

NUMERICAL SIMULATION OF MECHANIC-TECHNOLOGICAL PROCESSES OF LIVESTOCK

Aliiev E. B., Ph.D., Dudin V. Yr., Ph.D., Gavrilchenko A. S., Ph.D.

(Dnipro State Agrarian and Economic University)

Modern theoretical researches of the mechanical and technological processes of livestock can be summarized to analytical methods, that leads to the compilation of complex systems of differential equations with boundary and initial conditions. These systems practically cannot be solved by traditional methods, so there is a necessity in their numerical solution via computer modeling.

The purpose of this research is to perform the numerical modeling for some mechanical and technological processes of livestock in the Star CCM+ computer software.

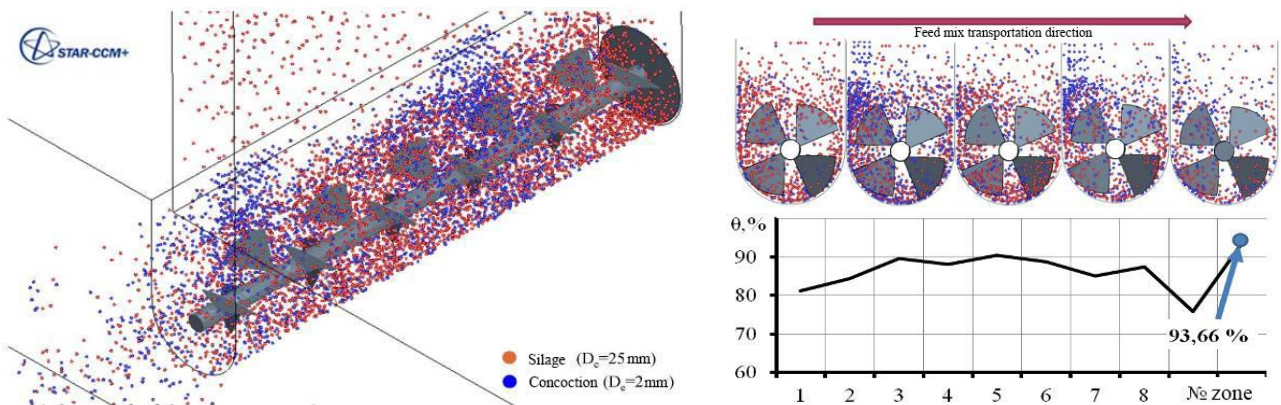
During the finite elements method modeling process in the Star CCM+ software the initial locations and velocities of the particles and substance stream must be pre-determined. Then, basing on these initial data for the contact interaction physical laws, the forces, that act on each particle in each time interval, are being calculated. For each particle, the resultant force is being calculated and the Cauchy problem is solved for a given time interval. The results of these iteration are the initial data for the next step. The following models were selected as physical models for the numerical modeling: k - ε -model of the separated stream turbulence, field of the gravity force, Van-der-Waals real gas model or the non-pressed fluid model, the discrete elements model, the multiphase interaction model. The discrete elements method is based on the momentum conservation law for the Lagrange multiphase stream models.

In order to demonstrate the results of the numerical modeling in the Star CCM+ software, let's consider some mechanical and technological processes of livestock.

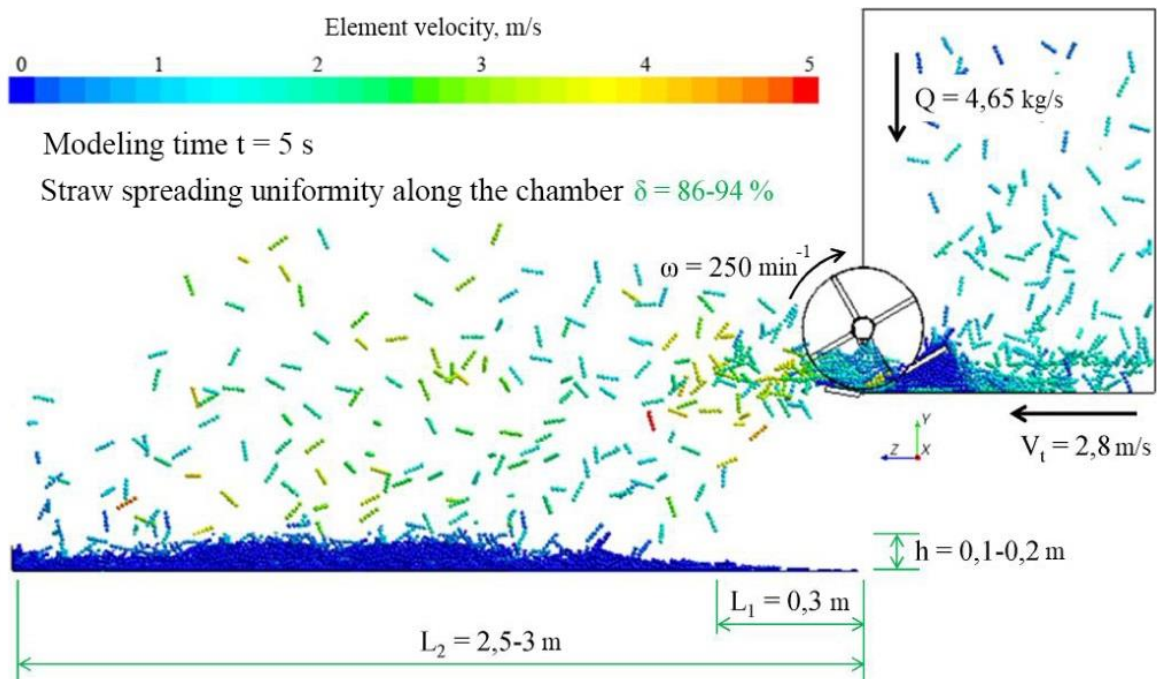
1. The process of the stream-type mixer-feeder operation has been theoretically researched and the mathematical models of the constructive, technological and regime parameters impact on the quality indexes of its operation have been developed [1-2]. The physical mathematical models of the streaming feed mixing process, which is used as a base for the mobile mixer-feeder, has been built within the Star CCM+ software (pic. 1). This physical mathematical model of the streaming feed mixing allows to define the constructive and technological parameters for the mobile mixer-feeder depending on the ration and physical mechanical properties of the feeding mix components with optimal quality, quantity and energy indexes of the mixing process.

2. The constructive and technological schemes of the working parts of the rotor straw underlay spreader for the non-leash cow maintenance has been theoretically substantiated [3]. The presence and absence of the sealing or directional plate have been used as research objects. The straw particles flight distance and the coefficient of the variation of their even distribution through the box length have been picked as

the evaluation criteria. The results of numerical modeling are described on picture 2.



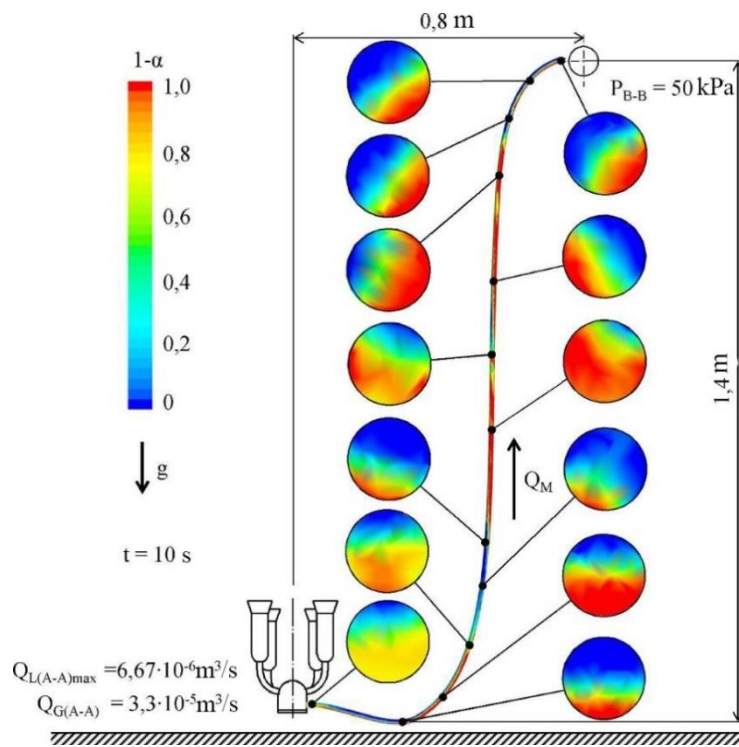
Pict. 1 – Visualization of the mobile mixer-feeder streaming feed mixing process and the dynamic of its homogeneity changing



Pict. 2 – Process visualization of the rotor straw underlay spreading with condensing and guiding plates

3. Numerical modeling of the process of the milk-air mix movement in the milking machine has allowed us to determine a relation between the vacuum pressure fluctuation value and the milk withdrawal velocity, pulsation frequency and the working vacuum pressure value [4-5]. Picture 3 describes the spreading of the 1- α liquid content along the milking machine milk hose by the upper milk pipe.

There are given the results of the numerical modeling within the Star CCM+ computer software for some mechanical and technological processes of livestock, as the mixing of components in a stream-type mixer-feeder, distribution of the straw underlay by the rotor spreader for the non-leash cow maintenance, process of the milk-air mix movement in the milking machine. These results point about the wide area of implementation of the numerical modeling for theoretical researches of mechanical and technological processes of livestock.



Pict. 3 – Spreading of the $1-\alpha$ liquid content along the milking machine milk hose by the upper milk pipe

References

1. Шевченко І.А. Моделювання процесу потокового змішування кормосумішей з використанням методу дискретних елементів / І.А. Шевченко, Е.Б. Алієв, С.О. Доруда // *Механізація та електрифікація сільського господарства – Глеваха, 2013. – Вип. 97. Том 1. – С. 536-544.*
2. Шевченко І.А. Моделювання процесу потокового змішування кормосумішей з використанням методу дискретних елементів / І.А. Шевченко, Е.Б. Алієв, С.О. Доруда // *Механізація та електрифікація сільського господарства – Глеваха, 2013. – Вип. 97. Том 1. – С. 536-544.*
3. Луц С.М. Обоснование конструктивно-технологической схемы универсальной машины для внесения соломенной подстилки на основе численного моделирования / С.М. Луц, Э.Б. Алиев // *Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-техн. конф.: в 3 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2014. – Т.3. – С. 137-141.*
4. Линник Ю.А. Математическая модель движения молочно-воздушной смеси по молокопроводной линии доильной установки / Ю.А. Линник, Э.Б. Алиев, С. И. Павленко // *Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-техн. конф.: в 3 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2014. – Т.3. – С. 181-185.*
5. Павленко С. И. Результаты численного моделирования процесса перемещения молочно-воздушной смеси в доильном аппарате / С. И. Павленко, Э.Б. Алиев, Ю.А. Линник // *Вестник ВНИИМЖ. Серия: Механизация, автоматизация и машинные технологии в животноводстве – М., 2014. – №4(16). – С. 77-81.*

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ВІСНИК
ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені ПЕТРА ВАСИЛЕНКА**

Технічні науки

Збірник

Випуск 209

**ІННОВАЦІЙНЕ, ТЕХНІЧНЕ ТА ТЕХНОЛОГІЧНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА**

Харків 2020

УДК 636(06)

В 53

Випуск друкується
за рішенням Вченої ради Харківського національного технічного університету
сільського господарства імені Петра Василенка
Протокол № 10 від 25.06.2020 р.

Засновник видання
Харківський національний технічний
університет сільського господарства імені Петра Василенка

Засноване у 2009 році. Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
КВ № 15983-4455 ПР від 01.12.2009 р. Виходить 10 разів на рік

Міжнародні бази та каталоги, які індексують видання:
Google Scholar, Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського

Редакційна колегія:

Відповідальний редактор – Нанка О. В., канд. техн. наук, проф., акад. Інженерної академії України

Відповідальний секретар – Калінін Є. І., д-р техн. наук, доц.

Члени редакційної колегії:

Кухтов В. Г., д-р техн. наук, проф.;	Лебедєв А. Т., д-р техн. наук, проф.;
Науменко О. А., канд. техн. наук, проф.;	Сідашенко О. І. канд. техн. наук, проф.;
Скобло Т. С., д-р техн. наук, проф.;	Власовець В. М., д-р техн. наук, проф.;
Трішевський О. І., д-р техн. наук, проф.;	Козаченко О. В., д-р техн. наук, проф.;
Завгородній О. І., д-р техн. наук, проф.;	Мельник В. І., ст. наук. співроб., д-р техн. наук;
Суска А. А., д-р техн. наук, доц.	Марченко М. В., канд. техн. наук, доц.;
Брагінець М. В., д-р техн. наук, проф.;	Нагорний С. А., к. с.-г. наук, доц.;
Гноєвий В. І. д-р техн. наук, проф.;	Сиромятніков П. С., доц.;
Грінченко О. С. д-р техн. наук, проф.;	Іщенко К. В., к. с.-г. наук, доц.;
Семенцов В. І., канд. техн. наук, доц.;	Семенцов В. В., канд. техн. наук, доц.;
Палій А. П., д-р с.-г. наук, доц.;	Ткачова І. В. д-р с.-г. наук, доц.

Відповідальний за випуск – Шигимага В. О., д-р техн. наук, проф.

За достовірність викладених фактів та інших відомостей несе відповідальність автор

В 53 Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Технічні науки: збірник / Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка ; [відп. ред. О. В. Нанка]. – Харків : ХНТУСГ, 2020. – **Вип. 209** Інноваційне, технічне та технологічне забезпечення галузі тваринництва. – 150 с.

ISSN: 7987-0176(print)

До збірника увійшли заслухані та одобрені матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційне, технічне та технологічне забезпечення галузі тваринництва», яка відбулась в Харкові, 25-26 травня 2020 р. на базі Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка.

У виданні представлено праці науковців ХНТУСГ, наукових установ УААН, закладів вищої освіти України і зарубіжжя, співробітників виробничих підприємств. В них наведено результати конструкторських, теоретичних, експериментальних досліджень машин для тваринництва, а також нові технології виробництва продуктів тваринництва.

УДК636(06)

ISSN 7987-0176 (Print)

© Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, 2020

ЗМІСТ

СТАН МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА В УКРАЇНІ ЗА ПЕРІОД 2012-2020 Р.Р. Палій А. П.	8
ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В ЗОНІ ПОЛІССЯ Бондар І. М.	15
СТАН ЗВІРІВНИЦТВА В УКРАЇНІ ЗА ВИДАМИ ТА КІЛЬКІСТЮ ДЕЯКИХ МИСЛИВСЬКИХ ХУТРОВИХ ЗВІРІВ Науменко О.А., Іщенко К. В.	26
ПРО РІВНЯННЯ РІВНОВАГИ І ДИНАМІКИ ЗЕРНИСТОГО ТІЛА Нанка О.В., Ієвлев І. І., Семенов В.І, Семенов В.В., Нагаєв В. М. , Данченко І. О.	32
НОВА КОРМОВА ДОБАВКА З ЦИТРУСОВИХ ВИЧАВОК Котець Г. І., Карунський О. Й., Гноевий В. І, Гноевий І. В., Гарлицький В. М., Кишлалі О. К.	47
АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И КОРРЕКЦИИ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ Шигимага В.А.	53
MANAGEMENT OF MILK QUALITY AT THE INITIALSTAGE OF ITS OBTAINING Paliі A. P.	55
ЗАСТОСУВАННЯ КРИТЕРІАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ Й ТЕОРІЇ РОЗМІРНОСТЕЙ ДЛЯ ОПИСУ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СЕРЕДОВИЩ Дмитрів В.Т., Дмитрів І.В., Городняк Р.В.	56
ТЕХНОЛОГІЧНЕ РІШЕННЯ ДЛЯ БОРОТЬБИ З ДВОКРИЛИМИ КОМАХАМИ Палій Анд. П., Палій Анат. П., Гонтарь В. В.	58
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СЛУЖБОВИХ СОБАК У МИТНИХ ПІДРОЗДІЛАХ ДЕРЖАВНОЇ ФІСКАЛЬНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ Сусол Р.Л., Косенко С.Ю.	60
ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК КОНЕЙ ТРАКЕНЕНСЬКОЇ ПОРОДИ Белікова К.В.	62
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З НАПУВАННЯ ТВАРИН Хмельовський В.С.	64
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ НА ПРИВОД ГОМОГЕНИЗАТОРА ДЛЯ НАВОЗА Скорб И.И.	65

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ВИНИКНЕННЯ МАСТИТУ У КОРІВ	
Болтянська Н.І.	67
ИССЛЕДОВАНИЕ УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ И ХАРАКТЕРА ИЗЛОМА ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ УПРОЧНЕНИЯ	
Афанасенко Д.Е., Щурский Д.С., Миранович А.В.	70
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ШНЕКОВОГО ОЛІЙНОГО ПРЕСА	
Шевчук Р.С., Сукач О.М.	71
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РОБОТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ЖИВОТНОВОДСТВА	
Шигимага В.А.	73
СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПЕРЕМЕШИВАНИИ НАВОЗА	
Швед И.М.	75
NUMERICAL SIMULATION OF MECHANIC-TECHNOLOGICAL PROCESSES OF LIVESTOCK	
Aliiev E. B., Ph.D., Dudin V. Yr., Ph.D., Gavrilchenko A. S., Ph.D.	77
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОГО ПРЕМІКСУ У НОРМУВАННІ ГОДІВЛІ КОНЕЙ	
Платонова Н.П., Ткачова І.В., Гданська К.В.	80
ПОРОГ ОКОНЧАНИЯ ДОЕНИЯ	
Григорьев Д.А., Король К. В., Шахова О.Н.	81
ВПЛИВ ЛІНІЙНИХ ОЗНАК ВИМЕНІ НА ПРОЦЕС ДОЇННЯ КОРІВ У СТІЙЛІ	83
Філіпенко І. Д.	83
ВИБІР ІНФОРМАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ АКУСТИЧНОЇ ЕМІСІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ ЗНОШУВАННЯ ТРИБОСИСТЕМИ	
Войтов А.В.	85
ПЛЕНОЧНЫЕ ЛАГУНЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НАВОЗА	
Скорб И.И.	87
ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ У ВІТЧИЗНЯНОМУ СВИНАРСТВІ	
Церенюк О.М.	90
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ТВАРИННИЦТВІ	
Ткачов А.В.	91
УПРОЧНЕНИЕ НОВЫХ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОТРАКТОРНОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ	
Щурский Д.С., Афанасенко Д.Е., Миранович А.В.	93
ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ДОЗАТОРА КОМБІКОРМУ НА ДОЇЛЬНОМУ РОБОТІ МОНОВОХ	
Бугай Т.А., Гноевий В.І., Гноевий І.В., Науменко О.А., Трішин О.К.	94

ОПЕРАТИВНИЙ МОНИТОРИНГ КИСЛОТНОСТІ МОЛОКА В МОЛОКОПРОВОДЕ ДОИЛЬНОГО РОБОТА Шигимага В.А.....	96
ВМІСТ ЛІПІДІВ У ТКАНИНАХ РАЙДУЖНОЇ ФОРЕЛІ ВИРОЩУВАНОЇ НА КОРМАХ ALLER AQUA Півторак Я. І., Бобель І. Ю.....	98
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ВИНОГРАДНИХ РАВЛИКІВ Кірович Н. О.	100
СЕЛЕКЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА НОВООЛЕКСАНДРІВСЬКОЇ ВАГОВОЗНОЇ ПОРОДИ КОНЕЙ Павловський С.С.	103
ЗАЛЕЖНІСТЬ ТИСКУ СИЛИ ІНЕРЦІЇ ПОРЦІЇ МОЛОКА ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ МОЛОКОВІДДАЧІ ТА ДІАМЕТРА МОЛОЧНОГО ШЛАНГА Ачкевич О.М., Ачкевич В.І.	105
ОПТИМАЛЬНИЙ РІВЕНЬ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ У ВИЗНАЧЕНИХ МЕЖАХ РАЦІОНАЛЬНИХ ВЕЛИЧИН СЕРЕДНІХ І ГРАНИЧНИХ ВИТРАТ ДЛЯ МОЛОЧНИХ ФЕРМ Марченко В.А., Ткачов А.В.	108
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА СВИНЕЙ ПО СКОРОСТИ ПАДЕНИЯ PH Шигимага В.А., Файзуллин Р.А., Михеев Ю.Р.....	110
ВПЛИВ МАЛОКОМПОНЕНТНИХ КОМБІКОРМІВ НА ПРИРІСТ ЖИВОЇ МАСИ МОЛОДНЯКА КРОЛІВ РІЗНОГО НАПРЯМУ ВИКОРИСТАННЯ ТА НА ЯКІСТЬ М'ЯСНОЇ ПРОДУКЦІЇ Аксьонов Є.О.....	112
РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ЕРИТРОЦИТІВ КОНЕЙ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ У РІЗНИХ ВИДАХ КІННОГО СПОРТУ Андрійчук А.В.	115
ВІКОВА ПОВТОРЮВАНІСТЬ ГОСПОДАРСЬКО-КОРИСНИХ ОЗНАК У ОВЕЦЬ АСКАНІЙСЬКОЇ М'ЯСО-ВОВНОВОЇ ПОРОДИ З КРОСБРЕДНОЮ ВОВНОЮ В ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНІ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ Седіло Г.М., Вовк С.О., Петришин М.А., Польовий І.В.....	117
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ УПРОЧНЕНИЯ Щурский Д.С., Афанасенко Д.Е., Миранович А.В.....	118
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДИСТАНЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ КОРОВ Самынина М.Г., Шигимага В.А.....	120

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ОБЛАШТУВАННЯ ГНОЙОВИХ ПРОХОДІВ НА МОЛОЧНО-ТОВАРНИХ ФЕРМАХ Болтянська Н.І., Болтянський О.В.....	122
ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРАНУЛЯТОРА Болтянська Н.І., Комар А.С.....	124
КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ МАШИННОГО ДОЇННЯ КОРІВ Дмитрів І.В.....	126
ПОРОДНИЙ СКЛАД КОНЬРСТВА В УКРАЇНІ Ткачова І.В.	128
ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРШОГО ОСІМЕНІННЯ ТЕЛИЦЬ ПАРУВАЛЬНОГО ВІКУ Шахова Ю.Ю., Ткачов А.В.	130
М'ЯСНІ ПОРОДИ ГОЛУБІВ В УКРАЇНІ Церенюк О.М., Акімов О.В., Вінюков А.О.	133
ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ МІКРООРГАНІЗМІВ У НАТИВНОМУ ТА ЗАМОРОЖЕНОМУ МОЛОЗИВІ КОРІВ Гончаренко Г. О.	134
АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ СТАНУ ТВАРИН НА ПАСОВИЩІ Тільний С.А., Шигимага В.А.	136
НАКОПИЧЕННЯ РВ І СД У М'ЯЗОВІЙ ТКАНИНІ ЗА ВИКОРИСТАННЯ КОМБІКОРМУ-КОНЦЕНТРАТУ В РАЦІОНІ СВИНЕЙ Савчук І.М., Степаненко В.М., Ящук І.В., Ковальова С.П.	138
ВИКОРИСТАННЯ РАПСУ НА КОРМ В ТВАРИННИЦТВІ ТА ЙОГО ОЧИЩЕННЯ Брагінець М.В., Богомолів О.В., Богомолів О.О.....	142
ДІЄВІСТЬ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ГАЛУЗІ РОСЛИННИЦТВА ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ Кулик О.Г., Науменко А.О.....	143
ПІДТРИМКА РОЗВИТКУ ТВАРИННИЦТВА В ХАРКІВСЬКОМУ РЕГІОНІ Кулик О.Г., Науменко І.В.....	146
ЛОГІСТИЧНИЙ СЕРВІС НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА Сиром'ятніков П.С.....	148

Наукове видання

ВІСНИК
ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені ПЕТРА ВАСИЛЕНКА

Технічні науки

Збірник

Випуск 209

ІННОВАЦІЙНЕ,
ТЕХНІЧНЕ ТА ТЕХНОЛОГІЧНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА

Технічний редактор Сиромятніков П.С.
Коректори: Марченко М.В., Семенцов В.В.
Комп'ютерне складання Тимчук Д.С.
Комп'ютерне верстання Тимчук Д.С.

Підп. До друку 28.06.2020 р. Формат 60x84 1/16. Папір офсетний.
Друк цифровий. Ум. друк. арк. 6,25. Обл. вид. арк. 9,0
Наклад 100 прим. Зам. № 28/062020

Друк ФОП Заночкин Д.Д. м. Харків, вул. Плеханівська, 16