 111
- 19 **ПОСЕВНЫЕ МАШИНЫ С ПНЕВМОДИСКРЕТНЫМИ ВЫСЕВАЮЩИМИ СИСТЕМАМИ ДЛЯ РАБОТЫ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ** (В.В. Аулин¹, д.т.н., профессор, А.А. Панков¹, к.т.н., доцент, А.В. Щеглов¹, к.т.н. доцент, С.Н. Герук², к.т.н., доцент, ¹Центральноукраинский национальный технический университет, г. Кропивницкий, Украина, ²Житомирский агротехнический колледж, г. Житомир, Украина) 114
- 20 **ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ** (Н.К. Толочко, д.ф.-м.н., профессор, Н.Н. Романюк, к.т.н., доцент, О.В. Сокол, ст. преподаватель, БГАТУ, г. Минск, РБ) 117

- 21 **ФРЕЗЕРНЫЕ ДИСКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ БОКОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ГРЯД** (А.А. Аутко¹, д.с.-х.н., профессор, Э.В. Заяц¹, к.т.н., доцент, А.И. Филиппов¹, к.т.н., доцент, В.П. Чеботарев², д.т.н., профессор, ¹УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, РБ, ²БГАТУ, г. Минск, РБ) 120
- 22 **ПРУЖИННЫЙ РЫХЛИТЕЛЬ ДЛЯ ДОВСХОДОВОГО УНИЧТОЖЕНИЯ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ** (А.А. Аутко¹, д.с.-х.н., профессор, Э.В. Заяц¹, к.т.н., доцент, А.И. Филиппов¹, к.т.н., доцент В.П. Чеботарев², д.т.н., профессор, ¹УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, РБ, ²БГАТУ, г. Минск, РБ) 122
- 23 **МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА** (Э.Б. Алиев, к.т.н., зав. отделом, Институт масличных культур Национальной академии аграрных наук Украины, Запорожье, Украина) 126
- 24 **К ОПРЕДЕЛЕНИЮ МОЩНОСТИ ДЛЯ ТЕРЕБЛЕНИЯ СТЕБЛЕЙ ЛЬНА** (Н.П. Гурнович, к.т.н., доцент, Г.Н. Портянко, к.т.н., доцент, Г.А. Радишевский, к.т.н., доцент, М.Н. Гурнович, инженер, БГАТУ, г. Минск, РБ) 129
- 25 **ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕЖУЩЕГО АППАРАТА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА НА МОЩНОСТЬ СРЕЗАНИЯ ХЛЕБНОЙ МАССЫ** (А.С. Мезга, студент, Н.О. Петроченко, студент, С.Р. Белый, ст. преподаватель, Г.А. Радишевский, к.т.н. доцент, БГАТУ, г. Минск, РБ) 133
- 26 **КЛАССИФИКАЦИЯ ПОСЕВНЫХ МАШИН С ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ ВЫСЕВА** (Д.В. Зубенко¹, к.т.н., А.В. Зубенко², магистрант, И.В. Доморад¹, студент, ¹УО «Марьиногорский государственный ордена «Знак Почета» аграрно-технический колледж имени В.Е. Лобанка», п. Марьино, РБ; ²БГАТУ, г. Минск, РБ) 136
- 27 **СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ ПРИ УБОРКЕ ТРАВ С ЛУГОВЫХ УГОДИЙ РОТАЦИОННЫМИ КОСИЛКАМИ** (Т.В. Бойко¹ к.т.н., доцент, Н.Л. Ракова¹ к.т.н., доцент, В.Н. Еднач¹ к.т.н., А.С. Воробей² к.т.н., науч. сотрудник, ¹БГАТУ, г. Минск, РБ, ²РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства») 139
- 28 **РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИМЕНЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ТОПЛИВА В ТОПКАХ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЕЙ ЗЕРНОСУШИЛОК** (В.П. Чеботарев¹, д.т.н., профессор, В.В. Поддубицкий², науч. сотрудник, ¹БГАТУ, г. Минск, РБ, ²РНПУП «Институт энергетики национальной академии наук Беларуси», г. Минск, РБ) 143

6. М.А. Кадыров, Д.В. Лужинский, А.Н. Кислекова «Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси» Мн.: УП «ИВЦ Минфина» 2005 с.304.

7. В.Н. Кондратьев, Р.Б. Роголя. Технологические процессы и машины для крепления откосов каналов для крепления откосов каналов и дамб биологическими способами.// Мелиорация и водное хозяйство. Серия 5. Водохозяйственное строительство. Обзорная информация.: Мн., 1986. - Выпуск 1. – 48 с.

8. В.Н. Кондратьев и др. Пособие по укреплению откосов каналов, дамб и плотин гидропосевом трав с применением водорастворимых синтетических полимеров: - Мн.: ротاپринт Белорусского НИИ мелиорации и луговодства, 1997. – 74 с.

УДК 621.7

АНАЛИЗ РАБОТЫ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ БРОНЗЫ

А.А. Келемеш, к.т.н.,

И.В. Беловод, студент специальности Отраслевое машиностроение
Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

Введение

Одной из особенностей сельскохозяйственных машин является применение в их конструкциях достаточно большого количества деталей из цветных металлов и сплавов, так как они обладают высокими антифрикционными свойствами, коррозионной стойкостью, выдерживают значительные удельные нагрузки и высокие скоростные режимы. Чаще всего это бронзовые подшипники скольжения типа «втуплка».

Основная часть

Наиболее характерными деталями из бронз двигателей ЯМЗ, ЗМЗ, СМД, КамАЗ являются толстостенные и тонкостенные втуплки опор распределительных валов и верхних головок шатунов.

Материалом этих деталей является сплав оловяно-цинко-свинцовистой бронзы марки БрОЦС 5-5-5. В двигателях ЯМЗ бронзовые сплавы применяются также во втупках масляного насоса