

52,3-54,2%. Это позволяет рекомендовать препараты делан, фундазол и бампер как основные при планировании защитных мероприятий в питомнике груши против бурой пятнистости, а пеннкоцеб, скор и строби – как фунгициды, необходимые для предотвращения возникновения резистентности возбудителя болезни к вышеуказанным пестицидам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поляков, И.Я. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур / И.Я. Поляков, М.П. Персов, В.А. Смирнов. – Л.: Колос, Ленингр. отд-ние, 1984. – 318 с.
2. Лукашик, Н.Н. Особенности определения биологической эффективности фунгицидов против болезней ассимиляционного аппарата зерновых культур / Н.Н. Лукашик, Г.А. Зезюлина // Ученые записки Гродн. с.-х. ин-та; отв. ред. В.К. Пестис. – Гродно, 1994. – Вып. 4. – С. 64–65.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

УДК631.363.7

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ВЛАЖНОГО ЗЕРНА

А.В. Китун, В.И. Передня, А.А. Романович, И.М. Швед

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье представлена энергетическая оценка технологии измельчения влажного зерна.*

***Summary.** In article results of theoretical research of process of work the amalgamator are resulted.*

Введение. В республике ежегодно убирается свыше четырех миллионов зерна на корм животным. Более половины выращиваемого урожая убирается влажным, что требует поиска простых и дешевых приемов для его хранения и эффективных способов приготовления и раздачи животным.

Материал и методика исследований. Для приведения зернофуража в стойкое для хранения состояние в хозяйствах используются две технологии. Одна из них предусматривает сушку влажного зерна и закладку его на хранение в специализированные помещения, где необходимо поддерживать режим влажности воздуха. Для скармливания таких кормов в измельченном виде используются дробилки. Сушка влажного зерна и последующая подготовка его к скармливанию харак-

теризуются высокими капитальными вложениями, значительными энерго- и трудозатратами.

В последние годы получает распространение технология консервирования плющеного зерна на ранних стадиях спелости. Данная технология позволяет проводить уборку зерновых культур в начале восковой спелости зерна при влажности до 40%. Зерно в этом случае не высушивается, а закладывается на хранение сразу после плющения. Использование данного метода позволяет начать уборку зерновых культур на 2-3 недели раньше обычных сроков и исключить затраты энергии на высушивание зерна.

При явных преимуществах рассмотренной технологии заготовки зерна на корм животным на ранних стадиях его спелости технология плющения имеет недостатки.

Для плющения зерна используются плющилки, где в качестве рабочих органов используются вращающиеся навстречу друг другу вальцы. В процессе работы зёрна поступают в зазор между смежными вальцами. Действием рабочих поверхностей вальцов происходит их раздавливание. Перед закладкой зерна на хранение, с целью лучшей консервации, в массу вводится консервант. Для сохранности зерна в период хранения консервант необходимо распределять как можно равномернее, с соблюдением дозировки и тщательного перемешивания. Необходимость высокой равномерности распределения консерванта обусловлена тем, что необработанное зерно не только плесневеет само, но и становится причиной порчи обработанного соседнего. Смешивание зерна и консерванта производится дополнительно устанавливаемым за плющилкой смесителем.

При закладке плющеного зерна на хранение его прессуют. Данная технологическая операция выполняется с целью удаления воздуха с корма. Наличие воздуха в монолите корма вызывает окислительные процессы, значительно снижающие качество продукта кормления животных. Энергоемкость процесса прессования зависит от размеров плющеного зерна – с увеличением затраты энергии на его уплотнение возрастают.

Как было указано, рабочие органы плющилки предназначены только для выполнения одной технологической операции – раздавливания зерна. Узкая специализация машины ограничивает продолжительность её эксплуатации в хозяйстве. Практически значительный промежуток времени плющилка простаивает ввиду отсутствия области применения. В данном случае окупаемость машины возрастает, что увеличивает себестоимость животноводческой продукции.

Процесс плющения предусматривает разрушение влажного зерна методом раздавливания (для злаковых культур толщина плющеного зерна должна быть не более 1,1-1,8 мм). Так как воздействию вальцов подвергается влажное зерно, то при наличии влаги происходит его частичное восстановление. В данном случае при закладке массы на хранение возникает необходимость в длительном воздействии на монолит уплотняющей машины, что увеличивает затраты энергии на выполняемый технологический процесс.

Присутствие машины для смешивания зерна с консервантом дополнительно увеличивает энергоёмкость и металлоёмкость процесса.

Кроме того, как показывает практика, в этом случае около 10% плющеного зерна не усваивается животными и уходит в навоз.

Чтобы исключить указанные недостатки при заготовке на хранение фуражного зерна влажностью до 40% предлагается принципиально новая технология, в соответствии с которой влажное зерно необходимо измельчать. В данном случае нарушается не только целостность зерна, но и уменьшаются его геометрические размеры. При измельчении зерна исключены потери питательных веществ. Разделение зерна на части исключает восстановление прежней формы, а, следовательно, при закладке на хранение снижается энергоёмкость процесса уплотнения корма.

Значительно снизить энергоёмкость процесса заготовки влажного зерна на фуражные цели можно, объединив в одной машине две технологические операции – измельчение корма и смешивание его с консервантом. Для механизации предлагаемой технологии измельчения влажного зерна наиболее эффективно использовать измельчитель-смеситель кормов.

Анализ схем машин показал, что для измельчения в потоке кормов и получение кормосмеси наиболее эффективно использовать измельчитель-смеситель ИСК-3. Эта машина ИСК-3 (рисунок 1) состоит из вертикально установленной рабочей камеры, внутри которой по периметру расположены подпружиненные блоки противорезающих элементов. Такое конструктивное решение позволяет легко удалять их за пределы рабочей камеры при попадании твердых предметов или замене.

Внутри камеры, соосно, установлен ротор с радиально закрепленными на нем ножами. При вращении ротора ножи и противорезы образуют режущие пары, измельчающие и смешивающие корма в потоке. По конструктивному исполнению ножи способны измельчать и зерновые корма. Для этого в рабочей камере достаточно установить только решето.

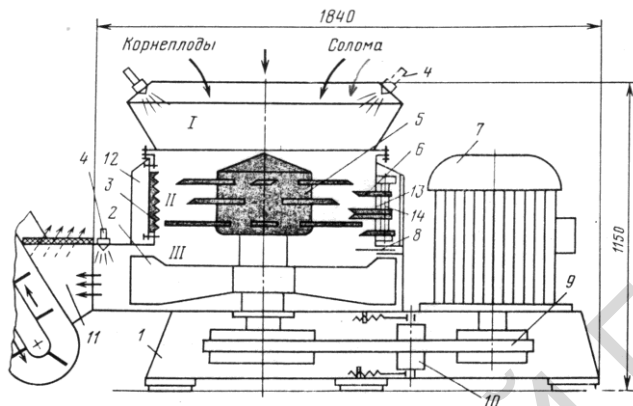


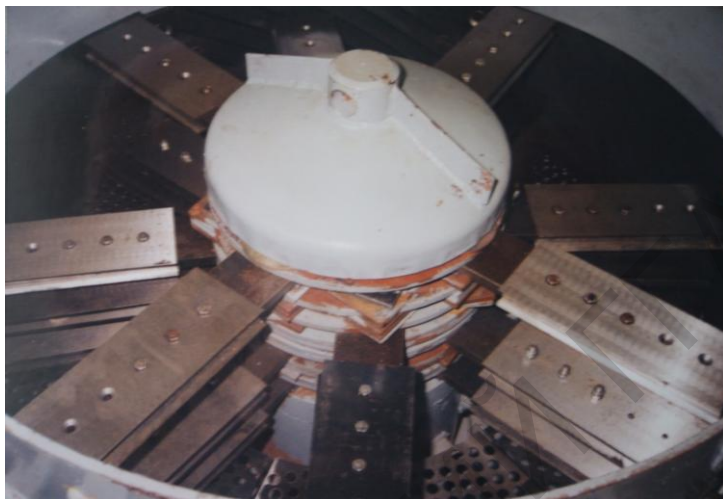
Рисунок 1 – Измельчитель-смеситель ИСК-3

1– рама; 2– швырялка; 3– зубчатая дека; 4– форсунка; 5– ротор; 6– нож противореза; 7– электродвигатель; 8– шибер; 9– клиноременной привод; 10– ролик; 11– бункер выгрузного транспортера; 12– кожух; 13– противорез; 14– вал; I – приемная камера; II – камера измельчения и смешивания; III – выгрузная камера.

При выполнении этой технической операции необходимо удалить за пределы рабочей камеры противорезающие элементы. Данная работа выполняется за короткий промежуток времени без значительных трудозатрат. Закрепить решетку радиально внутри рабочей камеры можно болтовыми соединениями. При переходе от зерновых кормов к грубым или сочным достаточно извлечь решетку и вернуть в рабочую камеру противорезающие элементы.

Результаты исследований и их обсуждение. Достичь выполнения всех операций одним типом измельчающего аппарата не представляется возможным в силу различных физико-механических свойств кормов. Поэтому наиболее целесообразно при разработке многофункционального измельчителя кормов использовать модульный принцип [1–3]. В этом случае необходимо разработать отдельный, быстро перенастраиваемый модуль для измельчения влажного зернофуража и других кормов. Он должен быть гибким техническим средством, устанавливаемым на измельчитель при минимальных затратах времени.

Результаты исследований позволили определить оптимальную конструкцию модуля для измельчения зерна влажностью более 14% к измельчителю вертикального типа (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Измельчитель с модулем для измельчения зерна
влажностью более 14%**

Новизна предложенного технического решения защищена патентом Республики Беларусь в 2004 году [4].

По предложенной в работе [5] методике определена энергетическая эффективность эксплуатации многофункционального измельчителя с модулем для измельчения фуражного зерна влажностью более 14% и плющилки кормов КОРМ-10, в состав которой включен смеситель.

В качестве пассивных рабочих органов используются рифленные деки, установленные по внутреннему периметру рабочей камеры, рифы которых имеют треугольную форму. Рациональный угол заострения рифа должен находиться в пределах 800-1000, значение угла наклона грани выступа должно быть в пределах $650-750 \geq \tau \geq 400-580$. Для сепарации измельченного влажного зерна под нижним ярусом ножей установлено решето, диаметр цилиндрических отверстий в котором равен 15 мм. В двух верхних ярусах установлено по 4 ножа в каждом, в двух нижних, соответственно, по 8 ножей, при этом зазор между решетом и ножами нижнего решета равен 5 мм.

В стоимости не учтены расходы на строительство зданий и сооружений для стационарного комплекта машин и оборудования.

Результаты сравнительного энергетического расчета приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Энергетический анализ машин для заготовки на фуражные цели зернофуража влажностью более 14%

Наименование исходных данных и показателей	Ед. измерения	Измельчитель ИСК-3М с модулем для зернофуража влажностью более 14 %	Плющилка кормов КОРМ 10 и смеситель
1	2	3	4
1. Энергоемкость производства	МДж	2321627,8	133619,8
2. Затраты энергии за год	МДж	994560	6552
2.1. Мощность электродвигателей	кВт	37	37 + 2 = 39
2.2. Продолжительность работы за год	ч	2240	140
2.2.1. Продолжительность работы в сутки	ч	7	7
2.2.2. Число работы дней в году	Дни	320	20
2.3. Коэффициент перерасчета	МДж	12	12
3. Инвестиционные затраты		1326980	1326980
3.1. Энергоемкость средств механизации		1326980	1326980
3.1.1. Энергетический эквивалент оборудования		184,3	184,3
3.1.2. Масса оборудования		900	900
3.1.3. Нормативный срок службы		8	8
4. Энергозатраты живого труда	E_z	87,8	87,8
4.1. Затраты труда	Na	1	1
4.2. Энергетический эквивалент	α	87,8	87,8
5. Коэффициент снижения энергоемкости	K_e	0,057	-
6. Коэффициент интенсификации	U_e	94,3	-

Анализ таблицы 1 показывает, что, применив для заготовки на фуражные цели зернофуража влажностью более 14% многофункциональный измельчитель вертикального типа ИСК-3М с предлагаемым модулем, увеличивается загруженность машины, а суммарные энергозатраты уменьшаются на 94,3%.

Заключение. Таким образом, предложенная технология заготовки на корм животным зернофуража влажностью более 14% путем его измельчения будет способствовать увеличению коэффициента отдачи корма.

При установлении на измельчитель ИСК-3М разработанного модуля для измельчения зернофуража влажностью более 14% коэффициент интенсификации составляет 94,3%.

Измельчитель ИСК-3М производится на ОАО «Калинковичский ремонтный завод». Данная машина позволяет упростить комплект оборудования для подготовки кормов к скармливанию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галенко, Г.Д. Поточная уборка хлебов / Г.Д. Галенко, И.М. Каплин, Ю.М. Шидловский // – Киев: Ураджай, 1971. – 123 с.
2. Системное проектирование гибких технологических комплексов в машиностроении: Тезисы доклада семинара / Под ред. Н.Г. Наязина. – Владимир, 1982. – 12 с.
3. Аверьянов, О.Н. Модульный принцип – основа создания современных автоматизированных станочных систем / О.Н. Аверьянов // Второй Всесоюзный съезд по теории машин и механизмов: ч.1. – Киев: Наукова думка, 1982. – 14 с.
4. Патент. № 1688 – Смеситель-раздатчик кормов / В.И. Передня, А.В. Китун, А.А. Передня, А.А. Китун, В.М. Глещевич // 04. 12. 2004.
5. Яковчик, Н.С. Энергоресурсосбережение в животноводстве / Н.С. Яковчик, С.И. Плященко, А.М. Лапотко, И.Н. Коронец – Мн., Дзбор, 1998. – С. 14-19.

УДК 633.17(476):631.526.32 (476)

ОБОСНОВАНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ И ПАЙЗЫ В БЕЛАРУСИ

О.С. Корзун

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье приведены данные по оценке метеорологических условий возделывания просовидных кормовых культур на госсортоучастках областей Беларуси. Представлены данные исследований по влиянию метеорологических условий на рост растений пайзы в Гродненской области. Выявлено соответствие климатических ресурсов республики условиям возделывания просовидных кормовых культур.*

***Summary.** The data on assessment of agro meteorological conditions of cultivation of millet fodder cultures in Byelorussian region state cultivars station are presented. The influence of agrometeorological conditions on growth of *Echinochloa frumentacea* in Grodno region is shown. The conformity of climatic resources of republic for cultivation conditions of millet fodder cultures is revealed.*

Введение. В условиях возрастающей роли климата в жизни общества климатические ресурсы рассматриваются как один из реальных факторов повышения эффективности производства. Учет климатических ресурсов особенно необходим в условиях интенсивных региональных изменений климата в последние десятилетия.