

А.Л. Касенов, С.Д. Токаев

УДК 621.1:664.723

Семипалатинский государственный университет

им. Шакарима г. Семипалатинск

Т.М. Жакупов

Екибастузский инженерно-технический институт

им. академика К.И.Сатпаева г. Екибастуз

СПОСОБ СУШКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Мақалада ауылиаруашылығы мәдениеттерінің бөлек және біріккен кептіру амалдары қарастырылып, «салқын» немесе жылы ауаның материалдың дымқыл бөлігінен сорылу нәтижесі берілген. Қондырғының белгілі бір аймақтың климат жағдайларына қарай тиімді мүмкіндіктері мен қондырғының әлдеқайда жай түрін қолданудағы кептіру процессінің тиімсіздігі қарастырылған.

In given article are considered separate and combined drying of agricultural culture, in the of suction "cold" and warm air from damp material. Abilities of effective using of installation depending on climate conditions in given district and price-reduction of drying process at the expense of using more simple installation.

Данная установка относится к технике обезвоживания и сушки сельскохозяйственных продуктов, преимущественно зерновых культур. Известен способ сушки сыпучих материалов, в том числе зерна, на сплошной или сетчатой ленте потоком теплоносителя, который проходит над слоем высушенного материала к противотоку [1]. Недостаток данного способа – низкая производительность и запыленность окружающей среды. Известен способ обезвоживания угля в трубах - сушилах (аналог 2) потоком высокоскоростного воздуха [2]. К недостаткам этого способа обезвоживания следует отнести неравномерное удаление влаги из объема материала и отсутствие данных по его опробованию на сельскохозяйственных культурах. Известен способ сушки окатышей с использованием газообразного теплоносителя на агломерационной машине (прототип) [3]. Недостатки способа заключаются в следующем: использование дефицитного и дорогостоящего природного газа и большая металлоемкость установки. Известна установка для обработки зерна (аналог 1), которая содержит закрытую камеру с входом и выходом, а также устройство для подачи тепла в камеру и конвейер с зерном, проходящий вдоль камеры [4]. Недостатки установки: большой расход тепла на нагрев камеры и значительная металлоемкость установки и невозможность ее перевозки. Известна установка для сушки трав и семян зерновых (аналог 2), включающая воздушнонагревательную печь; три ленты для сушки и ленту для охлаждения семян, емкость, в которой помещены ленты и другое вспомогательное оборудование [5]. К недостаткам установки следует отнести отсутствие возможности мобильного перемещения установки из одной местности в другую, большой расход тепла на нагрев емкости, сложность в изготовлении.

Известна агломерационная машина для сушки никелевого концентрата (прототип) с просасыванием теплоносителя через слой шихты [6]. Недостатки установки: сложность в изготовлении, невозможность транспортировки установки. Решаемые задачи представленной установки заключаются в раздельном и/или совместном обезвоживании и сушке сельскохозяйственных культур, в результате просасывания через слой влажного материала «холодного» или нагретого воздуха, удешевлении процесса сушки за счет использования более простой установки, возможности эффективного применения установки в зависимости от климатических условий данной местности. Достижимый технический результат, который может быть получен при осуществлении предлагаемого изобретения, заключается в следующем:

- удалении части влаги из сельскохозяйственных культур низкотемпературным потоком воздуха (механический срыв влаги);

- удалении оставшейся влаги нагретым воздухом.

К существенным признакам заявляемого изобретения относятся:

- использование слоя влажного материала, высотой не более 500 мм;

- использование перфорированной ленты или колосниковой решетки.

Отличительными признаками предлагаемого способа являются:

- просасывание влажного слоя материала воздухом окружающей температуры, а затем, при необходимости, нагретым воздухом;

- возможность обезвоживания и сушки материала при неподвижной ленте (колосниковой решетке);

- использование вместо спекательных тележек перфорированной ленты (колосниковой решетки);

- использование вместо зажигательного горна калорифера;

- установка может быть стационарной;

- установка может быть передвижной;

- установка может быть комбинированной.

По предлагаемому изобретению на перфорированную ленту (колосниковую решетку) загружают влажный материал и, используя вакуум-насос или вентилятор через слой просасывают воздух (рисунок 1). Если влажность материала высокая, выше ленты устанавливают калорифер и осуществляют сушку материала нагретым воздухом. В случае, когда влажность исходного материала очень высокая ленту останавливают, а обезвоживание и сушку материала проводят в неподвижном состоянии. Высушенный материал охлаждают известными способами или на складе готовой продукции.

Пример конкретного выполнения способа.

Сушку пшеницы проводили на агломерационной чаше диаметром 300 мм, полностью моделирующую агломерационную машину. Начальную влажность зерна изменяли от 16 до 32%, высоту слоя от 80 до 500 мм, а разрежение от 600 до 1400 мм. вод. ст. Оптимальная влажность зерна принимается равной 14%.

Результаты экспериментов по определению рационального режима сушки, приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Сушка зерна на перфорированной ленте

Время прососа слоя «холодным» воздухом, мин	5	7	9	11	13	15
Содержание влаги в пшенице, %	20	18	17	16	15	14

Таблица 2

Сушка зерна на перфорированной ленте

Время прососа слоя нагретым воздухом, мин	5	7	9	11	13	15
Содержание влаги в пшенице, %	28	24	20	18	16	14

Следует отметить, что эксперименты проводились при высоте слоя, равной 250 мм и при разрежении 1200 мм. вод. ст. В таблице 1 приведены данные, когда исходная влажность зерна составляла 23%, а в таблице 2 она составляла 33%. Температура нагретого воздуха составляла 2200С.

Результаты экспериментов свидетельствуют о том, что при относительно небольшой влажности (23%) прососом слоя, расположенного на перфорированной ленте, «холодным» воздухом можно за 15 минут удалить необходимое количество влаги (таблица 1). В случае сушки зерна большой влажности необходимо использовать нагретый воздух (таблица 2).

Влияние температуры нагрева воздуха на качество зерна отражено в таблице 3.

Таблица 3

Показатели качества зерна

Температура нагрева воздуха, оС.	Содержание клейковины в зерне, %	Группа зерна
50	30.4	1
100	30.2	1
150	28.8	1
220	28.4	1

С повышением температуры нагрева воздуха от 50 до 220оС содержание клейковины в пшенице понизилось всего на 2%. Зерно продолжало относиться к первой категории.

В таблице 4 приведены данные по результатам сушки зерна в различных установках.

Таблица 4

Сравнительные данные по сушке зерна

Влагосодержание,%		Затраты тепла, кДж/кг		
Унач	Укон	Вихревая камера	Зерносушилка «Целинная-60»	Установка с перфорированной лентой
21	14	28,3	21,4	16,3
33	14	34,9	27,6	20,8

Таким образом, затраты тепловой энергии на сушку 1 кг влажного материала в установке, в которой просос воздуха через слой осуществляется на перфорированной ленте, оказываются значительно меньше (таблица 4). Следует отметить, что предлагаемую установку можно собрать на большегрузном автомобиле, например КАМАЗЕ с прицепом, и перевозить из одной местности в другую. Это особо важно для Казахстана, где чередуются засушливая и дождливая погода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романков П.Г., Рашковская Н.Б. Сушка во взвешенном состоянии.- Л.: «Химия», 1979. - 272 с.
2. Филиппов В.А. Технология сушки и термоаэроклассификация углей. - М.: Недра, 1987. - 287с.
3. Кателова И.Н., Королев А.С., Сергеева И.В. Предпосылки создания технологии сушки никелевого концентрата НГМК на агломашинах // Журнал «Обогащение руд», 1991. № 4. - С. 20 -23.
4. Патент США № 3942267 // Опубликовано 09.03.1976. Том 944, №2.
5. Зимин Е.М. Комплексы для очистки, сушки и хранения семян в нечерноземной зоне. - М.: Россельхозиздат, 1978. - С. 144-146.
6. Костылева И.Н., Королева А.С., Сергеев И.В. Предпосылки создания технологии сушки никелевого концентрата НГМК на агломашинах // Обогащение руд, 1991. №4. - С.20.