

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СПИРАЛЬНО-ВИНТОВОЙ КОНВЕЙЕР

Х.Х. Губейдуллин, доктор технических наук, профессор
Технологический институт – филиал ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина
e-mail: gubhar@mail.ru

Н.Н. Аксенова, кандидат технических наук, доцент,
ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина
тел. 8 (927) 808-95-59, e-mail: nn_aks@mail.ru

Следуя технологическому процессу производства казеина, после постановки и обработки зерна, казеин-сырец подвергают трехкратной промывке, после чего продукт готов к сушке, но перед этим он должен пройти стадию обезвоживания.

В существующих технологических линиях процесс промывки и обезвоживания казеина-сырца имеет ряд недостатков и неудобств, которые значительно влияют на производительность труда, а именно:

- во-первых, промывка казеинового зерна осуществляется в тех же ваннах, где происходит процесс свертывания сгустка, а для повышения биологической ценности готового продукта промывку казеинового зерна следует производить непрерывным перемешиванием его в ванне объемом 7...10 т. с помощью режуще-вымешивающего устройства. Безусловно, процесс трехкратного перемешивания продукта и его промывка всегда сопровождается дополнительными затратами энергии и времени.

- во-вторых, из сыродельных ванн казеин-сырец загружается в лавсановые мешки вручную металлическими лотками. Это очень трудоемкая работа и потому требует больших физических сил работников, что также приводит к затрате большого количества времени;

- в-третьих, обезвоживание осуществляется в центрифугах, которые способны вмещать в один раз до 7-8 мешков, следовательно, процесс обезвоживания казеина-сырца до необходимой влажности идет медленно. Ко всему прочему, ждать приходится 7...10 минут до следующей закладки партии мешков.

- в-четвертых, оборудование для обезвоживания и сушки казеина-сырца находится на расстоянии от цеха производства казеина и чтобы доставить мешки с казеином до центрифуги в цех сушки, необходимо переносить их вручную через значительное расстояние. Как видно, это тоже минус в линии, так как отсутствует механизированная транспортировка;

Все эти недостатки ведут в значительной степени к потерям времени, сил обслуживающего линию персонала, а значит и производительность вся зависит от всех вышеперечисленных факторов.

В целях сокращения времени цикла на промывку и интенсификации самого процесса мойки с одновременным снижением энергозатрат на данный процесс предлагается возможность применения в технологической линии принципиально нового

устройства, совмещающего процессы интенсивной мойки продукта с его дальнейшей транспортировкой по назначению. Предлагаемая схема технологической линии изображена на рис. 1.

Устройство для промывки и транспортировки казеина представляет собой двустенный цилиндрический кожух, внутри которого на полый перфорированной оси установлен транспортирующий орган в виде спирального винта с возможностью вращения.

По всей длине двустенного цилиндрического кожуха выполнена радиальная перегородка. При этом внутренний кожух снабжен перфорированными отверстиями, верхняя часть которых служит для подачи промывочной воды, а нижняя (полуцилиндрическое днище) для ее отвода. Привод транспортирующего органа осуществляется от мотор-редуктора.

Технологический процесс происходит следующим образом. После разрезки сгустка казеин-сырец из ванны под действием собственной массы, поступает внутрь цилиндра транспортирующего устройства. Одновременно с этим через перфорированные отверстия внутреннего кожуха подается промывочная вода.

В процессе работы происходит сложное взаимодействие спирального винта с продуктом. На начальном этапе в результате вращения винта продукт заполняет кольцевое пространство между полый осью и внутренним перфорированным кожухом. Далее проволочный винт начинает оказывать механическое воздействие на обрабатываемый продукт, в результате чего казеиновое зерно приобретает не только поступательное, но и вращательное движение в кольцевом пространстве, что способствует его перемешиванию и интенсивной промывке с одновременным транспортированием сырья в сторону выгрузного окна. При этом отработанная вода непрерывно отводится через перфорированные отверстия полый оси и нижней части кожуха, а само казеиновое зерно через выгрузной канал поступает в центрифугу или в сушилку на дальнейшее обезвоживание. В случае необходимости процесс промывки можно повторить. Для того чтобы довести прессование казеина до нужной плот-

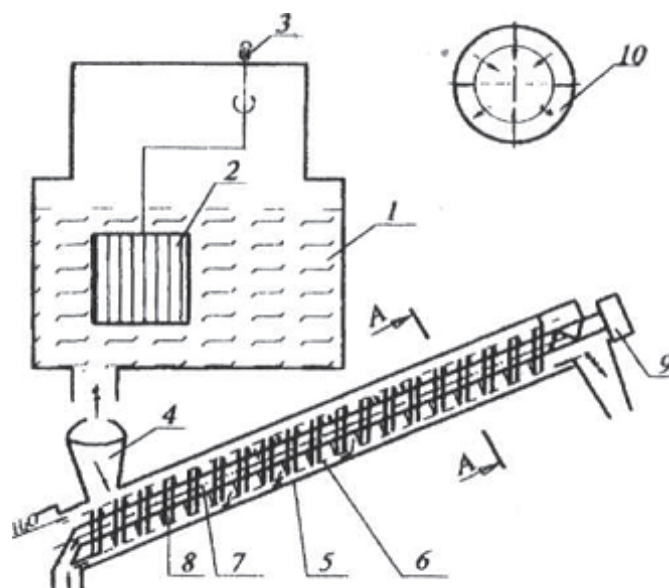


Рисунок 1 - Многофункциональный спирально-винтовой конвейер для казеина
1-ванна для созревания и обработки сгустка; 2-режуще-вымешивающее устройство; 3 -привод мешалки;
4-загрузочная горловина: 5 -наружный кожух: 6 - внутренний перфорированный кожух; 7 - ось винта,
перфорированная с верхней части; 8 -винт проволочный; 9 -привод винта;
10 -поперечный разрез устройства

ности и влажности винт целесообразно изготовить с уменьшающимся диаметром. Таким образом, уменьшая объем на длине одного шага, мы можем добиться обезвоживания казеина до стандартной массовой доли влаги в нем $W=62...65\%$. В таком случае отпадает необходимость использования центрифуги в технологической линии производства казеина.

Производительность установки, качество промывки казеинового зерна и степень его обезвожива-

ния зависят от частоты вращения спирального винта, диаметра и шага винта, зазора между полым валом и перфорированным рабочим цилиндром, интенсивности подачи воды.

Решение задачи по определению скорости движения смеси может быть использовано при проектировании транспортирующих устройств, использующих в качестве рабочих органов вращающиеся спиральные винты.

Библиографический список:

1. Курочкин А.А., Ляшенко В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства / Под. ред. Баутина.-М.: Колос, 2010. - 440 с.
2. Табачников В.П. и др. Прессование, дробление и сушка казеина.М.,1971.- 55 с.
3. Исаев, Ю.М. Влияние длины загрузочного окна на параметры пружинного транспортера / Ю.М. Исаев, Х.Х. Губейдуллин, Н.Н. Аксенова // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2006. № 11.- С. 10-11.
4. Аксенова Н.Н. Особенности перемещения птичьего помёта в зависимости от способа загрузки спирально-винтового транспортера / Аксенова Н.Н., Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Исаев Ю.М. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 2 (22). с. 96-100.
5. Аксенова, Н.Н. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров устройства для перемещения птичьего помета. Диссертации канд. техн. наук.- Пенза, 2007, 195 с.
6. Курдюмов В.И., Аксенова Н.Н. Устройство для обезвоживания жидкого навоза. Патент РФ на полезную модель № 147010. Опубл.27.10.2014 г., Бюл № 6. Бруздаева С.Н. Анализ механизации технологических процессов при производстве твердых сыров/Бруздаева С.Н.//Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения материалы II-ой международной научно-практической конференции. Редколлегия: А.В. Дозоров главный редактор, В.А. Исаячев, В.И. Курдюмов, В.Г. Артемьев, М.А. Карпенко и др.. 2010. с. 7-9.
7. Исаев, Ю.М. Зависимость длины загрузочного окна от частоты вращения пружины / Ю.М. Исаев, В.Г.Артемьев, Х.Х Губейдуллин, Н.Н. Аксенова // Фундаментальные исследования. - 2006. № 12.- С. 88-90.
8. Губейдуллин Х.Х. Зависимость показателей работы пружинного насоса от физико-механических свойств молочных продуктов/ Губейдуллин Х.Х., Артемьев В.Г., Н.Н. Аксенова // Сборник: современное развитие АПК: региональный опыт, проблемы, перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Редколлегия: Артемьев В.Г., А.Х. Куликова, В.М. Холманов и др. 2005. С.235-242.

MULTI SPIRAL-HELIX CONVEYOR

Gubaidullin H., Aksenova N.

Keywords: casein , dehydration , conveyor

Following the technological process of production of casein , after staging and processing of grain, raw casein subjected to washing three times , after which the product is ready for drying , but before that he must pass through a stage of dehydration.

УДК 631.5

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТРУБОПРОВОДНЫЙ КОРМОРАЗДАТЧИК

Х.Х. Губейдуллин, доктор технических наук, профессор
Технологический институт – филиал ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина
e-mail: gubhar@mail.ru

Ю. М. Исаев, доктор технических наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»
e-mail: emotion.snm@mail.ru

И.И. Шигапов, кандидат технических наук
Технологический институт – филиал ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина
e-mail: schigapov@mail.ru

Н.Н.Аксенова, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина
г. Ульяновск, e-mail: nn_aks@mail.ru

Транспортирование жидких и полужидких кормов по трубам с помощью спирально-винтового рабочего элемента является наиболее экономичным из всех способов известных в практике по доставке и выдаче кормов животным.

Характерной особенностью предложенной установки является ее универсальность и возможность использования в стационарном варианте как для кормления телят жидкими компонентами, так и для скармливания грубых кормов бардой или другими питательными веществами.

Для забора корма из кормопровода (магистрала) на боковой поверхности по всей длине кожуха выполнены нагнетательные отверстия.

При такой схеме рисунок 1 на каждой единице длины расход в магистралах кормопровода уменьшается на Q_p/l .

Помимо расхода Q_p линейно изменяющегося от Q_p в начале кормопровода до нуля в конце магистрала, в общем случае по такому трубопроводу может проходить без изменения еще транзитный расход Q_T . Тогда в начале кормопровода (рисунок 1) расход равен $Q_T + Q_p$, а в конце Q_T .

Отметим, что в связи с перемещением расхода по длине изменяется и средняя скорость (вплоть

до $v=0$ в конце трубопровода при $Q_m=0$), а следовательно, меняется и коэффициент Дарси λ , и расходная характеристика:

$$K = \omega \cdot C \sqrt{R} = \omega \sqrt{8q \frac{R}{\lambda}}, \quad (1)$$

Определим потери напора в магистралах с непрерывной раздачей расхода при некоторых упрощающих допущениях. Выделим на произвольном расстоянии X от начала участка сечение M , расход в котором Q_M меньше расхода в начальном сечении на расход, уже распределенный по длине X , то есть на участке NM .

При отсутствии в кожухе магистралах активно-го спирально-винтового рабочего элемента расход в точке M определяется по формуле:

$$Q_M = Q_T + Q_p, \quad (2)$$

Условно считаем, что в данном случае в лю-