

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ В АПК**

**Материалы Международной научной конференции  
студентов, магистрантов и аспирантов**

*(Минск, 18–26 мая 2020 года)*

Минск  
БГАТУ  
2020

**Перспективная** техника и технологии в АПК : материалы Международной научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов (Минск, 18–26 мая 2020 года / редкол.: В. Б. Ловкис [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2020. – 304 с. – ISBN 978-985-25-0050-0.

**Редакционная коллегия:**

*Ловкис В. Б.*, канд. техн. наук, доц., декан агрономического факультета (научный редактор);

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

*Орда А. Н.*, д-р техн. наук, проф., заведующий кафедрой теоретической механики и теории механизмов и машин;

*Чеботарев В. П.*, д-р техн. наук, проф., заведующий кафедрой сельскохозяйственных машин;

*Гедройтс Г. И.*, канд. техн. наук, доц., заведующий кафедрой тракторов и автомобилей;

*Григорев А. В.*, канд. пед. наук, проф., заведующий кафедрой физического воспитания и спорта;

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

*Гребень Е. А.*, канд. ист. наук, доц., заведующий кафедрой социально-гуманитарных дисциплин;

*Серебрякова Н. Г.*, канд. пед. наук, доц., заведующий кафедрой моделирования и проектирования

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

# СОДЕРЖАНИЕ

## Секция 1 «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ»

1. АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЧВЫ С ПОВЕРХНОСТЬЮ  
ДЕТАЛЕЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПЛУГА  
Дашкевич А.А. – магистрант  
Научный руководитель: ст. преподаватель Нагорный А.В. . . . 14
2. АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ КОНСТРУКЦИОННЫМИ  
ПАРАМЕТРАМИ ПАХОТНОГО АГРЕГАТА,  
ЭНЕРГОЕМКОСТЬЮ ЕГО РАБОТЫ И ПОПЕРЕЧНОЙ  
СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СИЛЫ ТРЕНИЯ ПЛУГА  
Дашкевич А.А. – магистрант  
Научный руководитель: ст. преподаватель Нагорный А.В. . . . 16
3. ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОТКАЗНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ  
МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ  
Жебрун В.И. – магистрант  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Непарко Т.А. . . 19
4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ  
ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ  
Алексенцев Д.М.  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. Попов А.И. . . . 23
5. ДИСКОВЫЙ РАБОЧИЙ ОРГАН КОЛЕБАТЕЛЬНОГО ТИПА  
Андриевич А.В. – группа 9мпт, 2 курс, АМФ  
Научный руководитель: ст. преподаватель Шубенок М.М. . . . 28
6. УЧЕТ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ НЕОБХОДИМУЮ  
МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ ПАХОТНОГО ТРАКТОРА  
Курак Е.Н. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Тимошенко В.Я. . . 31
7. ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ,  
ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ХОДОВЫХ  
СИСТЕМ МАШИН В ТЕХНОЛОГИЯХ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА  
Никонов С.Л. – 11 мпт, 2 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Янцов Н.Д. . . . 36

8. ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДВИЖИТЕЛЕЙ МАШИНО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ НА ПОЧВУ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР  
Шихарев В.А. – 6 мпт, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Янцов Н.Д. . . . . 43
9. АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ НАСОСОВ ОБЪЕМНОГО ГИДРОПРИВОДА  
Хмельницкий П.С. – 67 м, 2 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Жданко Д.А. . . . . 50
10. ПЕРЕВОЗКА НАЛИВНЫХ ГРУЗОВ С ПОДВИЖНЫМИ ПЕРЕГОРОДКАМИ ДЛЯ ГАШЕНИЯ ИНЕРЦИОННЫХ СИЛ  
Юрчик И.А. – 14мпт, 1 курс, АМФ  
Научный руководитель: ст. преподаватель Кошля Г.И. . . . . . 55

**Секция 2 «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ В АПК»**

11. РАЗВИТИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА УКРАИНЫ  
Латоша В.В. – магистр  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Болтянская Н.И. . . . . 58
12. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ СТУДЕНТАМИ  
Левшунов С.А., магистрант, БНТУ  
Бурак Д.А. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Русецкий И.Ю. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Научные руководители: канд. пед. наук, доц. Серебрякова Н.Г.,  
канд. техн. наук, доц. Попова Ю.Б. . . . . 62
13. ТЕСТОВАЯ СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ BSS СИСТЕМ ПРИ УСЛОВИИ ОТСУТСТВИЯ ОБОРУДОВАНИЯ  
Кулеша А.Л., магистрант, БНТУ  
Бурак Д.А. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Русецкий И.Ю. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Галушко Е.В. . . . . 67

14. ЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА  
РАЗРАБОТКИ ТЕСТОВОЙ СТРАТЕГИИ  
ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ BSS СИСТЕМ  
Кулеша А.Л., магистрант, БНТУ  
Бурак Д.А. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Русецкий И.Ю. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Мириленко А.П. . . . 72
15. ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА  
РАЗРАБОТКИ ТЕСТОВОЙ СТРАТЕГИИ ДЛЯ  
ТЕСТИРОВАНИЯ BSS СИСТЕМ  
Бурак Д.А. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Русецкий И.Ю. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Научные руководители: канд. техн. наук, доц. Мириленко А.П.,  
канд. пед. наук, доц. Серебрякова Н.Г. . . . 76
16. КОРМ ДЛЯ БРОЙЛЕРОВ, СОДЕРЖАЩИЙ ПЕРЬЕВУЮ  
МУКУ  
Бурак Д.А. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Антонишин Ю.Т. . . . 83
17. ВЫЧИСЛЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ В EXCEL  
Бурак Д.А. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Курак Е.Н. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: ст. преподаватель Подашевская Е.И. . . . 86
18. АВТОМАТИЗАЦИЯ РУССКО-НЕМЕЦКОГО ПЕРЕВОДА  
Веселовский Г.В. – 70м, 3 курс, АМФ  
Козловская В.М. – 22мо, 3 курс, ФТС  
Научный руководитель: ст. преподаватель Подашевская Е.И. . . . 90
19. СМЕСИТЕЛЬ СЫПУЧИХ КОРМОВ С АКТИВНЫМ  
КАНАЛОМ ОБРАТНОГО ХОДА  
Выгузов М.Е.  
Научный руководитель: д-р техн. наук, доц. Ведищев С.М. . . . 94
20. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ  
ОПТИМАЛЬНЫХ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ  
ЖИВОТНЫХ  
Гончар А.С. – 13им, 3 курс, ФПУ  
Научный руководитель: ст. преподаватель Исаченко Е.М. . . . 98

21. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛЬКУЛЯТОРА AUTOCAD  
ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ  
Звонкович А.А. – 70м, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: ст. преподаватель Подашевская Е.И. . . . 101
22. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ  
Карпиевич В.Э. – 9им, 4 курс, ФПУ  
Дубиковский А.В. – 10им, 4 курс, ФПУ  
Научный руководитель: ст. преподаватель Исаченко Е.М. . . . . 105
23. ОБЗОР И АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН  
ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА  
Корольчук П.А. – 7мпт, 3 курс, АМФ,  
Золотарев А. – 8 т, 3 курс, ИТФ,  
Научный руководитель: ст. преподаватель Гуд А.В. . . . . . 108
24. ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ РЕМОНТА  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ  
Куховец А.Г. – 17 рпт, 3 курс, ФТС  
Научный руководитель: ст. преподаватель Подашевская Е.И. . . . 113
25. ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАВИГАЦИОННОЙ  
СИСТЕМЫ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКЕ  
Куцко Е.Н. – 17 рпт, 3 курс, ФТС  
Научный руководитель: ст. преподаватель Подашевская Е.И. . . . 117
26. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ  
ВЕЩЕСТВ, ПОЛУЧЕННЫХ ЭКСТРУЗИЕЙ  
Латышевич Е.А. – 7мпт, 3 курс, АМФ  
Веселовский Г.В. – 70м, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Антонишин Ю.Т. . . 120
27. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСИЛКИ-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ  
СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КФХ И ЛПХ  
ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Лутовинов В.А.  
Прохоров С.В.  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Прохоров А.В. . . . 123

28. ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В СЕТИ  
 Острый М.А. – 7мпт, 3 курс, АМФ  
 Толочко А.А. – 7мпт, 3 курс, АМФ  
 Научный руководитель: ст. преподаватель Подашевская Е.И. . . . 127
29. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ  
 АПК ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ  
 Портнов М.А.  
 Тарабрина Е.Ю.  
 Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. Попов А.И. . . . 132
30. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ОБУЧАЮЩИХ  
 ПРОГРАММ  
 Кузнецов Н.Д. – 33тс, 4 курс, ФТС  
 Прохорчик Г.С. – 33тс, 4 курс, ФТС  
 Научный руководитель: ст. преподаватель Подашевская Е.И. . . . 135
31. ОБЗОР И АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ КАЧЕСТВА  
 ДРОБЛЕНИЯ ЗЕРНА НА ФУРАЖНЫЕ ЦЕЛИ  
 Русецкий И.Ю. – 7мпт, 3 курс, АМФ  
 Научный руководитель: ст. преподаватель Гуд А.В. . . . . . 139
32. ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ БОТВОРЕЗА  
 СВЕКЛОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА КСН-6  
 Сечкар Н.В. – 14пп, 4 курс, АМФ  
 Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Пунько А.И. . . . 142
33. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ  
 СИСТЕМЫ «ТОВАРНО-ТРАНСПОРТНЫЕ НАКЛАДНЫЕ»  
 ДЛЯ ОАО УКХ «БОБРУЙСКАГРОМАШ»  
 Подгайский С.И. – 13 пп, 4 курс, АМФ  
 Русецкий И.Ю. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
 Степанчук А.Д.  
 Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Мириленко А.П. . . . 145
34. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ  
 СИСТЕМЫ «ТОВАРНО-ТРАНСПОРТНЫЕ НАКЛАДНЫЕ»  
 ДЛЯ ОАО УКХ «БОБРУЙСКАГРОМАШ»  
 Подгайский С.И. – 13 пп, 4 курс, АМФ  
 Русецкий И.Ю. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
 Степанчук А.Д.  
 Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Мириленко А.П. . . 149

35. ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И  
РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ  
СИСТЕМЫ «ТОВАРНО-ТРАНСПОРТНЫЕ НАКЛАДНЫЕ»  
ДЛЯ ОАО УКХ «БОБРУЙСКАГРОМАШ»  
Подгайский С.И. – 13 пп, 4 курс, АМФ  
Русецкий И.Ю. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Степанчук А.Д.  
Научные руководители: канд. техн. наук, доц. Галушко Е.В.,  
Хна Н.И. . . . . . 152
36. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ТОЧНОГО  
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ  
Тозик О.Д. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: ст. преподаватель Подашевская Е.И. . . 158
37. ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ И СОИ  
В ИНТЕНСИВНОМ ДВУХКУЛЬТУРНОМ СЕВООБОРОТЕ  
Третьяков В.Е.  
Научный руководитель: канд. с.-х. наук, доц. Павлов А.Г. . . . 162
38. ОБЗОР СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ  
И РЕМОНТУ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ  
Узваров А.А. – 21 мо, 4 курс, ФТС  
Русецкий И.Ю. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: зам. генерального директора  
Белорусского научно-исследовательского института  
транспорта «Транстехника» Коваль Д.Н. . . . . . 166
39. МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ  
СЕРВИСНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ  
ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ТРАНСПОРТНЫХ  
СРЕДСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДУЛЬНОГО  
ПОДХОДА  
Узваров А.А. – 21 мо, 4 курс, ФТС  
Русецкий И.Ю. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Мириленко А.П. . . 172

40. КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ СЕРВИСНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ  
Узваров А.А. – 21 мо, 4 курс, ФТС  
Русецкий И.Ю. – 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. Серебрякова Н.Г. . . . 176
41. ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ СТУДЕНТАМИ. ЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
Бурак Д.А. – группа 7 мпт, 3 курс, АМФ  
Левшунов С.А. – магистрант  
Научные руководители: канд. техн. наук, доцент Смирнов А.Н.,  
канд. техн. наук, доцент Попова Ю.Б. . . . 181
42. ПОСТРОЕНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ, РАЗРАБОТКА СЦЕНАРИЕВ И МАКЕТОВ ЭКРАННЫХ ФОРМ ПРОЕКТА «ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ СТУДЕНТАМИ»  
Бурак Д.А. – группа 7 мпт, 3 курс, АМФ,  
Левшунов С.А. – магистрант, ФИТР, БНТУ  
Научные руководители: канд. техн. наук, доцент Смирнов А.Н.,  
канд. техн. наук, доцент, Попова Ю.Б. . . . 186
43. БАЗА ДАННЫХ «БИБЛИОТЕКА»  
Шумская М.Л. – 8мс, 3 курс, ИТФ  
Научный руководитель: ст. преподаватель Подашевская Е.И. . . . 191

### **Секция 3 «РАСЧЕТ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ»**

44. ОЧИСТКА ЗЕРНА  
Мезга А.С. – магистрант  
Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор Чеботарев В.П. 194
45. ГЛУБОКОРЫХЛЕНИЕ – АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ  
Петроченко Н.О. – магистрант  
Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор Чеботарев В.П. 196

46. К ВОПРОСУ ЗАЩИТЫ ЛЕМЕХОВ КАРТОФЕЛЕ-КОПАТЕЛЕЙ ОТ ПОЛОМОК МЕХАНИЧЕСКИМИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ  
Баграмян А.Д. – 71 м, 3 курс, АМФ  
Дичковский Д.В. – 71 м, 3 курс, АМФ  
Научные руководители: канд. техн. наук, доц. Портянко Г.Н.,  
канд. техн. наук, доц. Гурнович Н.П.,  
канд. техн. наук, доц. Радишевский Г.А.,  
инженеры Гронская Е.Г., Гурнович М.Н. 199
47. ПРИМЕНЕНИЕ ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ  
ТОПЛИВА ДВИГАТЕЛЯ С ПРЕДПУСКОВЫМ  
ПОДОГРЕВАТЕЛЕМ  
Козловский А.С. – 72 м, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Сапун Л.Г. . . . . 202
48. АНАЛИЗ РАБОТЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО  
ПОЛИВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР  
ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКАХ  
Ласица П.В. –72 м, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. техн. наук Еднач В.Н. . . . . . 204
49. СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ ТРАКТОРА  
БЕЛАРУС-1221: УСТРОЙСТВО, ОСНОВНЫЕ  
НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ  
Малашенко В.С. – 73 м, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Костенич В.Г. 209
50. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ МАШИН  
ДЛЯ ПРОТИВОЭРОЗИОННОГО ПОСЕВА  
Миронь А.П. группа 5 от, 2 курс, ИТФ  
Научный руководитель: преподаватель-стажер Мельникова Н.Ю. 212
51. ЛУЩИЛЬНИК ДИСКОВЫЙ РОМБОВИДНЫЙ ЛДР-9  
Рудяк Н.С. – 40 тс, 2 курс, ФТС  
Зданович Е.Н. – 40 тс, 2 курс, ФТС  
Научные руководители: д-р техн. наук, профессор Чеботарев В.П.,  
канд. техн. наук, доц. Чечеткин А.Д.,  
преподаватель-стажер Мельникова Н.Ю. 216

52. РАЗМЕРНО-МАССОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ, КАК ОСНОВАНИЕ  
ДЛЯ ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ СОРТИРОВАЛЬНЫХ  
ПОВЕРХНОСТЕЙ  
Сакович В.А. – 73 м, 3 курс, АМФ  
Научные руководители: канд. техн. наук, доц. Радишевский Г.А.,  
канд. техн. наук, доц. Гурнович Н.П.,  
канд. техн. наук, доц. Портянко Г.Н.,  
ст. преподаватель Белый С.Р. . . . . 220

**Секция 4 «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И ОБОРУДОВАНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ»**

53. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДАЧИ СОЛОМЫ  
В СМЕСИТЕЛЬНУЮ КАМЕРУ  
Болванович В.В. – магистрант  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Кольга Д.Ф. . . . 223
54. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ МОЛОКООХЛАДИТЕЛЬНЫХ  
УСТАНОВОК С ПОМОЩЬЮ ТЕПЛОВИЗОРА  
Палей И.В. – магистрант  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Сапожников Ф.Д. . . 227
55. НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ДОИЛЬНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ ОТ КОМПАНИИ «ДЕЛАВАЛЬ»  
Сапунов О.А. – магистр  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Болтянская Н.И. . . . 230
56. ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССОВ  
ОХЛАЖДЕНИЯ МОЛОКА  
Ярутич В.В. – магистрант  
Научный руководитель: канд. техн. наук доц. Сапожников Ф.Д. . . 233
57. АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ МЕНЕДЖМЕНТА  
СУБСТРАТА ДЛЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК  
Асаян Д.С. – бакалавр  
Научный руководитель: канд. техн. наук, проф. Скляр А.Г. . . . . 237
58. ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ  
СУБСТРАТА ДЛЯ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ  
Гера А.Н. – бакалавр  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Скляр Р.В. . . . 240

59. СПОСОБЫ ПОДАЧИ ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ  
В РЕАКТОР БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ  
Игнатенко Д.Г. – бакалавр  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Скляр Р.В. . . . 244
60. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШЕСТЕРЕННОГО  
ГРАНУЛЯТОРА С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ МАТРИЦАМИ  
Курашкин А.С. – бакалавр  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Скляр Р.В. 248

### **Секция 5 «ФИЗИЧЕСКОЕ И ДУХОВНОЕ РАЗВИТИЕ В XXI ВЕКЕ**

61. ПРИМЕНЕНИЕ ФИТНЕС-ПРОГРАММ В ФИЗИЧЕСКОМ  
ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ  
Веселовский Г.В. – 70 м, 3 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. Сони́на Н.В. . . . . 252
62. ПСИХОЛОГИЯ ЛИДЕРСТВА  
Головчиц А.В. – 14 мпт, 1 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. биол. наук, доц. Смольский С.М. . . . 254
63. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ  
УПРАЖНЕНИЙ ПРИ СКОЛИОЗЕ  
Груша А.А. – 15пп, 2 курс, АМФ  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. Сони́на Н.В. 258
64. ЭНЕРГОЗАТРАТЫ ПРИ ЗАНЯТИЯХ РАЗЛИЧНЫМИ  
ВИДАМИ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ  
Клянченко Е.А. – 18им, 1 курс, ФПУ  
Научный руководитель: ст. преподаватель Рослик Ж.П. . . . 261
65. ЗАГАДОЧНЫЕ АРТЕФАКТЫ: ПИРАМИДА В УЗДЕ  
Козловская В.М. – 22мо, 3 курс, ФТС  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Мириленко А.П. . . 264
66. МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ БРОСКОВ  
МЯЧА В БАСКЕТБОЛЕ  
Кохнюк К.Д. – 92 э, 1 курс, АЭФ  
Научный руководитель: канд. биол. наук, доц. Смольский С.М. . . 267



тую являються частию агрегатів для подачі субстрата в реактор біогазової установки.

В відомих установках сбражування твердих речовин гаражного типу штабелируемые субстрати транспортуються виключительно колесними погрузчиками или загрузаються непосредственно грузовими автомобілями с підъемником пола [1].

### **Список использованных источников**

1. Войтов В.А. Аналіз технологій утилізації відходів птахівництва за кордоном. *Праці ТДАТУ*. 2019. Вип. 19. Т. 4. С. 100-109.

2. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Аналіз роботи біогазових установок. *Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник*. Вип. № 10 (109). ННЦ «ІМЕСГ», Глеваха, 2019. С. 132-138.

3. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Основи біогазових технологій та параметри оптимізації процесу зброджування. *Праці ТДАТУ*. Мелітополь, 2009. Вип. 9. Т.1. С. 18-28

4. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Аналіз роботи насосів, що використовуються в біогазових установках. *Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник*. Вип. № 10 (109). ННЦ «ІМЕСГ», Глеваха, 2019. С. 139-145.

5. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Скляр Р.В. Аналіз технологій підготовки залишків після анаеробного бродіння. *Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка*. Харків, 2015. Вип. 156. С. 649-655.

6. Skliar A., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. *MOTROL: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa*. Lublin, 2014. Vol.16. No.2, b. P.183-188.

УДК 628.385

## **ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ СУБСТРАТА ДЛЯ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ**

Гера А.Н. – бакалавр,

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Скляр Р.В.

*Таврический государственный агротехнологический университет  
имени Дмитрия Моторного, г. Мелитополь, Украина*

В промислових (сільськогосподарських) біогазових установках для удешевлення економічних показателів в якості субстратів ис-

пользуются различные органические вещества. Для планирования этих установок необходимо владеть точными данными о потенциальном выходе биогаза и метана из имеющихся в наличии субстратов [1-3].

Проанализируем способы подготовки субстрата для повышения эффективности работы биогазовых установок.

#### *Измельчение.*

Измельчение субстрата готовит его поверхность для биологического разложения и таким образом для получения метана. В принципе можно исходить из того, что с увеличением степени измельчения возрастает скорость биологического разложения, но не обязательно увеличивается выход газа. Объем получения метана, в частности, зависит от соотношения времени пребывания и степени измельчения [2,3]. Поэтому нужно уделять большое внимание использованию техники.

Участок измельчения твердых субстратов может располагаться перед участком подачи субстрата в приемную емкость, трубопровод или реактор. Для этого можно использовать шредеры, мельницы, дробилки, а также валы и шнеки с разрывающими и режущими приспособлениями. Валы с лопастями и шнеки с ножами часто используются на комбинированных участках приема и дозирования. Благодаря их широкому использованию свойства измельчающих агрегатов при прямом дозировании твердых веществ обеспечиваются на комбинированных участках приема и дозирования, а также мельницами и шредерами.

В отличие от измельчения твердых веществ перед подачей в приемную емкость, трубопровод или реактор, взвеси с содержанием твердых веществ и волокон могут измельчаться непосредственно в приемной емкости, в других емкостях для смешивания или в трубопроводе.

#### *Смешивание с жидкостью, гомогенизирование.*

Смешивание субстратов с жидкостью необходимо при мокром сбраживании для получения перекачиваемых субстратов путем увеличения в них содержания воды для последующей подачи в реактор [2]. Смешивание производится, как правило, в приемной емкости или других емкостях незадолго до подачи субстрата на сбраживание. В качестве жидкости для смешивания с субстратом в зависимости от их наличия могут использоваться жидкий навоз, жидкие остатки от брожения (после прессования), технологическая вода или в исключительных случаях также свежая вода. Использование жидких остатков от брожения может уменьшить потребность в свежей воде, его преимущество также заключается в том, что суб-

страт еще до поступления в реактор затравливается бактериями процесса брожения. Поэтому использование такого подхода особенно рекомендуется после участка гигиенизации или в комплексе с технологией потока вытеснения.

Однородность поданного в реактор субстрата имеет большое значение для стабильности процесса брожения. При сильных колебаниях нагрузки и меняющемся составе субстрата микроорганизмы вынуждены приспосабливаться к изменяющимся условиям, что в большинстве случаев связано с уменьшением выхода газа [3]. Гомогенизация субстратов, которые могут перекачиваться, преимущественно производится мешалками в приемной емкости. Но она может производиться и в реакторе, если различные субстраты подаются насосами [4] и/или засыпаются прямо в него.

*Гигиенизация.* Чтобы выполнить предписанные законодательством критерии для некоторых критических с точки зрения эпидемиологической и фитогигиены групп веществ, при определенных обстоятельствах может понадобиться интеграция в биогазовую установку каскада предварительной термообработки. Предварительная обработка производится путем нагревания материалов до температуры в 70 °С минимум в течение одного часа. Вторым методом уничтожения микроорганизмов является стерилизация под давлением. В этом случае субстрат подвергается стерилизации в течение 20 минут при температуре 133 °С и давлении 1 бар. Но эта технология по сравнению с гигиенизацией при 70 °С встречается реже. Так как размер используемых для гигиенизации емкостей и энергозатраты зависят от обрабатываемых объемов, гигиенизация производится, как правило, перед подачей вызывающих сомнения с точки зрения гигиены ко субстратов в реактор. Температура субстрата после гигиенизации выше технологической температуры в реакторе. Поэтому гигиенизированный субстрат подходит для подогревания других субстратов или может использоваться для подогрева самого реактора при подаче субстрата в него. Если тепло гигиенизированного субстрата не используется, следует предусмотреть его охлаждение до температуры реактора [5].

*Аэробное предварительное компостирование.*

При сбраживании твердых веществ по гаражной технологии имеется возможность целенаправленного вентилирования субстрата перед собственно процессом брожения. Начинаясь вследствие подачи воздуха процессы компостирования вызывают нагревание субстрата до температуры от 40 до 50 °С. Преимущество про-

должающегося в течение от двух до четырех дней предварительного компостирования заключается в начинающемся раскрытии клеток и саморазогреве материала, благодаря чему, в частности, можно сэкономить на дополнительных нагревательных элементах для реактора. А недостаток заключается в том, что органическая субстанция уже разлагается и из нее не будет получен биогаз.

#### *Гидролиз.*

При однофазном процессе при большой объемной нагрузке существует опасность разбалансирования технологической биологии в реакторе, то есть кислота во время первичного и вторичного брожения будет образовываться быстрее, чем происходит разложение кислоты во время образования метана [6]. При высокой объемной нагрузке и коротком времени пребывания также уменьшается степень использования субстратов, в самом неблагоприятном случае грозят повышение кислотности и потеря равновесия биологией реактора. Чтобы предотвратить это, процессы гидролиза и закисления можно проводить в отдельных емкостях перед собственно реактором или в специальных отделениях реактора (напр., двухфазный реактор).

#### *Дезинтеграция.*

Дезинтеграция – это разрушение структуры клеточной стенки для освобождения всего ее содержимого. Благодаря этому достигается лучшая доступность субстрата для микроорганизмов, что должно вести к увеличению скорости разложения. Для разрушения структуры клеток используются термические, химические, биохимические и физико-механические методы. Возможными методами являются нагревание до  $<100^{\circ}\text{C}$  при нормальном давлении или  $>100^{\circ}\text{C}$  под давлением, упомянутый выше гидролиз, добавление энзимов или использование ультразвуковой дезинтеграции в качестве представителя механических технологий.

### **Список использованных источников**

1. Войтов В.А. Аналіз технологій утилізації відходів птахівництва за кордоном. Праці ТДАТУ. 2019. Вип. 19. Т. 4. С. 100-109.
2. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Аналіз роботи біогазових установок. *Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник*. Вип. № 10 (109). ННЦ «ІМЕСГ», Глеваха, 2019. С. 132-138.

3. Skliar A., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. *MOTROL: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa*. Lublin, 2014. Vol.16. No.2, b. P.183-188.

4. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Основи біогазових технологій та параметри оптимізації процесу зброджування. *Праці ТДАТУ*. Мелітополь, 2009. Вип. 9. Т.1. С. 18-28

5. Григоренко С.М. Програма та методика експериментальних досліджень на лабораторній біогазовій установці. *Вісник Харківського національного університету с. г. ім. П. Василенка*: Наукове фахове видання. Харків, 2019. Вип.199. С. 267-275.

6. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Методи інтенсифікації процесів метанового зброджування. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь, 2014. Вип.4. Т.1. С. 3-9. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://nauka.tsatu.edu.ua/e-journals-tdatu/pdf4t1/3.pdf>

УДК 662.763.3.2

## **СПОСОБЫ ПОДАЧИ ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ В РЕАКТОР БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ**

Игнатенко Д.Г. – бакалавр

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Скляр Р.В.

*Таврический государственный агротехнологический университет  
имени Дмитрия Моторного, г. Мелитополь, Украина*

Для подачи органического сырья в реактор биогазовой установки существует много систем и продуктов, которые выпускаются промышленностью. Они позволяют дозировать подачу по весу через заданные интервалы.

Подача сырья происходит тремя способами [1,2]:

- резервуар предварительного хранения;
- непрямая подача в реактор;
- прямая подача в реактор.

При этом способы подачи существенно различаются между собой:

- мощностью;
- «специфической» производительностью транспортера;
- использованием электроэнергии;
- стоимостью.

Выбор оптимальной техники для подачи будет зависеть не только от субстрата и его количества, стоимости, расположение ус-