

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАДРОВ И АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛОРУССКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ И СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ
В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ
И ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Сборник научных трудов

Горки 1995

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
В. Г. Ковалев. Анализ движения частиц вороха клевера по поверхности очесывающей гребенки	5
А. В. Кузьмицкий. Внутриобъемное внесение жидких консервантов смесителем-разравнивателем при силосовании кормов в травянистых силосохранилищах	9
В. А. Дремук, А. В. Кузьмицкий. К вопросу внесения жидких консервантов при силосовании кормов	16
С. А. Бортник. Определение основных параметров устройства для выделения кормовых материалов из отходов льняного вороха	23
Н. Н. Ракуть. Уборка семенных посевов белого клевера	28
В. С. Ронкин, Е. Н. Жиринов. Энергетическая оценка процесса измельчения	33
И. П. Яровиков, Ю. Н. Куценко. Моделирование эффективности работы отопительно-вентиляционных установок свинарников-откормочников	38
Г. П. Цыганок, Ю. А. Крупенин. Определение коэффициента трения и обобщенного критерия подобия при движении дисперсных систем по трубам	49
Э. И. Плиско, И. А. Гайшун, А. И. Белов. Влияние ультрафиолетового облучения на посевные качества семян озимого рапса	52
А. И. Белов, Н. Н. Кудько, С. Н. Савченко. Универсальный стенд для испытания шаговых электродвигателей	55
А. И. Белов, Н. Н. Кудько, С. Н. Савченко. Результаты испытаний шагового электродвигателя на универсальном стенде под управлением от микроЭВМ	58
Заключение	63

В. А. ДРЕМУК, А. В. КУЗЬМИЦКИЙ

**К ВОПРОСУ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ КОНСЕРВАНТОВ
ПРИ СИЛОСОВАНИИ КОРМОВ**

Для сохранения кормов, повышения их качества, поедаемости и продуктивного действия разработаны и применяются различные методы: естественное и искусственное высушива-

ние, замораживание, силосование с помощью бактериальных заквасок и химических консервантов.

По данным отечественной и зарубежной науки, химическое консервирование по сохранности питательных веществ занимает второе место после искусственной сушки трав. Эффективность химического консервирования подтверждена многочисленными исследованиями и практикой. Установлено, например [1, 2], что 1 кг консерванта сохраняет в корме около 10 корм. ед. и 1 кг протеина. По сравнению с обычным в 1 т консервированного силоса содержится дополнительно 30...40 корм. ед., 5...8 кг протеина, 10...15 кг сахара, 15...25 г каротина. Этого достаточно, чтобы получить 10 т молока или 1,5...2 т мяса. Однако эффективность консервирования в значительной степени зависит от технологии внесения препаратов и применяемого оборудования. Положительный результат может быть не достигнут из-за нарушения технологии консервирования, а также несоблюдения норм и равномерности внесения консервантов.

К оборудованию для внесения консервантов предъявляются [3] следующие требования:

— допустимая неравномерность внесения консервантов не выше 20%;

— содержание консерванта в воздухе рабочей зоны не более 5 мг/м³;

— техника для консервирования не должна сдерживать темпы закладки силоса.

Известно несколько способов механизированного внесения консервантов (рис. 1). Классифицируются они по трем главным признакам: по месту машин в технологическом процессе, по принципу внесения жидкости, по мобильным свойствам.

Как видно из рис. 1, внесение консерванта может осуществляться по четырем технологическим схемам:

— опрыскивание растений на корню до скашивания;

— введение консервантов в поток корма в процессе скашивания или подбора с измельчением;

— введение жидких консервантов при перевозке путем впрыскивания их непосредственно в транспортном средстве или после выгрузки в траншею с помощью перфорированных игл;

— внесение консервантов в процессе закладки силосной массы в хранилище.

Опрыскивание (опыливание) растений на корню до скашивания почти не применяется, так как нет специальных машин и устройств, позволяющих дозированно разбрызгивать консервант над травостоем. Кроме того, этот способ обладает существенным недостатком — значительная часть консерван-

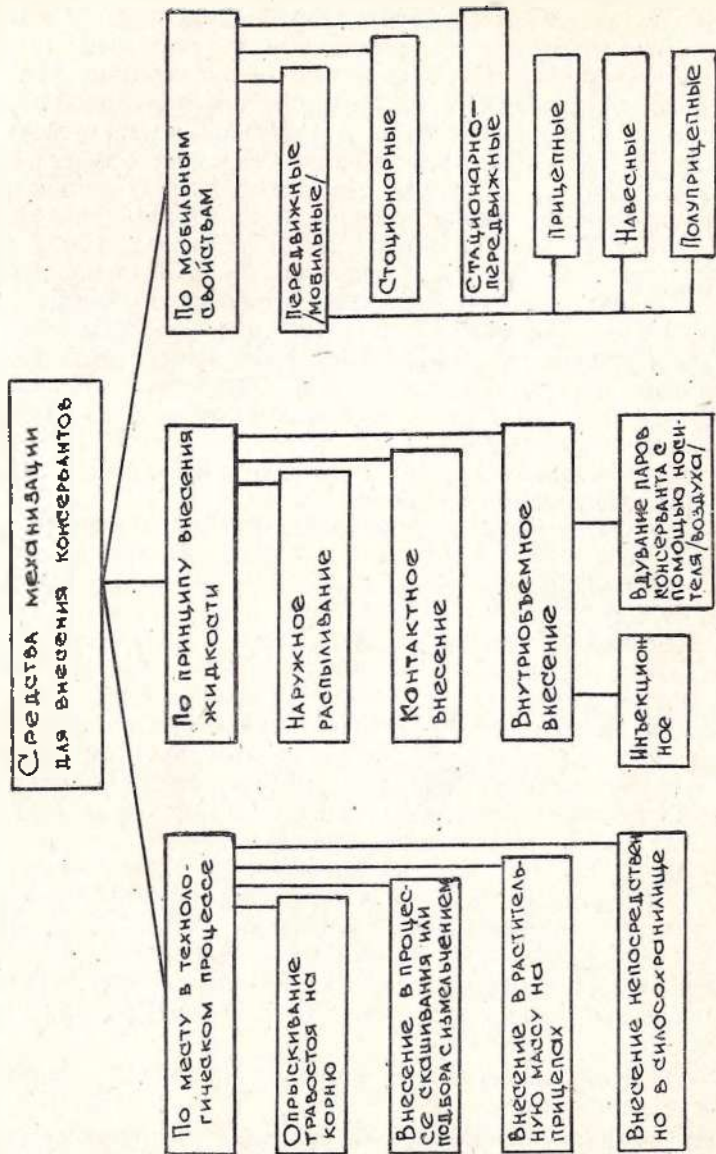


Рис. 1. Классификация средств механизации для внесения концентратов при силосовании кормов.

тов выпадает на землю и уносится ветром, что приводит к загрязнению окружающей среды.

Для внесения консервантов при скашивании растительной массы используются разнообразные дозаторы-аппликаторы, устанавливаемые на кормоуборочных машинах: «Масса», НР-7, НР-20 фирмы «Юле» (Финляндия), УЖК-3 на Е-281 и Е-280, разработанный ЛатНИИМЭСХом, ДЖК-2-200 ЛатНИИМЭСХа. Основа этих устройств — компрессор, создающий избыточное давление до 0,02 МПа в резервуаре с консервантом.

В ВНИИЖИВМаше разработано оборудование УВК-Ф-1, которое монтируют на кормоуборочном комбайне КСК-100. На комбайне КПКУ-75 устанавливают его модификацию — УВК-Ф-1-1, на КСС-2,6 — УВК-Ф-1-2. Они отличаются вариантами монтажа резервуара для консерванта на тракторе Т-150К и форсунок на силосопроводе [2].

Для внесения порошкообразных консервантов на кормоуборочном комбайне Е-280 (Германия) применяется дозатор Е-202, смонтированный на одноосном прицепе. Он оснащен автономным двигателем для привода рабочих органов и подачи консерванта в измельчающий барабан [2].

Институтами земледелия и мелиорации и животноводства Эстонии создано приспособление к силосоуборочным комбайнам. Оно представляет собой бункер с дозирующим аппаратом барабанного типа, устанавливаемым над измельчителем.

В ЛатНИИМЭСХе разработан дозатор сухих консервантов ДТК-4, который включает закрытый бункер объемом 0,3 м³, механизм задвижек, дозирующее устройство и привод. Для консервирования кукурузного силоса создан дозатор ДСКК-1, устанавливаемый на комбайне КСС-2,6. Это бункер с дозирующим механизмом и приводом [2].

Однако при внесении консервантов в силосуемую массу при измельчении и погрузке обслуживающий персонал не защищен от вредного воздействия консервантов, их содержание, по данным испытаний, в 5...6 раз превышает допустимые нормы [3]. Кроме того, по данным В. Е. Поединка и Л. И. Николаенко [4], потери консерванта за счет выдувания составляют здесь 29%, к тому же эффективность его при прочих равных условиях на открытом воздухе ниже еще на 25%, таким образом общие потери консерванта при данной технологии, по мнению авторов, превышают 50%.

Внесение жидких консервантов методом инъектирования растительной массы в транспортных средствах исключает потери препарата. Для этого используются специально сконструированные установки, включающие ряд достаточно сложных элементов — насосы высокого давления, гидроаккумуляторы, приводные каретки и т. д. Пример такого оборудова-

ния — стационарный агрегат с наклонными инжекторами для внутриобъемного внесения консервантов, разработанный УкрНИИМЭСХом совместно с ВНИИКОМЖем [4]. Аналогичное оборудование создано сотрудниками НИКПТИЖа [5].

В Белорусской сельскохозяйственной академии создан мобильный агрегат для инъекционного внесения жидких консервантов в растительную массу. Он навешивается на трактор МТЗ-82 и включает опрыскиватель ОН-400 и стогометатель-погрузчик ПФ-0,5 с инъекционным приспособлением.

Локальное введение консервантов не может обеспечить их равномерного распределения в кормовой массе, в связи с чем они не отвечают первому требованию, однако их производительность достаточно высока.

Наиболее прост по исполнению способ консервирования непосредственно в траншее — поверхностное послойное опрыскивание заложенной на хранение кормовой массы. Для этого используются самые различные технические средства, включающие емкость для жидкости, насос или систему дозирующих кранов. Например, в хозяйствах применяют переоборудованные подкормщики-опрыскиватели ПОУ-1, ПОМ-630, ОН-400, а также вентиляторные опрыскиватели ОВС-4 и ОВТ-1, жиже-разбрасыватели РЖ-1.6, РЖУ-3.6. Поверхностное опрыскивание не может обеспечить равномерное распределение консерванта в массе корма, но высокая производительность процесса, не сдерживающая закладку силоса, и простота исполнения способствуют тому, что такой способ наиболее часто применяют в хозяйствах.

Технологический процесс внесения консервантов в траншею можно осуществлять и с помощью серийных навесных машин, например разбрасывателей минеральных удобрений в агрегате с трактором-трамбовщиком.

В ГСКБ «Гомсельмаш» совместно с ЦНИИМЭСХом проведены работы по совершенствованию разбрасывателя НРУ-0,5. В результате создано оборудование ОВХ-3 для внесения консервантов.

В ЦНИИМЭСХе разработан и испытан комплект оборудования ВКТ на базе ПОМ-630. Он агрегируется с трактором ДТ-75 и состоит из разбрасывателя и оборудования для внесения консервантов, куда входит резервуар, шестеренный насос, штанга с распылителями. Разработаны также установка УЗС-Ф-60/100, позволяющая смешивать зеленую массу с предварительно измельченной соломой, а также вносить жидкие консерванты, и агрегат АСК-Ф-50 для смешивания зеленой массы с соломой в неизмельченном виде и внесения порошкообразных консервантов. После перемешивания готовая смесь загружается в хранилище [6].

В ВИЖе разработан агрегат, активным рабочим органом которого является вращающийся лопастный ротор, заключенный в закрытый кожух, под который подаются консерванты [7].

Создание таких средств механизации внесения консервантов позволяет равномерно вносить консервант в силосуемый корм без загрязнения окружающей среды и с достаточной степенью производительности. По мере перехода от обработки на корню к обработке в траншее уменьшается количество техники и людей, соприкасающихся с консервантами. Так, если при обработке на корню до скашивания все кормоуборочные агрегаты и транспортные средства работают с обработанным кормом, то при внесении консервантов в траншею с обработанным кормом работает только один трактор-трамбовщик.

Исходя из вышесказанного следует, что необходимо разработать такое оборудование, которое позволяет вносить консерванты в траншею, обеспечивает равномерное распределение консервантов в кормовой массе, исключает их воздействие на окружающую среду и обслуживающий персонал и не сдерживает кормозаготовительный процесс.

Нами были проведены экспериментальные исследования по определению зоны проникновения консерванта в растительный материал. В опытах использовалась измельченная свежескошенная зеленая масса кукурузы влажностью $W = 80,7\%$. Исследования проводились с навеской растительной массы пористостью $m = 0,8\%$.

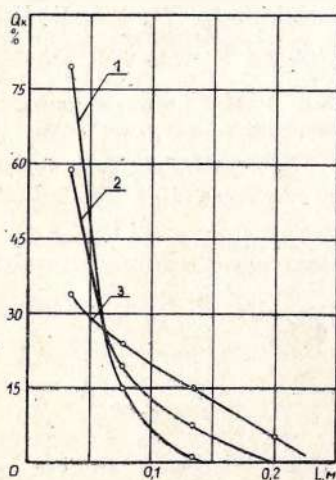


Рис. 2. Распределение вводимой дозы консерванта в зависимости от расстояния до сола при различном напоре H_k : 1 — $H_k = 0,1$ МПа; 2 — $H_k = 0,3$ МПа; 3 — $H_k = 0,6$ МПа.

На рис. 2 приведена зависимость по распределению дозы консерванта Q_k от расстояния до сопла L при различном напоре H_k . Для удобства анализа величина дозы дана в процентах к общему количеству впрыснутой жидкости. Анализ зависимости показывает, что при внутриобъемном внесении количества впрыснутого консерванта распределяется весьма неравномерно по мере удаления от сопла, причем чем меньше напор H_k , тем выше эта неравномерность. Так, при напоре $H_k = 0,1$ МПа на участке $0..0,035$ м задерживается до 80% консерванта и лишь 3..5% достигает участка с радиусом $L = 0,135$ м. С увеличением напора до 0,6 МПа эта неравномерность снижается с 33% на участке $0,035$ м до 10,5% на расстоянии 0,2 м. Следовательно, с точки зрения равномерного распределения впрыснутой дозы целесообразно увеличивать значение напора H_k . Однако это связано со значительным ростом энергозатрат, и данное противоречие может быть разрешено постановкой эксперимента с оптимизацией процесса по уровню удельной энергоемкости.

По полученным данным можно сделать вывод, что для повышения эффективности процесса внутриобъемного впрыска консерванта возможно применение дополнительных технических мероприятий (например, перемешивание материала как в процессе обработки, так и после нее).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Таранов М. Т. Химическое консервирование кормов. М.: Колос, 1982.
2. Пиуновский И. И. Механизация консервирования кормов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1991. № 6. С. 15..19.
3. Владимиров В. Л., Карпов В. П. Механизация внесения консервантов при силосовании кормов // Химия в сельском хозяйстве. 1987. № 5. С. 4..7.
4. Поединок В. Е., Николаенко Л. И. Внесение химических консервантов в силосуемую массу // Техника в сельском хозяйстве. 1986. № 8. С. 16.
5. Воробьев Б. Л. Оборудование для консервирования кормов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1991. № 12. С. 10—12.
6. Селезнев А. Д. и др. Агрегаты для закладки на хранение силосной массы // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1991. № 8.
7. Федорович Г. В. Установки для внесения жидких консервантов // Кормовые культуры. 1989. № 4. С. 15..16.