

Использование присадки МКФ-18У, при худшем качестве изготовления шестерни, в редукторе коробки №2 позволило стабилизировать тепловой режим при 84°С в редукторе и при 80°С в коробке.

Проведенные испытания показали, что путем подбора металлоплакирующих приработочных сред, металлоплакирующих присадок и их концентрации к маслам, можно повысить точность зубчатых передач и существенно увеличить их износостойкость. Так, наличие присадки МКФ-18У в масле Тал-15В позволило осуществить приработку без замены масла для дальнейшей эксплуатации. Присадка способствует формированию на поверхности контакта зубьев пленки меди с низким сопротивлением сдвигу. Образование пленки меди на пятне контакта зубьев приводит к более равномерному распределению контактных давлений в паре, снижению износа и потерь на трение трущихся поверхностей и, как следствие этого, к стабилизации температурного режима при более низкой температуре нагрева редукторов (в среднем на 6⁰...15⁰С).

Литература

1. Д.Н. Гаркунов, И.В. Крагельский, А.А. Поляков. Избирательный перенос в узлах трения. Изд. М. Транспорт. – 1969, с.104.
2. Х. Чихос. Системный анализ в трибонике. Москва, «Мир», 1982, с.351.
3. Н.Ф.Соловей, В.В.Тороп, О.В.Рехлицкий. Физико-химические аспекты избирательного переноса и его применение. Сборник трудов международной научно-практической конференции //Сельскохозяйственные машины для уборки зерновых культур, кормов и корнеклубнеплодов//. – Гомель, 2007, с.314.

УДК 636.085.6

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВЛАЖНЫХ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ

Кольга Д.Ф., Коновалов С.П. (БГАТУ),

Пунько А.И., Павныко М.В. (РУП «НПЦ НАН по механизации сельского хозяйства»)

При изучении взаимодействия компонентов кормосмесей с рабочими органами кормоприготовительного оборудования, в частности смесительной аппаратуры встречаются трудности, обусловленные характером протекания процесса смешивания во времени и рядом факторов, оказывающих существенное влияние на процесс приготовления влажной кормовой смеси. С целью обоснования конструкции смесителя влажных кормов и выбора рациональных конструктивно-технологических параметров рабочего органа, разработана макетная установка для проведения исследований. Результаты исследований позволили разработать математическая модель процесса взаимодействия сухих кормовых материалов с жидкими средами и определить наиболее значимые технологические параметры.

Введение

На сегодняшний день проблемы механизации технологических процессов на свиноводческих фермах и комплексах, находятся в ряду самых актуальных вопросов обновления и интенсификации отечественного сельскохозяйственного производства. Если учесть, что удельный вес кормов в себестоимости свинины составляет от 60 до 80 % общего ресурсопотребления, то становится очевидной важность поиска наиболее эффективных технологических схем их приготовления и выдачи, которые бы, наряду с сокращением ресурсопотребления, обеспечивали повышение качества кормов и их экономию.

При изучении взаимодействия компонентов кормосмесей с рабочими органами кормоприготовительного оборудования, в частности смесительной аппаратуры встречаются трудности, обусловленные характером протекания процесса смешивания во времени и рядом факто-

ров, оказывающих существенное влияние на процесс приготовления влажной кормовой смеси. На стадии рабочего проектирования, проводят экспериментальные лабораторные исследования, получают поправочные коэффициенты к расчетным формулам или эмпирические зависимости, отражающие связь между изучаемыми факторами. Следующим этапом является проведение экспериментальных исследований в натуральных условиях на макетной установке в лабораторных и производственных условиях с целью подтверждения ранее разработанных теоретических зависимостей и закономерностей. Данная работа посвящена решению этих вопросов.

Основная часть

Процесс смешивания распространен в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, однако до сих пор изучен недостаточно, что объясняется его сложностью. Трудность определения тех или иных параметров процесса смешивания объясняется различными физико-механическими свойствами исходных компонентов [1, 2].

Анализ литературных источников по приготовлению влажных кормосмесей свиньям выявил основные способы смешивания кормовых компонентов:

- смешивание вращательным движением кормовой массы в плоскости лопастей одновременно с горизонтальным осевым перемещением;
- смешивание вращательным движением кормовой массы в плоскости лопастей одновременно с вертикальным осевым перемещением;
- смешивание кормовых компонентов возникающим турбулентным движением, возникающим около стенок корпуса благодаря зазору между краями мешалки и стенками корпуса одновременно с осевым перемещением;
- смешивание кормовых компонентов кормосмеси при изменении их траектории движения под воздействием рабочих органов;

Анализ современных конструктивно-технологических схем смесителей влажных кормов позволяет сделать вывод, что наиболее приемлемым являются турбинный смеситель влажных кормов с вертикальным расположением рабочего органа (мешалки). Однако из-за недостатка информации по изучению такого типа смесителей необходимо исследовать влияние параметров рабочего органа (мешалки), влияния физико-механических свойств кормовых компонентов на процесс смешивания, а затем оптимизировать многофакторный объект путем построения математической модели, адекватно описывающей статистический объект в изучаемом диапазоне изменения его входных переменных.

С целью обоснования конструкции смесителя влажных кормов и выбора рациональных конструктивно-технологических параметров рабочего органа, была разработана конструктивно-технологическая схема макетной установки, конструкторская документация на макетную установку и изготовлена экспериментальная установка (рисунок 1).

Основными узлами установки являются: бункер 1, рабочий орган, выполненный в виде вала 2, смонтированного соосно вертикальному бункеру с установленными на валу рабочего органа смешивающими лопастями 4. Верхняя часть рабочего органа смесителя соединена с приводом рабочего органа 3, а нижней опорой рабочего органа смесителя служит подшипник со сферической упорной поверхностью 5. Загрузка компонентов осуществляется через верхние загрузочные люки, а готовая кормовая смесь выгружается через задвижку, расположенную в нижней части бункера.

На рисунке 2 представлен общий вид рабочего органа-мешалки турбинного типа и его модификации с различными геометрическими характеристиками.

В процессе исследований были сделаны следующие выводы: Процесс смешения кормовых компонентов является сложным механическим процессом, механизм действия которого зависит главным образом от конструкции смесителя. Складывается он из следующих элементарных процессов: 1) перемещение группы смежных частиц из одного места смеси в другое внедрением, вмятием, скольжением слоев (процесс конвективного смешения); 2) постепенное

перераспределение частиц различных компонентов через свежесформировавшуюся границу их раздела (процесс диффузионного смешения); 3) сосредоточение частиц, имеющих одинаковую массу, в соответствующих местах смесителя под действием гравитационных или инерционных сил (процесс сегрегации) [3, 4].

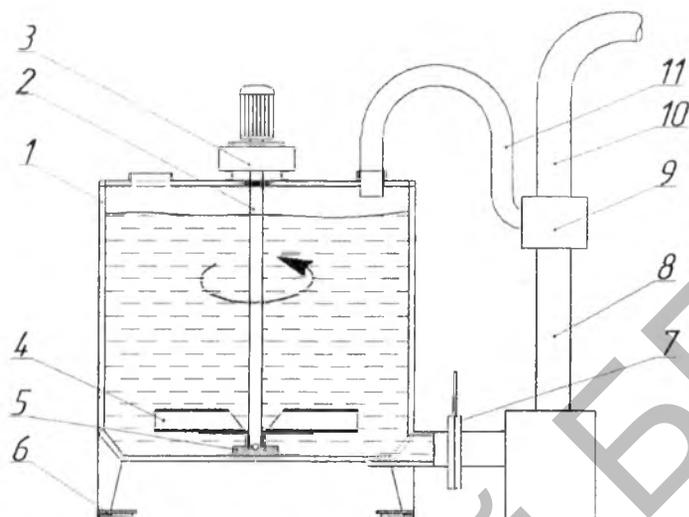


Рисунок 1. Конструктивно – технологическая схема макетной установки для исследования процесса смешивания влажных кормосмесей:

- 1 – бункер; 2 – вал; 3 – привод рабочего органа; 4 – лопасти; 5 – опора рабочего органа; 6 – опора бункера; 7 – задвижка; 8 – кормопровод; 9 – регулятор кормового потока; 10 – выгрузной кормопровод; 11 – кормопровод циркуляционного контура

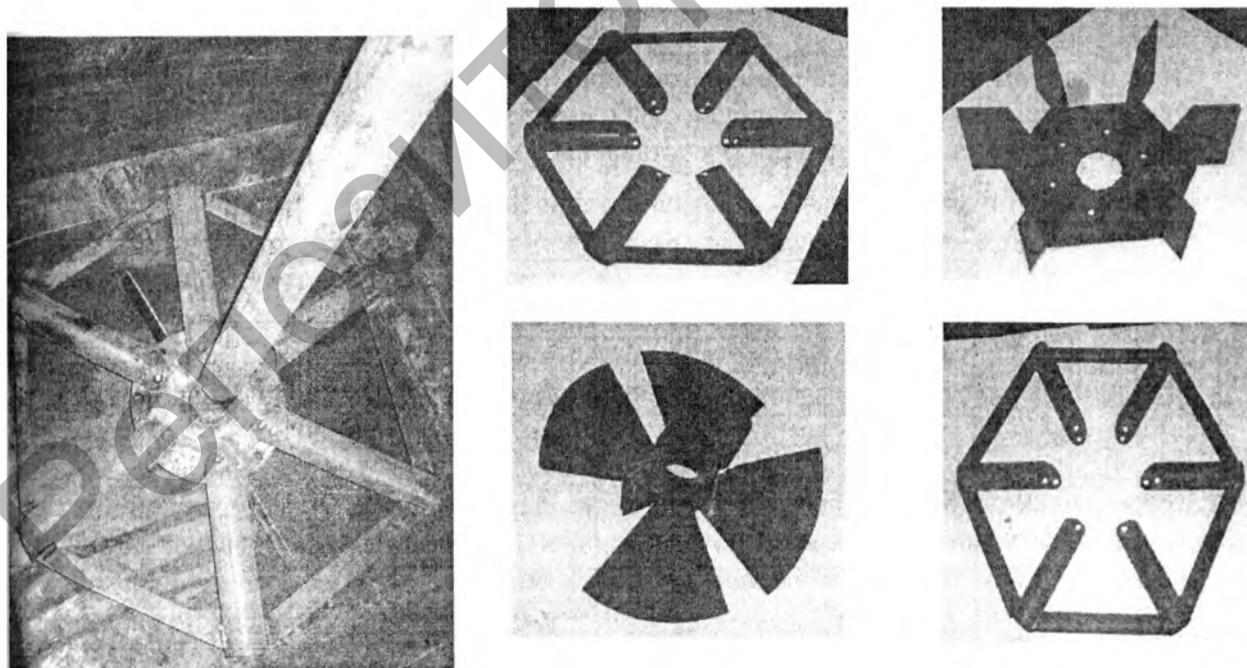


Рисунок 2. Рабочий орган турбинного типа и его модификации

Исследования с применением макетной установки проводились на базе лаборатории кафедры ТМЖ УО БГАТУ, а также в производственных условиях на базе цеха-откормочника

ЧУП "Свитино-ВМК". Испытания различных рабочих органов проводились при частотах вращения 80...160 об/мин. Кривые имеют одинаковую тенденцию, т.е. одинаковый характер. Из трех рабочих органов наиболее предпочтителен турбулентный, поскольку отклонения от нормы равномерного смешивания на протяжении интервала частот вращения 80 – 120 об/мин. не выходят за пределы зоотребований. Лопастной рабочий орган в этой зоне имеет погрешность равномерности смешивания свыше 20 %, а у пропеллерного рабочего органа погрешность смешивания вообще превышает 47 %. Графическая интерпретация зависимости неравномерности смешивания от частоты вращения при различных рабочих органах представлена на рисунке 3.

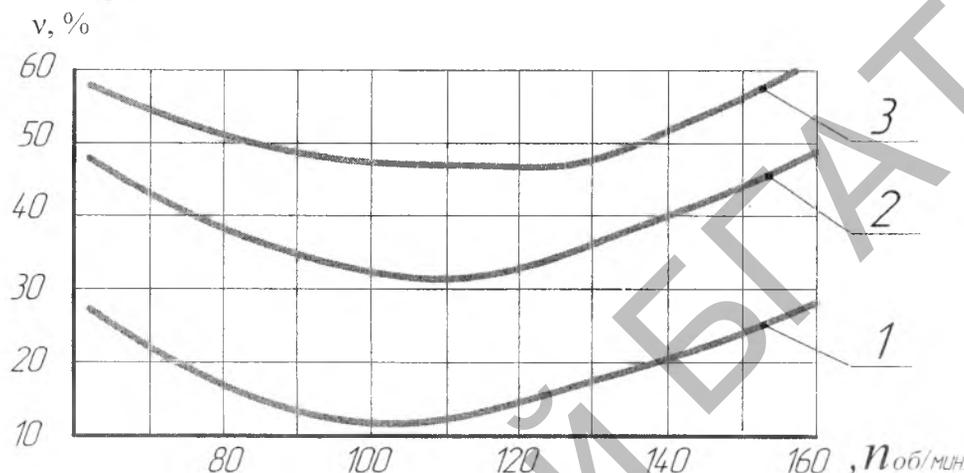


Рисунок 3. Зависимость неравномерности смешивания от частоты вращения при различных рабочих органах:
1 – турбулентный; 2 – лопастной; 3 – пропеллерный

Вторым этапом выбора типа рабочих органов являлось определение времени смешивания. Результаты исследования по выявлению зависимости неравномерности смешивания компонентов смеси от времени смешивания представлены в виде графиков на рисунке 4.

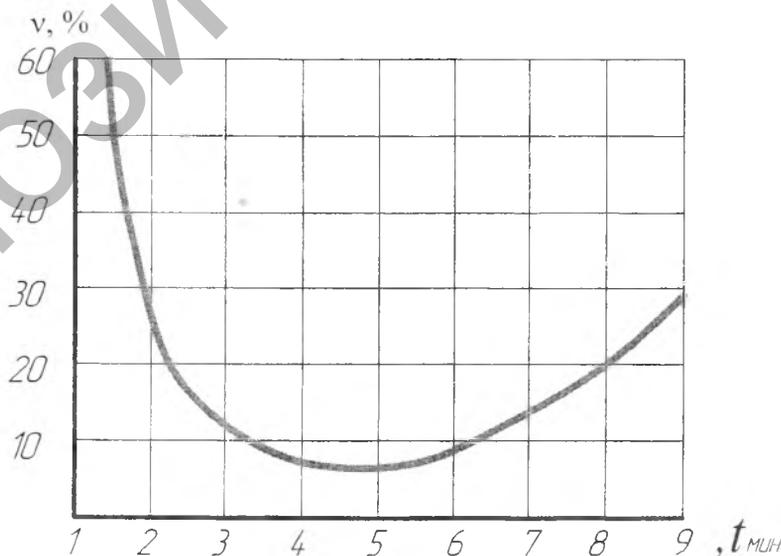


Рисунок 4. Зависимость неравномерности смешивания компонентов смеси от времени смешивания

Проведенные исследования показали что при увеличении времени смешивания до трех минут резко возрастает равномерность смешивания, т.е. неравномерность смешивания уменьшается, в интервале 4 – 6 минут стабилизируется и затем возрастает т.е. начинается сегрегация смеси.

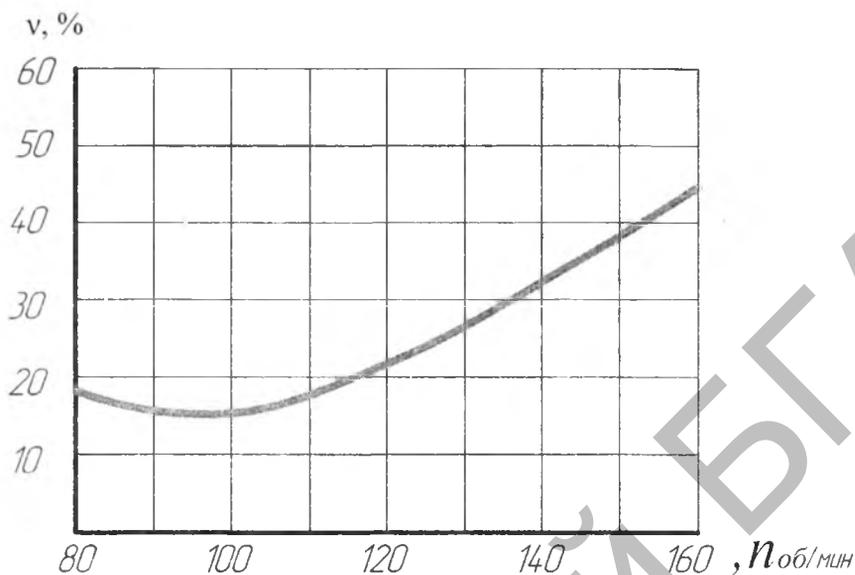


Рисунок 5. Зависимость неравномерности смешивания от частоты вращения турбулентного рабочего органа макетного образца

Исходя из полученных зависимостей, считаем наиболее приемлемым для дальнейших исследований по выбору рациональных конструктивных параметров турбулентный рабочий орган. Для проверки эффективности его работы проведены дополнительные исследования в оптимальном диапазоне частот. Результаты представлены на рисунке 5.

Результаты исследований и их анализ показал, что наиболее сильным параметром, влияющим на процесс смешивания, является частота вращения вала (v). На процесс смешивания также существенное влияние оказывает высота лопасти рабочего органа (β) и угол среза лопасти (α). Из установленных закономерностей следует, что мощность, потребляемая мешалкой, существенно возрастает с увеличением частоты ее вращения и диаметра, а также с ростом плотности и вязкости перемешиваемых кормовых компонентов. Кроме этого значительное влияние оказывают форма бункера и расположение в нем мешалки. Для корпусов, форма которых отличается от цилиндрической, а также при размещении в смесителе перегородок, змеевиков и т.д., потребляемая при перемешивании мощность возрастает.

Заключение

1. Анализ существующих методов смешивания влажных кормов свиньям показал, что основным направлением по заданию являлось теоретическое и экспериментальное исследование рабочего процесса смесителя влажных кормов с целью получения расчетных зависимостей, которые могли быть использованы при конструировании смесителей влажных кормов.

2. Разработанная математическая модель процесса взаимодействия сухих кормовых материалов с жидкими средами позволила определить наиболее значимые технологические параметры.

3. Данные, полученные в ходе проведенных экспериментальных исследований, позволяют подобрать методом подобия основные конструктивно-технологические параметры (тип мешалки, ее размеры и частоту вращения и рассчитать мощность двигателя для привода ме-

шалки) смесителя влажных кормов, используя предварительные конструктивно-технологические параметры смесителей входящих в типоразмерный ряд.

4. Использование полученных данных в проектировании новых систем приготовления и раздачи кормосмесей позволят раскрыть генетический потенциал свиней, добиться соответствия оборудования экологическим требованиям при промышленных методах ведения отрасли, обеспечить повышения точности автоматической раздачи кормов, сокращения их потерь до 10 % за весь цикл кормления

Литература

1. Плаксин Ю.М. Малахов Н.Н. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: Колос, 2005. - 760с
2. Брагинский Л.Н., Бегачев В.И., Барабаш В.М. Перемешивание в жидких средах (физические основы и инженерные методы расчета). - Л.: Химия, 1984.
3. Кафаров В.В. Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств. - М.: «Высшая школа», 1991. - 400с.
4. Кафаров В. В., Дорохов И.Н., Арутюнов С.Ю. Системный анализ процессов химической технологии. Процессы измельчения и смешения сыпучих материалов - М.: Наука, 1985. - 440 с.

УДК 631.358

ВЛИЯНИЕ КОРМОУБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ НА ДЕФОРМАЦИЮ ГРЕБНЯ И ТРАВМИРОВАННОСТЬ КЛУБНЕЙ ПРИ УБОРКЕ НАДЗЕМНОЙ МАССЫ ТОПИНАМБУРА

Горный А.В., Портянко Г.Н., Еднач В.Н., Жишкевич М.М. (БГАТУ)

В статье рассмотрены результаты исследований по влиянию ходовых систем кормоуборочной техники на деформацию гребня и травмированность клубней при уборке надземной массы топинамбура.

Введение

В настоящее время сельское хозяйство республики оснащается современными высокопроизводительными сельскохозяйственными машинами и тракторами, которые в сравнении с ранее выпускаемыми более энергонасыщены и имеют большую производительность. При этом значительно возросла и масса этих машин. В результате чего увеличивается физическое воздействие на почву ходовых систем, разрушается её структура, что в конечном итоге приводит к уменьшению продуктивности растений. Так например при уборке надземной массы топинамбура применяемая кормоуборочная техника оказывает большое давление на почву. В связи с этим становится актуальным вопрос изучения влияния движителей на физические свойства почвы и повреждения клубней топинамбура при уборке надземной массы растений.

Основная часть

Цель исследования – выявить степень воздействия ходовых систем кормоуборочной техники при уборке надземной массы, исследовать физические свойства почвы и травмированность клубней.

Место и методика проведения исследований. Исследования проводились на опытном поле филиала Агрофирмы «Лебедево» РУП «Минскэнерго» Молодеченского района в 2007 - 2008 гг. Почва опытного поля – дерновоподзолистая связносупесчаная, подстилаемая с глубины 60 см моренными супесями. Мощность пахотного горизонта 22 см. Растения топинамбура