

риала. Каналы a, b, с ограничены обечайкой барабана, радиальными перегородками и коническим ситом. Конструкция проста и технологична в изготовлении. Сито выполнено коническим, а не цилиндрическим для увеличения полезного объема барабана. Очевидно, что количество сушильного агента, проходящего через сечение канала, неодинаково по длине канала: в начальном сечении канала сушильного агента проходит больше, чем в последующих, так как сушильный агент удаляется через слой продукта. В связи с тем, что количество сушильного агента, проходящего через сечение канала по длине сушилки уменьшается, можно уменьшить и само сечение. При установке конического сита площадь сечения каналов уменьшается пропорционально расстоянию от загрузочного конца.

Данная конструкция каналов изготовлена и испытана на различных пищевых продуктах. Длительные испытания обнаружили два недостатка:

- продукты с высокой адгезией, такие как поваренная соль, молочный сахар со временем забивают отверстия сита, что резко снижает работоспособность сушилки;

- мелкие частицы полидисперсных продуктов при остановках барабана проникают через отверстия сита в каналы. Требуется периодическая продувка каналов, что усложняет конструкцию.

При этом установлено, что скорость движения сушильного агента через слой ниже скорости псевдооживления, то есть сушилка работает в режиме фильтрации сушильного агента через слой продукта, перемешиваемый при вращении барабана. В связи с тем, что в контакте с сушильным агентом постоянно находятся все части сыпучего материала, от слоевой барабанной сушилки можно ожидать высоких технико-экономических показателей.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ЕСТЕСТВЕННОГО ОТКОСА САФЛОРА И ПРИЦЕПНИКА ШИРОКОЛИСТНОГО

Шахов С.В., Матеев Е.З., Ветров А.В.,  
Карибайулы Е., Шакиров А.Р.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий", Россия,  
e-mail: shahov.s1962@yandex.ru*

В качестве объекта исследования была принята сафлор сорта «Ак май». Влажность зерна определялась по ГОСТ 13586.5-93, и составила для сафлора  $6,7 \pm 1,85\%$ , прицепника –  $11,9 \pm \%$ . Различие во влажности сафлора и прицепника одной и той же смеси объясняется особенностями морфологического строения этих зерновок.

Схема экспериментальной лабораторной установки показана на рисунке 1. Проводили 10 замеров. Определили среднее значение угла естественного откоса, составило  $\varphi = 42^\circ$ . Для определения массы 1000 зерен, отсчитали 10 проб по 1000 семян и взвешивали. Среднеарифметическая масса 1000 зёрен или абсолютная масса зерна сафлора ( $25,9 \pm 0,5$ ) г, прицепника ( $18,71 \pm 0,3$ ) г.

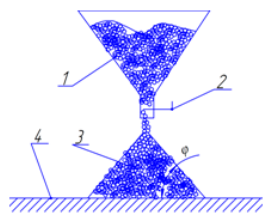


Рис. 1. Установка для определения угла естественного откоса



Рис. 2. Пурка литровая ПХ-1

Натурный вес определяли с использованием лабораторной литровой пурки ПХ-1 (рис. 2). Пурки предназначены для определения натурной массы зерна в одном литре и используются в лабораториях предприятий системы хлебопродуктов и сельского хозяйства.

Определение натурной массы зерна на литровой пурке производили в следующем порядке. В шель мерки, закрепленной в башмак крышки футляра, вставляли нож так, чтобы окружность на верхней плоскости совпала с окружностью мерки. На нож помещали груз. На мерку надевали наполнитель, а на него цилиндр насыпки, заполненной сафлором. Осторожным нажатием пальца на рычажок замка открывали заслонку воронки, и зерно из цилиндра пересыпалось в наполнитель. Затем быстро вынимали нож из мерки, но так, чтобы не допустить ее сотрясения. После того как падающий груз, а вместе с ним и зерно сафлора упадут на мерку, нож снова вставляли в шель, но теперь до упора ручки ножа в стенку мерки. При этом зерна сафлора, лежащие на пути лезвия перерезались. Цилиндр насыпки снимали с наполнителя и закрывали отверстие воронки заслонкой. Мерку с наполнителем снимали с башмака; слегка придерживая пальцем нож, высыпали оставшееся на ноже зерно и вынимали нож из щели мерки. Мерку с зерном взвешивали на правом плече коромысла и получали показатель натурной массы. Результаты замеров показали, что натура сафлора –  $(574,23 \pm 1,98)$  г/л, прицепника широколистного –  $(368,65 \pm 1,61)$  г/л.

#### ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО БАРАБАННОЙ СУШИЛКИ

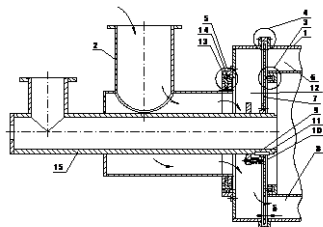
Шахов С.В., Юрова И.С., Кузнецов И.В.,  
Захаренко А.С., Шаршов В.В.

*Воронежский государственный университет инженерных технологий Воронеж, Россия,  
e-mail: shahov.s1962@yandex.ru*

Так как для сушки свекловичного жома используют топочные газы, которые поступают в барабан с температурой  $800 \dots 1000^\circ\text{C}$ ; а для сушки семян подсолнечника также используют топочные газы с температурой  $500 \dots 600^\circ\text{C}$ ., поэтому для этих продуктов также может быть использована слоевая барабанная сушилка с газораспределительным устройством, надежно работающим при высоких температурах сушильного агента (рисунок).

Вращающийся барабан 1 стыкуется с неподвижным газораспределительным устройством 2 при помощи лабиринтных уплотнений 3, 4 и типового контактного уплотнения 5. Лабиринтное уплотнение 3 защищает каналы 6 от попадания в них продукта; лабиринтное уплотнение 4 препятствует проникновению сушильного агента в те каналы, которые находятся над слоем продукта. Вход в барабан закрыт неподвижной круглой стенкой 7, в которой имеется отверстие 8 в виде кольцевого сектора, открывающее вход сушильного агента в каналы, расположенные под слоем продукта. Неподвижная стенка удерживается от вращения призматической шпонкой 9, величина за-

зора  $\delta$  регулируется тремя амортизаторами, включающими в себя пружины 10 и шпильки 11. Контактное уплотнение 5 блокирует подсос окружающего воздуха в камеру 12 и содержит плавающее кольцо 13 с сальниковой набивкой 14. Через центр газораспределительного устройства, совпадающий с осью барабана проходит труба 15 через отверстие которой подается продукт шнековым питателем. Данная конструкция газораспределительного устройства успешно испытана на полупромышленной сушилке.



Конструкция газораспределительного устройства

### ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ

Шахов С.В., Новохатский Е.В., Долгополов О.В., Моисеева И.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий", Россия, e-mail: shahov.s1962@yandex.ru

Конструирование новых и модернизация действующих волчков требуют учета закономерностей, влияющих как на качество фарша, так и на качество готовой продукции.

Эксперимент проводился в две серии: при проведении первой серии экспериментов в ножевую головку устанавливали две решетки (приемная и промежуточная) и нож, так как в технологическом процессе это используется при производстве ветчинных изделий. В ходе второй серии экспериментов в ножевую головку устанавливался полный набор решеток и ножей. В целях получения большей информации по работоспособности устройства, установка их в режущий узел проводилась в различном сочетании ножей, также изменялась частота вращения ножевого вала в целях нахождения оптимальных параметров работы установки.

Учитывая технологические требования, предъявляемые к качеству фарша, предварительные эксперименты показали, что наилучшие качественные свойства исследуемого фарша получаются при частоте вращения ножевого вала  $n=4,25 \text{ с}^{-1}$  и угле наклона перьев ножа  $\alpha=1,33 \text{ рад}$ .

Данные по производительности волчка приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели производительности волчка

Частота вращения ножевого вала $\text{с}^{-1}$	Производительность кг/ч	
	Полный набор решеток и ножей	С двумя решетками и одним ножом
4,021	287,93	290,85
4,083	291,21	294,37
4,16	300,24	303,49
4,25	314,39	317,24
4,299	328,03	331,16

Из таблицы видно, что с увеличением частоты вращения ножевого вала увеличивается и производительность установки, но бесконечное увеличение последней ведет к резкому ухудшению качества получаемого фарша. Поэтому, исходя из вышеизложенного, за оптимальную частоту вращения ножевого вала принимаем  $n=4,25 \text{ с}^{-1}$ .

### ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ЭСКИМОГЕНЕРАТОР

Шахов С.В., Токарев С.А., Яценко С.М., Лебедев М.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий", Россия, e-mail: shahov.s1962@yandex.ru

Недостатком известных эскимогенераторов является малая их эффективность из-за того что происходит удаление рассола с формочек только с трех сторон.

Поэтому для интенсификации процесса теплообмена и снижения энергозатрат предложен высокоэффективный эскимогенератор, состоящий из горизонтальной вращающейся карусели с формочками для мороженого, ванны для замораживания мороженого с двойным перфорированным дном, по торцам которой установлены волосяные щетки, которые размещены на носителе, установленном с возможностью возвратно-поступательного движения по направляющей, причем носитель находится в контакте с подпружиненным коромыслом, шарнирно соединенным со стержнем, на другом конце которого установлен ролик в контакте с копиром, закрепленным на карусели.

Эскимогенератор работает следующим образом: радиальные ряды формочек, находящиеся на карусели, передвигаются прерывисто по окружности, проходя зоны замораживания и оттайки, теплоноситель через патрубок подается в междонное пространство ванн и через перфорированное дно к формочкам, проходящим через ванну. Рассол полностью заполняет ванну, омывая формочки по всей высоте и сливается через верх боковых стенок и только часть теплоносителя сливается через торцевые стенки, просачиваясь через щетки. При этом щетки, закрепленные на носителе, движутся по направляющей возвратно-поступательно при помощи подпружиненного коромысла на конце которого шарнирно закреплен стержень, на другом конце установлен ролик который движется по копиру, закрепленному на карусели, что позволяет увеличить теплоотдачу от теплоносителя к мороженому, за счет уменьшения термического сопротивления, так как щетки убирают излишки оставшегося рассола и не дают ему испаряться и оставлять соли, что ведет к увеличению производительности.

Преимущество данного эскимогенератора заключается в том, что размещение волосяных щеток по торцам ванны на носителе, установленном с возможностью возвратно-поступательного движения по направляющей и который находится в контакте с подпружиненным коромыслом, шарнирно соединенным со стержнем, на другом конце которого установлен ролик в контакте с копиром, закрепленным на карусели позволяет интенсифицировать процесс теплообмена за счет увеличения осушаемой площади.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА И РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА ПРЕССОВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Шахов С. В., Торопцев В.В, Ершов М.А., Веников В.О.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия, e-mail: shahov.s1962@yandex.ru

Исследование процесса прессования измельченной стружки сахарной свеклы проводилось на экспериментальной установке, показанной на рис. 1.