

УДК 631.363.1: 631.363.7: 631: 631.363.21: 363.23.

*М. С. ВАНДЫШЕВА, К. Е. МИРОНОВ,
А. И. СВИСТУНОВ, Р. А. СМИРНОВ*

ВАРИАНТЫ КОНСТРУКЦИЙ ЛИНИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ КОРМОВ

Ключевые слова: бактерии, закваска, корм, способ, технология, ферментация.

Аннотация. Проведен анализ существующих технологий получения кормов с высоким содержанием белков из малоценных сырьевых ресурсов и отходов производства. Определены их преимущества и недостатки, предложена наиболее оптимальная для внедрения в сельскохозяйственные организации.

Механизация кормоприготовления занимает особое место в системе обслуживания животных. Уровень механизации приготовления кормов в настоящее время несколько ниже механизации других процессов (доение коров, уборки навоза, водоснабжения и поения).

В ряде небольших фермерских хозяйств и крестьянских подворий разрабатываются системы мер, направленные на увеличение производства продукции животноводства, снижение трудовых и материальных затрат. Одной из главных задач в этой системе является механизация трудоемких процессов и, прежде всего, по приготовлению кормов. В большинстве существующих на данный момент фермерских хозяйствах остро стоит проблема нехватки машин и механизмов, достаточно эффективных и полностью удовлетворяющих зоотехническим требованиям в процессе приготовления кормов. Сбалансированные по питательности кормовые смеси лучше перевариваются, исключая возможность выборочного поедания животными отдельных кормов, уменьшаются их потери. Оптимальные рационы с большим удельным весом грубых кормов способствуют увеличению содержания в молоке белка, снижению заболеваемости животных и повышению общей продуктивности стада.

Одной из альтернатив полноценным комбинированным кормам в настоящее время могут служить ферментированные. Достоин-

ство таких кормов заключается в том, что их получают из любого имеющегося в хозяйстве малоценного сырья путем ферментации.

Нами разработаны несколько вариантов линий по приготовлению ферментированных кормов:

1. Линия приготовления ферментированных кормов из измельченного зерна.
2. Линия приготовления ферментированных кормов из измельченных корнеклубнеплодов.
3. Линия приготовления ферментированных кормов из измельченной соломы.

Линия приготовления ферментированных кормов из измельченного зерна может быть выполнена в двух вариантах.

В первом случае перемещение зерна и готового продукта осуществляется за счет разрежения воздуха, создаваемого вентилятором. Линия приготовления кормов включает в себя следующие агрегаты: пневмосепаратор [2, с. 25; 3, с. 78], молотковую дробилку зерна с вентилятором [1, с. 33; 8, с. 54], осадитель и смеситель-ферментер [5, с. 26] (рис. 1).

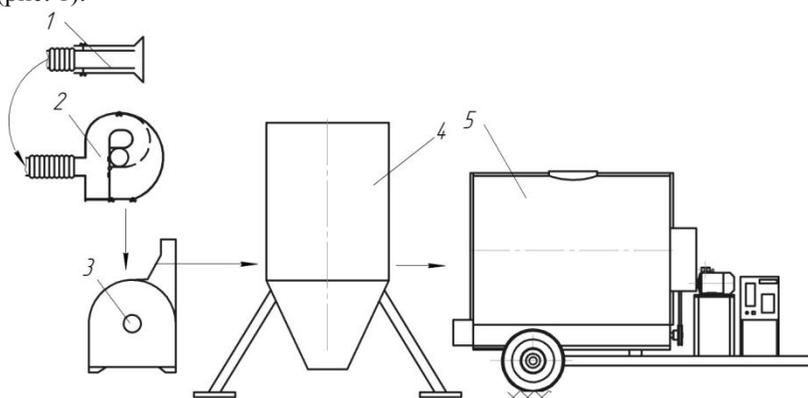


Рисунок 1 – Первый вариант линии приготовления ферментированных кормов из измельченного зерна: 1 – эжектор; 2 – пневмосепаратор; 3 – молотковая дробилка зерна с ротором-вентилятором; 4 – осадитель; 5 – смеситель-ферментер

Принцип работы заключается в следующем: зерно с потоком воздуха забирается из бурта или насыпи эжектором [4, с. 127] и подается по материалопроводу в сепаратор для очистки от нежелательных примесей. Данная система загрузки и очистки зерна разработана спе-

циально для агрегатов по приготовлению комбикормов и позволяет снизить энергозатраты на их приготовление и увеличить ресурс рабочих органов агрегата. После этого очищенный от примесей материал выводится из сепаратора и подается в камеру измельчения молотковой дробилки с ротором-вентилятором, где измельчается до необходимых структуры и размера. Особенностью данной дробилки является то, что в ней объединены два узла – ротор и вентилятор, позволяющие уменьшить размеры машины и улучшить ее аэродинамические и рабочие характеристики [7, с. 112]. Готовый продукт выводится из дробилки и попадает в осадитель, где происходит отделение воздуха от продукта и затем в смеситель-ферментер, в котором при помощи заквасок готовится питательная среда (дерть + горячая вода) [1, с. 3] и происходит получение ферментированного корма. Изначально добавив в смесь первичную закваску, приготовленную в первичном ферментаторе, производят перемешивание смеси. В это время происходит процесс ферментации, в результате которого из смесителя выходит корм с высоким содержанием белка.

Во втором случае (рис. 2) вместо дробилки зерна с ротором-вентилятором используют дробилку зерна с принудительной подачей материала, например, дробилку зерна ударно-отражательного действия [10, с. 76]. Рабочими органами в ней являются билы, установленные под определенным углом к стенке, на которой установлено загрузочное окно. Перемещение материала между агрегатами в этом случае осуществляется механическими перегружателями или транспортерами.

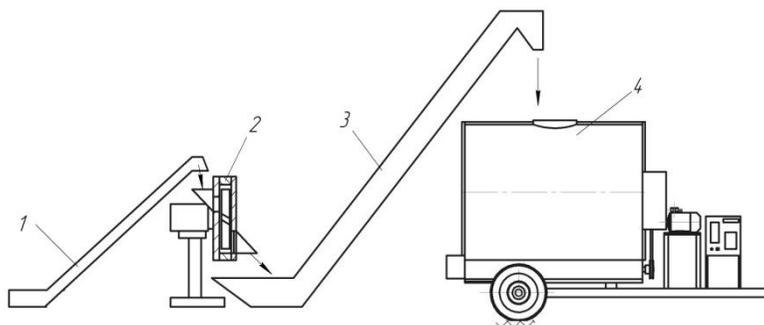


Рисунок 2 – Второй вариант линии приготовления ферментированных кормов из измельченного зерна: 1, 3 – шнековые перегружатели; 2 – дробилка зерна ударно-отражательного действия; 4 – смеситель-ферментер

Ферментированные корма можно готовить из измельченных корнеклубнеплодов. Измельчение корнеплодов в этом случае происходит в измельчителе корнеклубнеплодов [6, с. 40].

Принцип работы измельчителя в следующем: исходный материал поступает через загрузочную горловину в бункерную секцию и оттуда под действием собственного веса скатывается по перегородке, расположенной под углом, и через загрузочное окно подается в рабочую секцию агрегата, где расположены режущий диск и отбойник. Параметры, влияющие на процесс измельчения корнеплодов, оптимизированы и позволяют резать клубни на ломтики необходимого качества с наименьшими энергозатратами. В процессе измельчения вертикальные ножи делают надрезы в корнеклубнеплоде, а горизонтальные ножи отрезают ломтик, который после обрезки при помощи лопаток перемещается к выгрузному окну и через выгрузную горловину выводится из рабочей секции в заранее подготовленную тару для измельченного материала. Затем материал, полученный в измельчителе корнеклубнеплодов, загружают непосредственно в смеситель-ферментер с помощью ленточного или скребкового транспортера для дальнейшего ферментирования (рис. 3).

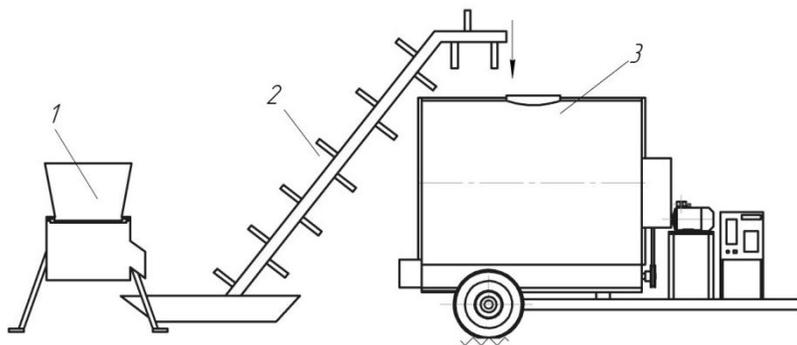


Рисунок 3 – Линия приготовления ферментированных кормов из измельченных корнеклубнеплодов: 1 – измельчитель корнеклубнеплодов; 2 – транспортер; 3 – смеситель-ферментер

Ферментация кормов происходит интенсивнее, если исходное сырье будет иметь меньшие размеры. В связи с этим измельчение соломы (подготовка ее к ферментированию) может осуществляться по двум схемам (рис 4, 5).

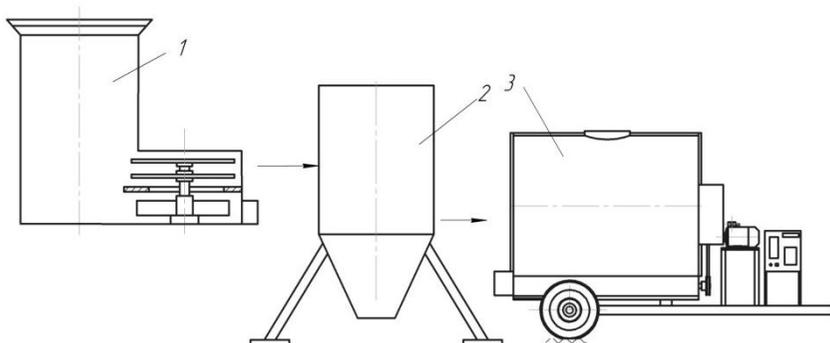


Рисунок 4 – Первый вариант линии приготовления ферментированных кормов из измельченной соломы: 1 – двухступенчатый измельчитель соломы; 2 – осадитель; 3 – смеситель-ферментер

В первом случае измельчитель соломы измельчает ее до необходимых размеров, подает материал в осадитель, так как его транспортировка происходит с помощью воздушного потока. Из осадителя измельченная солома поступает на ферментацию в смеситель-ферментер.

В том случае, если измельчитель соломы не обеспечивает необходимого для ферментирования размера частиц, то ее подвергают дополнительному измельчению в дробилке грубых кормов (рис. 5). В такой дробилке измельчение соломы происходит средневзвешенного размера 2–3 мм с максимальной равномерностью за счет установки вихревых камер.

Таким образом, используя предлагаемые линии приготовления ферментированных кормов, любое хозяйство, имея любой из выше-рассмотренных сырьевых продуктов (зерно, солома, корнеклубнеплоды), может приготовить высококачественный корм с высоким содержанием белка, затратив при этом минимум энергозатрат. Данные линии приготовления ферментированных кормов отличаются своими универсальностью и возможностью использования в любое время года. Они имеют простую конструкцию и могут быть использованы в любом фермерском хозяйстве.

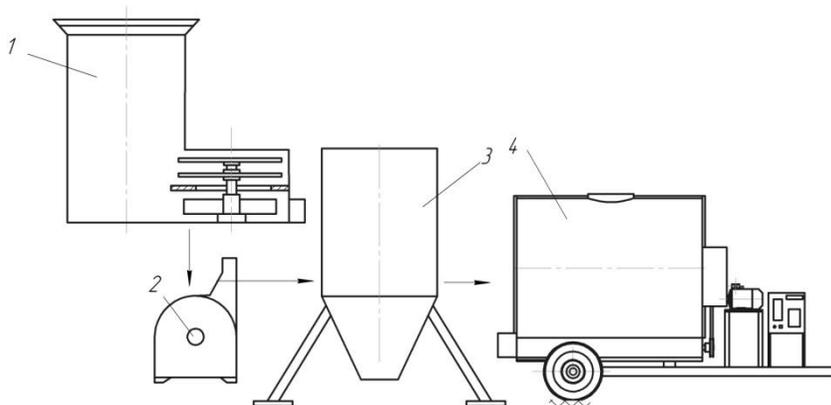


Рисунок 5 – Линия приготовления ферментированных кормов из измельченной соломы

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов Н. Ф. Анализ влияния конструктивных факторов и результатов исследования аэродинамических характеристик вентилятора-дробилки ДКР-3 / Н. Ф. Баранов, В. С. Фуфачев, А. Г. Сергеев, С. Ю. Булатов // Техника и оборудование для села. 2007. № 12. С. 33–34.

2. Баранов Н. Ф. Пневмосепаратор фуражного зерна / Н. Ф. Баранов, С. Ю. Булатов, А. Г. Сергеев // Тракторы и сельхозмашины. 2010. № 1. С. 25–26.

3. Булатов С. Ю. Результаты исследований рабочего процесса пневмосепаратора фуражного зерна. / С. Ю. Булатов, В. Н. Нечаев // Система технологий и машин для животноводства на период до 2020 г. – технологические, организационно-экономические требования и методология разработки: Сборник трудов ГНУ ВНИИМЖ № 3. Подольск. 2012. С. 78–88.

4. Булатов С. Ю. Совершенствование системы загрузки малогабаритных комбикормовых агрегатов серии «Доза». Вестник всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2010. Т. 21. № 3. С. 127–135.

5. Оболенский Н. В. Смеситель-ферментер для кормов / Н. В. Оболенский, С. Ю. Булатов, А. И. Свистунов // Сельский механизатор. Москва: ОАО «Кострома». 2014. Вып. 4. С. 26–27.

6. Савиных П. А. Измельчитель корнеклубнеплодов / П. А. Савиных, С. Ю. Булатов, Р. А. Смирнов // Сельский механизатор. Москва: ОАО «Кострома». 2013. Вып. 8. С. 40–41.

7. Савиных П. А. Исследование воздушных режимов дробилки зерна закрытого типа / П. А. Савиных, С. Ю. Булатов, В. Н. Нечаев // Система технологий и машин для животноводства на период до 2020 г. – технологические, организационно-экономические требования и методология разработки: Сборник трудов ГНУ ВНИИМЖ № 3. Подольск. 2012. С. 107–112.

8. Савиных П. А. Исследование рабочего процесса молотковой дробилки зерна с ротором-вентилятором / П. А. Савиных, С. Ю. Булатов, В. Н. Нечаев // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. Вып. 1. Киров: Северо-Восточный научно-методический центр Россельхозакадемии. 2013. С. 54–59.

9. Савиных П. А. Напорные характеристики дробилок зерна / П. А. Савиных, А. В. Алешкин, С. Ю. Булатов, В. Н. Нечаев // Тракторы и сельхозмашины № 5. 2013. С. 29–31.

10. Савиных П. А. Определение оптимального положения загрузочного окна дробилки зерна ударно-отражательного действия / П. А. Савиных, С. Ю. Булатов, К. Е. Миронов // Вестник Казанского ГАУ. Вып. № 4 (30). Казань: Казанский ГАУ. 2013. С. 76–81.

VERSIONS OF THE DESIGN OF THE LINE OF PREPARATION OF THE FERMENTED FORAGES

Keywords: *bacteria, ferment, a forage, way, technology, a fermentation.*

Annotation. *The analysis of existing technologies of reception of forages with a high content of fibers from a invaluable source of raw materials and production wastes is lead. Their advantages and lacks are certain, the optimal is offered for introduction in the agricultural organizations.*

ВАНДЫШЕВА МАРИНА СТАНИСЛАВОВНА – аспирантка, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (marina_w@inbox.ru).

VANDYSHEVA MARINA STANISLAVOVNA – the post-graduate student, Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Knyaginino, (marina_w@inbox.ru).

МИРОНОВ КОНСТАНТИН ЕВГЕНЬЕВИЧ – старший преподаватель, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (mieronow@mail.ru).

MIRONOV KONSTANTIN EVGENIEVICH – the senior teacher, Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Knyaginino, (mieronow@mail.ru).

СВИСТУНОВ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ – аспирант, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (kng_almas@mail.ru).

SVISTUNOV ALEKSANDR IVANOVICH – the post-graduate student, Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Knyaginino, (kng_almas@mail.ru).

СМИРНОВ РОМАН АЛЕКСАНДРОВИЧ – старший преподаватель, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (triamur@mail.ru).

SMIRNOV ROMAN ALEKSANDROVICH – the senior teacher, Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Knyaginino, (triamur@mail.ru).
