

2. Дурдыбаев С. Д., Данилкина В. С., Рязанцев В. П. Утилизация отходов животноводства и птицеводства: Обзор. М.: Агропромиздат, 1989. 56с.

3. Якубаускас В. И. Технологические основы механизированного внесения удобрений, М.: Колос, 1973. 231 с

Анотація

Реологічні властивості рідкого гною

Скорб І.І., Швед І.М., Романович А.А.

Гідравлічні системи видалення гною в останні роки отримують все більше поширення як найбільш прості і надійні в експлуатації.

Застосування гідравлічних систем прибирання гною періодичної дії, дозволяють скоротити витрати праці та матеріальні витрати на 10 ... 30%, в порівнянні з механічними засобами збирання. Питома металоємність гідравлічних систем збирання і транспортування гною в 4 ... 6 разів менше.

Ключові слова: рідкий гній, осадження, розшарування, перемішування.

Abstract

Rheological properties of liquid manure

I.Skorb, I.Shved, A.Romanovich

In recent years, hydraulic systems for manure removal have become increasingly common as the simplest and most reliable in operation.

The use of hydraulic systems for cleaning manure of periodic action, can reduce labor and material costs by 10 ... 30%, in comparison with mechanical means of cleaning. Specific metal consumption of hydraulic systems for cleaning and transporting manure is 4 ... 6 times less.

Key words: liquid manure, sedimentation, stratification, mixing.

УДК 631.363:636.085

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРУДИРОВАНИЯ ЗЕРНА

Романович А.А., к.т.н., доцент, Скорб И.И., ст. преп.

(Белорусский государственный аграрный технический университет)

В последние годы в производстве кормов все шире применяется экструзионная обработка зерна.

Ключевые слова: экструзия, зерно, крахмал, высокая температура.

В последние годы в производстве кормов все шире применяется экструзионная обработка зерна [1, 2].

В процессе приготовления корма зерно подвергается кратковременному, но очень интенсивному механическому и баротермическому воздействию за счет высокой температуры 110–160 °С, давления 5,0 МПа и сдвиговых усилий в винтовых рабочих органах экструдера, в результате чего происходят структурно-механические и химические изменения сырья. За счет резкого падения давления при выходе разогретой зерновой массы происходит «взрыв» (увеличение в объеме) продукта, что делает его более доступным для воздействия ферментов желудка животных, а также повышает усвояемость. В процессе экструдирования крахмал распадается на простые сахара, вредная микрофлора обеззараживается [3].

Таким образом, за время прохождения через экструдер, смесь:

- стерилизуется и обеззараживается;
- увеличивается в объеме;
- гомогенизируется;
- стабилизируется;
- обезвоживается [4].

Фундаментальной задачей процесса экструзии является глубокая клейстеризация крахмала. При этом происходит декструкция макромолекул крахмала с образованием различных декстринов и сахаров, в результате чего существенно повышается усвояемость зернофуража, причем ассимиляция питательных веществ происходит с меньшими энергетическими затратами.

Таким образом, экструдирование предоставляет широкие возможности для совершенствования технологии, в современных условиях этот способ является прогрессивным и заслуживает самого широкого применения на практике.

Экспандирование – процесс, основанный на гидротермической обработке корма под давлением. Принцип действия экструдеров и экспандеров одинаков – в шнековом рабочем органе продукт разогревается, уплотняется и выпрессовывается. Однако режимы обработки существенно различаются.

В экструдерах продукт разогревается только за счет трения при движении по виткам шнека и активном перемешивании под большим давлением. В экспандере обработка проводится при более высокой влажности (до 26 %) и разогрев осуществляется не только за счет трения, но за счет ввода пара, в результате чего обработка зерна происходит в менее жестких условиях с большей производительностью и с меньшими затратами электроэнергии, чем при экструдировании.

В основе термовструдирования лежит кратковременная (5–15 с), высокотемпературная (350–600 °С) обработка зерна в потоке горячего воздуха. При термовструдировании используют высокие температуры и на порядок меньше времени на обработку зерна за счет сверхинтенсивного подвода тепла к зерну в специально организованном режиме теплового удара. В этом случае отпадает необходимость в искусственном увлажнении зерна, а используется только внутренняя естественная влага. Зерна злаков в процессе термовструдирования сами становятся миниатюрными высокоскоростными «котлами варки» под давлением.

Термовструирование зернобобовых позволяет значительно нейтрализовать ингибиторы трипсина и химотрипсина. Вместе с тем, как показала практика, организовать подвод тепла к зерну в летящем потоке достаточно сложно, а из-за высоких температур происходит частичное разрушение незаменимых аминокислот и витаминов. Поэтому такой способ пока не получил распространения.

Таким образом, в каждом из перечисленных термомеханических видов обработки зернофуража есть как свои преимущества, так и недостатки, для устранения которых необходимо объединить лучшие технологические решения в одной машине.

Для этого за основу предлагается взять экструдер, но для снижения энергозатрат на осуществляемый технологический процесс необходимо подвести к нему дополнительный источник тепла для интенсификации процесса. Однако в качестве источника тепла использовать пар, как это сделано при экспондировании, не целесообразно, так как это значительно усложнит конструкцию машины и снизит ее надежность, кроме того возникнет необходимость в парогенераторе, что существенно увеличит стоимость оборудования для осуществления технологического процесса.

Кроме того, для интенсификации процесса необходимо, чтобы зернофураж стал миниатюрным «котлом варки» как в случае обработки в термовструдере. Для этого необходимо чтобы зерно содержало относительно большое количество естественной или искусственной влаги и разогрев всей зерновой массы должен происходить достаточно быстро, то есть в режиме теплового удара, а не только за счет высокого давления и трения как в обычном экструдере.

Предложенные технические решения реализованы в конструкции экструдера представленного на рисунке 1.

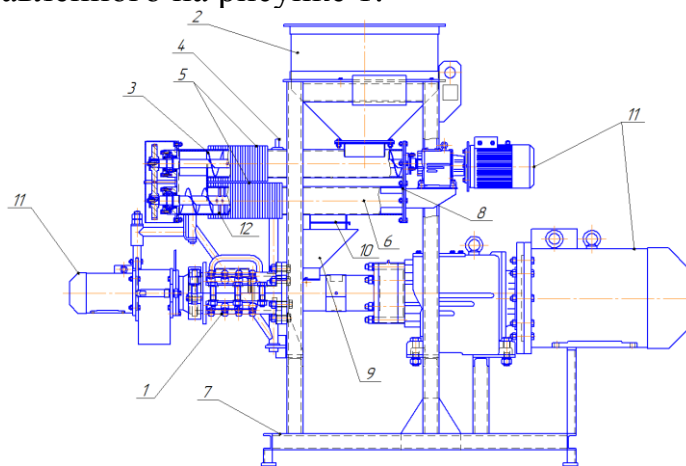


Рисунок 1 – Общий вид усовершенствованного экструдера

1 – экструдер; 2 – приемный бункер; 3 – винтовые смесители; 4 – увлажнитель; 5 – индуктор; 6 – кожуха винтовых смесителей; 7 – рама; 8 – перебрасывающие лопатки; 9 – приемная воронка; 10 – шибер; 11 – электродвигателя; 12 – завихритель

Работает усовершенствованный экструдер следующим образом. Первоначальная порция исходного сырья подается в приемный бункер, из

которого поступает в соединенный с ним винтовой смеситель, на котором установлен увлажнитель. Из которого дозировано, подается вода на транспортируемое с помощью смесителя сырье. Кормовые компоненты смешиваются и нагреваются посредством индуктора и подаются на перебрасывающие лопатки, которые перегружают ее в винтовой смеситель, соединенный с экструдером, где сырье продолжает нагреваться и перемешиваться. Если подогретое сырье не достигло требуемой температуры, то шибер остается закрытым и масса продолжает движение до перебрасывающих лопаток, которые перегружают ее в окно винтового смесителя и процесс повторится до нагрева массы до заданной температуры, после чего шибер открывается и сырье поступает в приемную воронку и далее в экструдер.

Список литературы

1. Анферников, О.Ю. Совершенствование технологии пищевых текстуратов, получаемых способом термопластической экструзии [Текст] / О.Ю. Алферников Дисс. канд. техн. наук. – Краснодар: –2010. –122 с.
2. Брылинский, М.П. применение экструдеров при производстве кормов для молодняка сельхозптицы [Текст] / М.П. Брылинский // Хранение и переработка зерна. – 2004. №9. – С. 43-44.
3. Приоритетные методы тепловой обработки зерновых компонентов в технологии комбикормов [Текст] : Монография /В.А. Афанасьев, А.Н. Остриков. – Воронеж, 2015. – 336 с.
4. Гаврилов Н.В. Применение экструдеров при переработке продукции растениеводства. Учебно-методическое пособие для обучающихся в профильной магистратуре в рамках ГПИИР-2– Костанай, 2018. - 127 с.

Abstract

Improvement of the grain extruding process

A.Romanovich, I.Skorb

In recent years, extrusion processing of grain has been increasingly used in the production of feed.

Key words: extrusion, grain, starch, high temperature.

Анотація

Вдосконалення процесу екструдування зерна

Романович А.А., Скорб І.І.

В останні роки у виробництві кормів все ширше застосовується екструзійна обробка зерна.

Ключові слова: екструзія, зерно, крохмаль, висока температура.