

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**А. В. Китун, А. А. Романович**

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОЛНОРАЦИОННЫХ  
КОРМОСМЕСЕЙ ЖИВОТНЫМ  
МОБИЛЬНЫМИ РАЗДАТЧИКАМИ**

Минск  
БГАТУ  
2022

УДК 631.363

**Китун, А. В.** Энергосберегающие технологии приготовления полнорационных кормосмесей животным мобильными раздатчиками / А. В. Китун, А. А. Романович. – Минск : БГАТУ, 2022. – 164 с. – ISBN 978-985-25-0163-7.

Рассмотрена энергосберегающая технология приготовления кормовой смеси из стебельчатых кормов и высокоэнергетической добавки из сыпучих или пастообразных кормов мобильным кормораздатчиком, приведено обоснование параметров модуля для сыпучих высокоэнергетических кормов и модуля для пастообразных кормов, изложена методика экспериментальных исследований по определению их оптимальных параметров.

Для магистрантов, аспирантов, конструкторов и научных работников.  
Табл. 37. Ил. 55. Библиогр.: 54 назв..

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
(протокол № 1 от 11 января 2022 г.)

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник  
РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации  
сельского хозяйства» *В. И. Передня*;

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Технологии  
и механизация животноводства» учреждения образования «Белорусский  
государственный аграрный технический университет» *Ф. И. Сапожников*

ISBN 978-985-25-0163-7

© БГАТУ, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1. ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ МАШИН ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ КОРМОВ КРУПНОМУ РОГАТОМУ СКОТУ .....	7
1.1. Анализ рационов крупного рогатого скота .....	7
1.2. Зоотехнические требования к транспортировке и раздаче кормов крупному рогатому скоту .....	11
1.3. Способы кормления крупного рогатого скота и анализ конструкций мобильных машин для приготовления и раздачи кормосмесей .....	12
1.4. Обоснование малозатратных технологий подготовки кормов к скармливанию и раздаче кормосмеси животным .....	36
1.5. Обоснование выбора конструктивно-технологической схемы мобильного модульного смесителя-раздатчика кормов .....	39
2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО СМЕСИТЕЛЯ-ДОЗАТОРА СЫПУЧИХ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОРМОВ МОБИЛЬНОГО РАЗДАТЧИКА .....	41
2.1. Определение дальности полета взаимопересекающихся во взвешенном состоянии потоков кормов .....	41
2.2. Определение глубины проникновения сыпучих высокоэнергетических кормов в слой стебельчатых кормов, перемещающихся по ленте транспортера .....	50
2.3. Определение угла подъема винтовой линии шнека .....	52
2.4. Определение площади выгрузного окна смесителя-дозатора высокоэнергетических кормов .....	55
2.5. Определение мощности на привод горизонтально расположенных шнековых смешивающих рабочих органов .....	59
2.6. Экспериментальные исследования по определению параметров модуля для приготовления многокомпонентной высокоэнергетической добавки .....	65
2.6.1. Программа исследований .....	65

2.6.2. Методика исследований и обработка полученных значений . . . . .	66
2.6.3. Анализ результатов экспериментальных исследований . . . . .	81
2.7. Заключение . . . . .	87
<b>3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СМЕСИТЕЛЯ-РАЗДАТЧИКА ПАСТООБРАЗНЫХ КОРМОВ . . . . .</b>	<b>89</b>
3.1. Обоснование способа раздачи пастообразных кормов и конструкции смесителя-раздатчика для его реализации . . . . .	89
3.2. Определение рациональной вместимости бункера пастообразных кормов . . . . .	90
3.3. Определение производительности шнекового насоса-дозатора . . . . .	95
3.4. Определение мощности на привод шнекового насоса-дозатора . . . . .	99
3.5. Экспериментальные исследования по определению оптимальных режимов работы и параметров шнекового насоса-дозатора пастообразных смесей . . . . .	103
3.5.1. Программа и методика исследований, обработка полученных экспериментальных данных . . . . .	103
3.5.2. Результаты исследования шнекового насоса-дозатора пастообразных смесей мобильного смесителя-раздатчика . . . . .	117
3.6. Описание конструкций разработанной машины . . . . .	121
3.7. Заключение . . . . .	123
<b>4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ . . . . .</b>	<b>124</b>
4.1. Методика проведения энергетической оценки механизированной технологии скармливания кормов животным . . . . .	124
4.2. Энергетический анализ участка транспортировки и раздачи кормов . . . . .	128
<b>5. ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ . . . . .</b>	<b>134</b>
5.1. Техничко-экономические требования к машинам и оборудованию . . . . .	134

5.2. Методы оптимизации машин и оборудования . . . . .	136
5.3. Оптимизация по критерию энергосбережения . . . . .	137
5.4. Основы системного подхода к проектированию поточных механизированных процессов на животноводческом предприятии . . . . .	140
5.5. Компоновка поточных механизированных линий . . . . .	143
5.6. Определение условия непрерывности работы поточной линии . . . . .	145
5.7. Организация транспортировки кормов в места подготовки к скармливанию . . . . .	149
5.8. Организация работы мобильных раздатчиков кормов . . . . .	150
<b>ВЫВОДЫ . . . . .</b>	<b>157</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ . . . . .</b>	<b>158</b>

Научное издание

**Китун** Антон Владимирович,  
**Романович** Анастасия Андреевна

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ  
ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОРМОСМЕСЕЙ ЖИВОТНЫМ  
МОБИЛЬНЫМИ РАЗДАТЧИКАМИ

Ответственный за выпуск *И. С. Крук*  
Редактор *Г. В. Анисимова*  
Корректор *Г. В. Анисимова*  
Компьютерная верстка *Д. А. Пекарского*  
Дизайн обложки *Д. О. Бабаковой*

Подписано в печать 30.06.2022. Формат 60×84<sup>1/16</sup>.  
Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 9,53. Уч.-изд. л. 7,45. Тираж 100 экз. Заказ 251.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования  
«Белорусский государственный аграрный технический университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий  
№ 1/359 от 09.06.2014.  
№ 2/151 от 11.06.2014.  
Пр-т Независимости, 99–1, 220023, Минск.