

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента на диссертационную работу Лобанова Александра Юрьевича «Совершенствование технологии и технического средства заготовки сенажа с использованием газового консерванта», представленную к публичной защите в диссертационный совет 24.1.220.01 на базе федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)**

Работа представлена в рукописи на 157 страницах машинописного текста и включает: титульный лист (1 с.); оглавление (3 с.); введение (7 с.); разделы 1...6 (99 с.); заключение (2 с.); основные обозначения и сокращения (4 с.); список использованной литературы (23 с., 233 наименований, в том числе 20 – на иностранных языках) и приложения (18 с., в котором копии документов, подтверждающие внедрение результатов диссертационной работы, копии патентов РФ на изобретения, материалы первичных данных и матрицы планирования экспериментов, Благодарственное письмо и Сертификаты участника конференций).

### **1. Актуальность темы диссертации**

Заготовка качественных высокопитательных кормов – основа животноводческой отрасли, без которой невозможно себе представить нормальное обеспечение потребностей населения в продуктах питания. Дальнейшее повышение продуктивности скота с одновременным снижением себестоимости продукции должно достигаться за счет сбережения заготовленных в летний период дешевых, но в то же время питательных кормов, таких как сенаж и силос, которые будут являться основной рациона в зимний период. В этом особая роль отводится совершенствованию технологий и средств заготовки кормов и их дальнейшего хранения.

Применение углекислого газа в качестве консерванта может быть весьма актуальным путем заготовки зеленых кормов, за счет своей экономичности, безопасности для техники и экологии. Это делает диссертационную работу А.Ю. Лобанова, посвященную обоснованию целесообразности и технологической возможности использования углекислого газа в качестве консерванта под различные технологии заготовки сенажа весьма актуальной.

Работа выполнена в рамках проведения исследований по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса Российской Федерации, проведенных в ФГБНУ НИИИСХ Республики Коми в соответствии с планом научно-исследовательских работ по разделу VIII, подразделу 24 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013...2020 гг. «Разработать устройство для внесения консерванта в сенажную массу и новый способ заготовки сенажа в упаковке для разработки технологии заготовки кормов» (№ ГР 0674-2014-0024) и ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока согласно выполнения научно-исследовательской работы «Созда-

ние высокоэффективных машинных технологий и технических средств для механизации растениеводства и животноводства, адаптированных к особенностям климатических условий Северо-Востока Европейской части России» (№ ГР 123011900028-9)

Диссертационная работа А.Ю. Лобанова отвечает требованиям, предъявляемым на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

## **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна**

Автором выносятся на защиту следующие основные положения:

- конструктивно-технологическая схема устройства обработки сенажной массы газовым консервантом;
- аналитические выражения по совершенствованию технологии и технического средства заготовки сенажа с использованием газового консерванта;
- математические модели, позволяющие определить основные технологические параметры внесения углекислого газа разработанным техническим средством в сенажную массу на качество заготавливаемого сенажа при его закладке на хранение в герметичной упаковке;
- результаты полевых испытаний по использованию углекислого газа в качестве консерванта разработанным техническим средством при заготовке сенажа в герметичной упаковке;
- экономическая целесообразность и технологическая возможность использования углекислого газа в качестве консерванта при заготовке сенажа в герметичной упаковке.

В диссертации представлено пять общих выводов, изложенных в заключении.

**Первый вывод** – в результате проведенного анализа разработана конструктивно-технологическая схема устройства обработки сенажной массы газовым консервантом, которое имеет научную новизну (патенты РФ №№ 2555435 и 2771780 на изобретения). Вывод обосновывает первое научное положение.

**Второй вывод** – предоставлена информация о коэффициенте содержания воздуха в сенаже, а также зависимости его содержания от влажности и плотности прессования. Данный коэффициент позволяет рассчитать дозу внесения скорости протекания процесса массообмена между углекислым газом, внесенным в сенаж, и имеющимся там воздухом. Вывод основан на результатах теоретических исследований, имеющих определенную новизну, и подтверждает второе научное положение.

**Третий вывод** – на основе полученных регрессионных моделей определены основные технологические параметры внесения углекислого газа разработанным техническим средством в сенажную массу на качество заготавливаемого сенажа при его закладке на хранение в герметичной упаковке. Данные, полученные в ре-

зультате практических опытов подтверждают теоретические исследования. Поэтому вывод достоверен, имеет новизну и обосновывает второе и третье научные положения.

**Четвертый вывод** – результаты полевых испытаний по использованию углекислого газа в качестве консерванта разработанным техническим средством при заготовке сенажа в герметичной упаковке из полимерной пленки установлена достоверность полученных в лабораторных условиях результатов. Вывод подтверждает четвертое научное положение.

**Пятый вывод** – приведены данные об экономической целесообразности и технологической возможности использования углекислого газа в качестве консерванта при заготовке сенажа в герметичной упаковке. Годовой экономический эффект оценен в 242,6 тысяч рублей в год при от использования технологии заготовки сенажа в рулоны в герметичной упаковке при производстве молока по приведенным затратам. Срок окупаемости произведенных затрат на оборудование и операционные расходы заготовки сенажа с использованием газового консерванта оценен в 12 месяцев.

Достоверность представленных выводов объективна и не вызывает сомнений.

### **3. Значимость для науки и практики результатов диссертации**

**Значимость результатов исследований для науки** заключается в получении аналитических зависимостей и математических моделей. Аналитические зависимости дают необходимую информацию о: коэффициенте содержания воздуха в сенаже в зависимости от его влажности и плотности прессования, дозе внесения консерванта в сенажную массу, скорости протекания процесса массообмена между углекислым газом, внесенным в сенаж, и имеющимся там воздухом. На основании математических моделей можно определить основные технологические параметры внесения углекислого газа разработанным техническим средством в сенажную массу на качество заготавливаемого сенажа при его закладке на хранение в герметичной упаковке.

**Значимость результатов исследований для практики** заключается в применимости полученных результатов при совершенствовании технологии и технического средства заготовки сенажа с использованием газового консерванта.

Разработанная на основе проведенных исследований технология обработки сенажа газовым консервантом и предложенное устройство для его осуществления прошли опытно-производственную проверку в ООО «Пригородный» республики Коми. По результатам проверки установлена целесообразность и технологическую возможность использования углекислого газа в качестве консерванта под различные технологии заготовки сенажа. Дана экономическая оценка результатам исследований.

### **4. Оценка содержания диссертационной работы, ее завершенности в целом и качества оформления рукописи**

**Во введении** обоснована актуальность темы, цель исследований, сущность выполненной работы и основные положения, выносимые на защиту.

**В первом разделе** «Современное состояние проблемы и задачи исследований» рассмотрены технологии и технические средства консервирования сенажа, представлен обзор различных химических консервантов и зоотехнические требования предъявляемых к качеству сенажа, приведен обзор теоретических работ по проблеме заготовки сенажа, изложены содержание цели и задачи исследования.

К положительному моменту этого раздела можно отнести последовательность представления информации, сопровождаемого схемами и общим видом технических средств. Материал раздела исчерпывающе полно и пошагово формулирует необходимость и целесообразность совершенствования технологии и технического средства заготовки сенажа с использованием газового консерванта.

*Замечания по первому разделу.*

1. В первой главе приведены средства механизированного внесения жидких консервантов, но отсутствуют примеры внесения газовых консервантов.

2. Рассматривали ли вы вариант с откачкой газа из герметичного рулона, вместо наполнения его углекислым газом?

**Во втором разделе** «Теоретические исследования по совершенствованию технологии и обоснованию технического устройства обработки сенажа газовым консервантом» представлен конструктивно-технологическая схема устройства для обработки сенажа углекислым газом, теоретически обоснованы его конструктивные параметры.

Теоретически обоснованные параметры обработки сенажной массы газовым консервантом, содержащие новизну, позволили обосновать технические решения для создания анаэробной среды в сенаже, на которые получены патенты (РФ №№ 2555435 и 2771780 на изобретения)

*Замечания по второму разделу.*

1. Не рассмотрено влияние формы вводимой в сенаж части штока.

2. Не рассмотрено влияние трения сенажа на стенки вводимого в массу штока и соответствующие потери мощности.

**В третьем разделе** «Программа, экспериментальные установки и методика исследований по применению углекислого газа в качестве консерванта сенажной массы» изложена программа исследований, описаны экспериментальные установки, использованные приборы и оборудование, общепринятые и частные методики исследований и обработки экспериментальных данных. Программа исследований составлена согласно поставленным задачам. При исследованиях применялись физическое и математическое моделирование, методы теории математического планирования эксперимента, статистические и численные методы с использованием вычислительной техники.

Методики проведения экспериментальных исследований и обработки данных дополнены фотографиями приборов и оборудования, используемых в работе. Раздел соответствует своему назначению, методическая подготовка диссертации проведена на высоком уровне.

*Замечания по третьему разделу.*

1. В разделе 3.6 не указаны параметры травяной резки (состав, влажность).

2. В разделе 3.6 не указаны условия окружающей среды, при которой проводили эксперимент.

**В четвертом разделе** «Результаты экспериментальных исследований по применению углекислого газа в качестве консерванта сенажной массы» изложены результаты практических экспериментов по выбору сравнению консервантов различной природы, оценено влияние выбранных параметров внесения углекислого газа техническим средством в сенажную массу на качество заготавливаемого сенажа.

Положительно следует отметить, что обработка полученных экспериментальных данных выполнена с использованием современных вычислительных средств. Полученные регрессионные модели на адекватность реальному процессу оценивались применением способов регрессионного и дисперсионного анализов. Это подтверждает, что автор владеет современными методами научных исследований.

*Замечания по четвертому разделу.*

1. По каким причинам сенаж, приготовленный по всем правилам в лабораторных условиях, по результатам анализа, проведенного в разделе 4.1, оказался второго класса?

2. Во многих источниках оптимальной дозой прессования указано значение от 330 кг/м<sup>3</sup> и выше. Однако в разработанной технологии предлагается прессовать сенаж в интервале от 290 до 330 кг/м<sup>3</sup>.

**В пятом разделе** «Реализация в полевых условиях результатов экспериментальных исследований технологического процесса применения углекислого газа в качестве консерванта сенажной массы» представлены результаты производственных испытаний по заготовке сенажа в полимерные рулона на животноводческой ферме ООО «Пригородный» (Республика Коми, Российская Федерация).

Результаты исследований в полевых условиях технологического процесса применения углекислого газа в качестве консерванта сенажной массы подтверждают достоверность полученных результатов в лабораторных условиях, что является сильной стороной диссертационной работы.

*Замечания по пятому разделу.*

1. Не отмечено, через какой период проводился анализ заготовленного корма на качество.

2. Как скот поедает корм, обработанный углекислым газом?

**В шестом разделе** «Экономическая эффективность использования углекислого газа при заготовке сенажа» проведено обоснование экономической целесообразности применения углекислого газа в качестве консерванта при заготовке сенажа. Расчет проведен для сенажа в герметичной упаковке обработанный газовым консервантом по сравнению с традиционной технологией заготовки сенажа. Расчеты показывают, что годовой экономический эффект от применения технологии по приведенным затратам на молоко составляет 242,6 тысяч рублей, а срок окупаемости с учетом затрат на оборудование и операционные расходы – 1 год. Эффект достигается за счет повышения качества сенажа (увеличение обменной энергии на 6,7%, комовых единиц на 10,3%, протеина на 5,6%) и соответственно увеличением продуктивности коров.

*Замечания по шестому разделу.*

1. Каким образом повышение качества сенажа повлияло на экономику производства молока? Путем повышения надоев, или сокращения расхода кормов?

2. Почему экономика рассмотрена только по молоку. Повышение качества корма должно благоприятно сказываться на набор массы бычками.

### **5. Общее мнение по оформлению диссертации и ее редактированию**

Диссертация А.Ю. Лобановым выполнена в четкой последовательности подачи материала, проведен хороший анализ проблемы, выявлены пути и предложены новые методы ее решения. В результате проведенной работы предложены новые конструктивно-технологические решения, выдвинутые для публичной защиты. Диссертация написана самостоятельно и свидетельствует о личном вкладе автора в науку, является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, имеющие существенное значение для развития страны.

Текст диссертационной работы изложен технически грамотным языком, в хорошем стиле, исследования сопровождаются рисунками, таблицами и графиками. В приложении приведена первичная информация и представлены документы подтверждающие результаты исследований.

*Замечания по оформлению и редактированию диссертации.*

1. В некоторых таблицах не соблюдено единство количества знаков после запятой.

2. Формулы расположены не всегда строго по центру.

### **6. Подтверждения опубликования результатов диссертационной работы в научной печати, соответствия содержания диссертации литературным источникам, автореферата основным положениям диссертации**

По теме диссертации опубликовано 17 работ, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья в журнале, индексируемом в базе данных Scopus, 10 статей в материалах научных конференций, получено 2 патента РФ на изобретения. Опубликованная в них информация наиболее полно отображает полученные в ходе научной работы результаты.

Автореферат включает общую характеристику и краткое изложение работы. Структура изложения диссертации сохранена в автореферате. Содержание автореферата и общие выводы соответствуют основным положениям диссертации.

### **7. Заключение**

Диссертацию А.Ю. Лобанова в целом можно считать завершенной научной работой, в которой научно обоснованно предлагаются новые технические и технологические решения по заготовке сенажа с использованием углекислого газа в качестве консерванта. Данные результаты получены автором на основании теоретических и экспериментальных исследований, внедрение которых вносит существенный вклад в ускорение научно-технического прогресса страны.

Применение автором в процессе работы над диссертацией современной аппаратуры и оборудования, применения математического и физического моделирования, теории планирования эксперимента, обработка опытных данных с применением персонального компьютера, свидетельствует о достаточно высоком научном уровне проведенных исследований и характеризует автора как квалифицированного научного работника.

В соответствии с изложенным считаю, что диссертационная работа Лобанова Александра Юрьевича соответствует требованиям раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 с изменениями и дополнениями), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Официальный оппонент:

кандидат технических наук,  
доцент, декан инженерного  
факультета ФГБОУ ВО Вологодская ГСХА

Н.Н. Кузнецов

*[Handwritten signature]*  
26.08.2014

ФИО лица, представившего отзыв	Кузнецов Николай Николаевич
Место работы	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»
Адрес	160555, Вологодская область, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, д. 2
E-mail	dekan@mf.molochnoe.ru
Телефон	+7 (8172) 52-56-03, +7 (921) 126-50-63

Подпись Н.Н. Кузнецова заверяю:

*Нач. общего отдела* *[Handwritten signature]* *Шмидкова П.В.*

