

## КОНВЕЙЕРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ СУШКИ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА

**Булавин С.А., д.т.н. профессор, Саенко Ю.В. к.т.н. доцент,  
Носуленко А.Ю. инженер, Швец Л.П. инженер**  
*ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА имени В.Я. Горина», г. Белгород, Россия*

*Проведен анализ устройств непрерывного действия для сушки пророщенного зерна, указаны их недостатки, предложена конвейерная установка для сушки пророщенного зерна, описано ее устройство и принцип работы.*

Современное свиноводство немислимо без использования высокопродуктивных животных и обеспечения их полноценными кормами, содержащими все необходимые вещества.

Как показывает практика, что одним из простых доступных и недорогих способов повышения витаминной полноценности рационов животных может быть проращивание зерна ячменя.

Проращивание зерна до величины ростков и корешков 1,5...2 см обеспечивает увеличение содержания витаминов. При этом существенно повышается поедаемость корма и усвояемость питательных веществ. Рекомендуют пророщенное зерно свиньям скармливать в количестве 10...15% от рациона питания по содержанию сухого вещества [1.-С.103].

Анализ существующих технологических линий введения пророщенного зерна в комбикорм животным показывает, что после проращивания зерно необходимо высушить до влажности 14%, т.к. по истечению 4-5 часов зерно может плесневеть и загнивать.

Для продления срока хранения пророщенного зерна, его можно высушить до влажности 14 %. Высушивание пророщенного зерна осуществляем в предложенной установке для сушки зерна, при этом зерновой материал высыхает с 55% до 14% влажности.

Известны устройства непрерывного действия для проращивания зерна на витаминный корм животным.

Известна сушильная установка непрерывного действия [RU 2371651 С2, F26B17/04, (2006.01) 27.10.2009], состоящая из загрузочного бункера и разгрузочного бункера, замкнутого скребкового сетчатого ленточного транспортера, ведущего и ведомого барабанов, газораспределительного короба, вентиляторов.

Недостатками сушильной установки являются невысокая производительность, т.к. на транспортере высушиваемый материал лежит тонким слоем и невозможность ворошения материала.

Известна конвейерная многозонная сушилка для сушки сыпучих и плохосыпучих материалов [RU 2176059 С2, 7 F26B17/04, 20.11.2001],

состоящая из транспортера, нагнетательных и всасывающих коробов, пластин, перфорированного днища.

Недостатками многозонной сушилки являются высокая металлоемкость на изготовление нагнетательных и всасывающих каналов, одна рабочая ветвь транспортера. Во время сушки отсутствует возможность ворошения материала.

Известна сушильная установка [RU 102771 U 1, F26B3/30 (2006.01), 20.11.2001], состоящая из ленточных конвейеров, приводного механизма, раскладчика, экранирующих щитков. Возможна утечка агента сушки между экранирующими щитками и ветвями транспортеров.

Недостатками сушильной установки являются отсутствие раскладчиков над тремя нижними транспортерами.

Известна ленточная сушилка для сыпучих грузов [RU 2276761 C1, F26B17/04 (2006.01), 20.05.2006]. Она состоит из сушильной камеры, загрузочного и разгрузочного приспособления, калорифера, ветвей гибкой ленты, плужковых сбрасывателей и двух наклонных желобов.

Недостатками рассмотренной ленточной сушилки является неравномерное распределение материала по ширине гибкой ленты, неравномерное высыхание по высоте слоя материала на ленте, отсутствие процесса ворошения материала.

Наиболее близким аналогом является сушильная установка [RU 2238492 C1, 7 F26 B 17/04, 20.10.2004], состоящая из ленточных конвейеров, пальцевых ворошителей, приводного механизма,

Недостатком сушильной установки является утечка агента сушки через пространство между конвейером и щитками.

Задача разработки – обеспечение равномерности высушивания пророщенного зерна за счет улучшения контакта пророщенного зерна с агентом сушки, а также за счет вибраций и распределения пророщенного зерна на ветвях перфорированных транспортеров при сушке, уменьшение непроизводительного расхода агента сушки, обеспечение охлаждения высушенного пророщенного зерна.

Конвейерная установка для сушки пророщенного зерна предназначена для повышения эффективности введения в комбикорм пророщенного зерна, используемого в качестве зеленой подкормки для свиноматок [7] (рисунок 1).

**Конвейерная установка для сушки пророщенного зерна, работает следующим образом.**

Включают электродвигатель, который приводит в действие дозирующий шнек 1, происходит равномерная выгрузка пророщенного зерна на верхнюю ветвь перфорированного транспортера 2. В это время подают агент сушки от вытяжной трубы котельной установки 3 при помощи вентилятора 4 по воздуховоду 5 на движущиеся перфорированные транспортеры 2, 6, 7. Через отверстия воздуховода 5 часть агента сушки проходит перфорированный транспортер 6. Основную часть агента сушки подают далее на направляющий щиток 8 на верхнюю ветвь перфорированного транспортера 6. Далее часть агента сушки подают через отверстия воздуховода 9 в перфорированный транспортер 7. Основную часть агента сушки подают на направляющий щиток

8, затем на верхнюю ветвь перфорированного транспортера 7. Затем часть агента сушки подают через отверстия воздуховода 10 в перфорированный транспортер 2, основную часть агента сушки подают на направляющий щиток 8 и через вытяжной зонт 11 в атмосферу. Во время движения перфорированных транспортеров 2, 6, 7, 12 за счет массы пророщенного зерна их ветви прогибаются. В местах, где установлены встряхиватели 13, ветви перфорированных транспортеров приподнимают. Помещенное на верхнюю ветвь перфорированных транспортеров 2, 6, 7 пророщенное зерно при перемещении через встряхиватель 13 совершает вибрации. За счет вибраций повышается контакт агента сушки с пророщенным зерном. За счет этого равномерность сушки пророщенного зерна повышается до 97...98%.

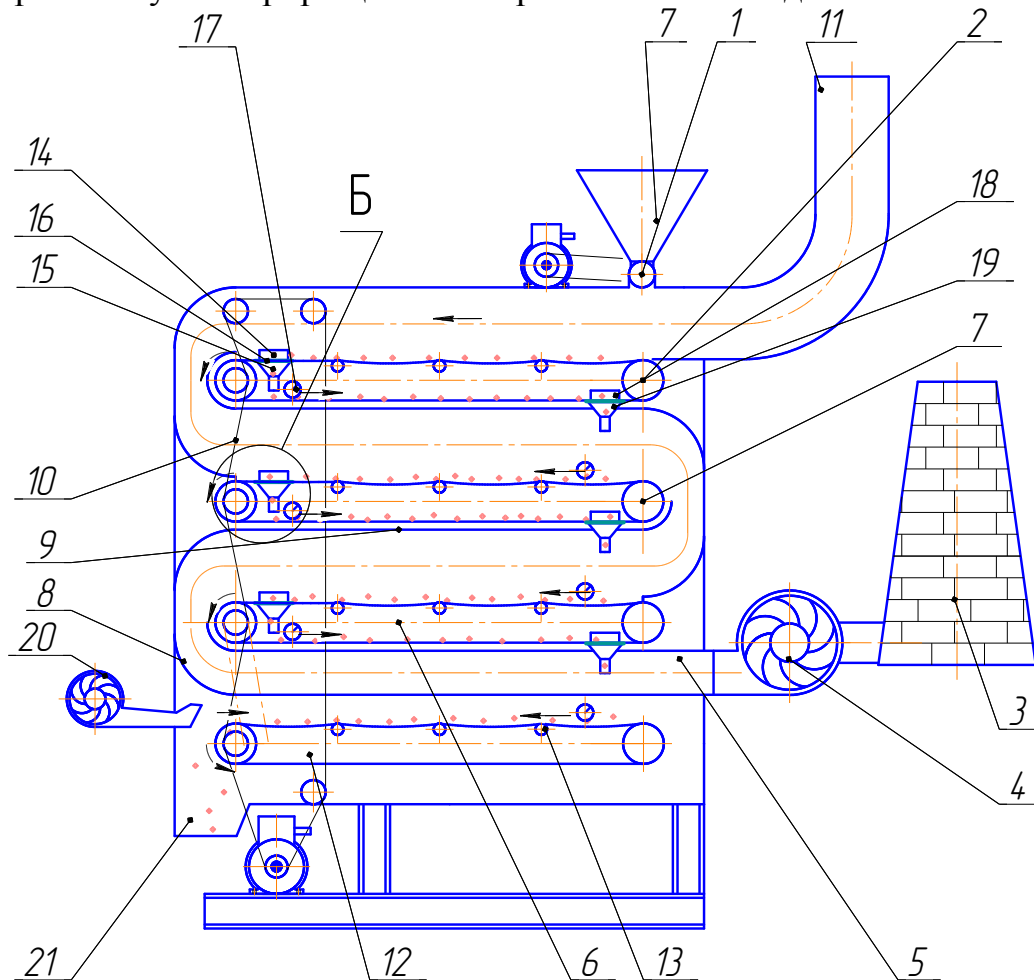


Рис. 1. Конвейерная установка для сушки пророщенного зерна. 1 - шнек; 2, 6, 7, 12 - перфорированный транспортер; 3 - труба котельной установки; 4 - вентилятор; 5, 9, 10 - воздуховод; 8 - направляющий щиток; 11 - вытяжной зонт; 12 - форсунка; 13 - встряхиватель; 14, 18 - сбрасыватель; 15, 19 - воронка; 16 - поддерживатель; 17 - шнек разравнивающий; 19 - лампы облучения; 20 - центробежный вентилятор; 21 - выгрузной патрубок.

С верхней ветви перфорированного транспортера 2 пророщенное зерно при помощи сбрасывателя 14 направляют в воронку 15, из которой пророщенное зерно поступает на нижнюю ветвь перфорированного

транспортера 7. Во время сбрасывания поддерживатель 16 предотвращает прогиб ветви перфорированных транспортеров 2, 6, 7 под сбрасывателем 14, над воронкой 15. На нижней ветви перфорированного транспортера 2 при помощи разравнивающего шнека 17 пророщенное зерно равномерно распределяют по ширине ветви. В процессе движения перфорированного транспортера 2 пророщенное зерно подают на сбрасыватель 18, далее в направляющую воронку 19 и с нее на верхнюю ветвь перфорированного транспортера 7.

На перфорированный транспортер 12 против движения ветви с высушенным пророщенным зерном подают воздух атмосферной температуры под давлением из центробежного вентилятора 20. Высушенное и остывшее до атмосферной температуры пророщенное зерно выгружают с перфорированного транспортера 12 через выгрузной патрубков 21. Отработанный агент сушки после прохождения через влажное пророщенное зерно удаляют вытяжным зонтом из сушилки в атмосферу.

Полученное пророщенное зерно можно также использовать по направлениям, представленным на рисунке 2.



Рис. 2. Направление использования высушенного пророщенного зерна

Конвейерная установка для сушки пророщенного зерна, обеспечивает равномерное высушивание пророщенного зерна, при этом повышается контакт пророщенного зерна с агентом сушки, производится вибрация пророщенного зерна, распределяют пророщенное зерно на ветви при сушке, уменьшаются непроизводительные потери агента сушки, обеспечивается охлаждение высушенного пророщенного зерна.

## Список литературы

1. А.Ф. Пономарев Теория и практика промышленного кормопроизводства и свиноводства / Белгород, БелГСХА, под общей редакцией д. с-х н. профессора Г.С. Походни, 2003, с. 616.
2. RU 2371651 С2, F26B17/04, (2006.01). Сушильная установка непрерывного действия / И. А. Хисаев, А.Х. Нагимов, Т.С. Набиев, С.В. Халиков 2007133967/06; Заявлено, 11.09.2007; Опубл. 27.10.2009.
3. RU 2176059 С2, 7 F26B17/04. Конвейерная многозонная сушилка для сушки сыпучих и плохосыпучих материалов / Е.М. Зимин, А.В. Орехов, М.С.

Волхонов, В.С. Крутов, С.А.Полозов – 2000100202/06, Заявлено 10.01.2000; Оpubл. 20.11.2001.

4. RU 102771 U 1, F26B3/30 (2006.01). Сушильная установка / В.М. Попов, В.А. Афонькина, А.А. Кечкин – 2010140666/03, Заявлено 04.10.2010; Оpubл. 10.03.2001.

5. RU 2276761 C1, F26B17/04 (2006.01). Ленточная сушилка для сыпучих грузов / Ю.Д. Тарасов – 2004130992/06, Заявлено 21.10.2004; Оpubл. 20.05.2006.

6. RU 2238492 C1, 7 F26 B 17/04 Сушильная установка/ С.А. Булавин, К.В. Казаков, В.В. Билько – 2003114539/06; Заявлено 15.05.2003; Оpubл. 20.10.2004.

7. RU 2011145636/21. Технологическая линия для проращивания зерна, его обработки и подготовки к скармливанию / С.А. Булавин, Ю.В. Саенко, А.Ю. Носуленко; Дата подачи заявки 09.11.2011. Решение о выдаче патента от 12.12.2012.

## **Abstract**

### **Conveying system for drying sprouted grains**

S. Bulavin, Y. Saenko, A. Nosulenko, L. Shvets

*The analysis of devices for continuous drying sprouted grains are their shortcomings, proposed conveyor system for drying sprouted grain, described its design and principle of operation.*

## **Анотація**

### **Конвеєрна установка для сушіння пророщеного зерна**

Булавін С.А., Саєнко Ю.В., Носуленко А.Ю., Швець Л.П.

*Проведено аналіз пристроїв безперервної дії для сушки пророщеного зерна, вказані їх недоліки, запропонована конвеєрна установка для сушіння пророщеного зерна, описано її будову та принцип роботи.*