

**Демидов Сергей Федорович**

канд. техн. наук, преподаватель, старший научный сотрудник

Колледж бизнеса и технологий ФГБОУ ВО

«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

г. Санкт-Петербург

**НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССА СУШКИ МЕЛАНЖА  
В УСТАНОВКЕ С ФОНТАНИРУЮЩЕМ СЛОЕМ ИНЕРТНЫХ ТЕЛ**

*Аннотация:* в работе представлены результаты проведенного экспериментального исследования процесса сушки меланжа в фонтанирующем слое инертных на промышленной установке в зависимости от входной температуры, количества инертных тел при получении высушенного продукта с заданными свойствами отвечающему стандарту.

*Ключевые слова:* меланж, сушка, фторопластовые кубики, инфракрасная горелка, теплогенератор, температура, растворимость, влажность.

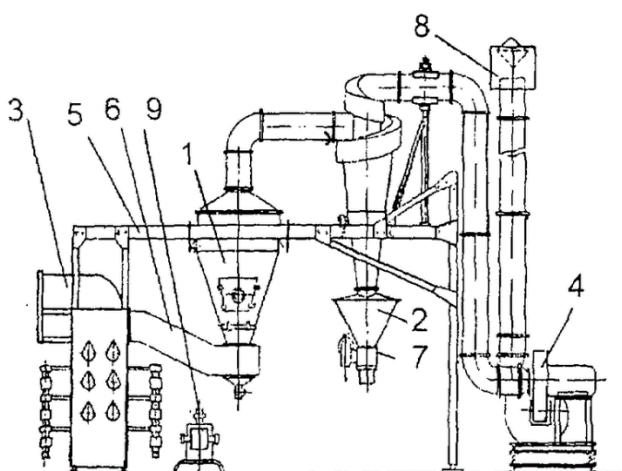
Распылительные сушилки широко применяются для сушки молочных продуктов, меланжа. К недостаткам распылительной сушилки можно отнести большие габаритные размеры, сложность конструкции сушильных установок, недостаточное использование объема сушильной камеры. Разработана установка для сушки молочных продуктов и меланжа с фонтанирующим слоем инертных тел, где процесс сушки происходит в замкнутом пространстве [1; 2; 3].

Целью данного сообщения являются разработка рекомендации процесса сушки меланжа в промышленной установке с фонтанирующим слоем инертных тел с целью получения сухого яичного порошка со свойствами, отвечающим стандартным требованиям

В установке (фиг.1) инертные тела, размещенные на них слоем распыленного меланжа, первоначально пребывают в восходящем потоке, а затем попадают в расширенный диффузор, теряют скорость и падают вниз, соскальзывая по наклонной образующей диффузора в область высоких скоростей теплоносителя. Установка, состоит из сушильной камеры (фиг.1), батарейного циклонного

фильтра 2, теплогенератора 3, вентиляционного фильтра 4, металлоконструкции 5, воздуховода 6, роторного затвора 7, дефлектора 8 и электрошкафа. Сушильная камера выполнена в форме конуса с плавным переходом в цилиндр в верхней части. В центре камеры по оси установлена подъемная труба, у основания между корпусом и трубой предусмотрен зазор для всасывания рабочего агента из теплогенератора. В верхней части камеры установлена пропеллерная мешалка. В нижней части камеры расположены форсунки для распыления меланжа. В камере имеются люк для осмотра и чистки и смотровые окна для наблюдения за процессом сушки. Внутрь камеры засыпают инертные тела, которые изготавливают из фторопластика (габаритные размеры тела 4+4+4 мм.) Меланж, предназначенный для сушки, подается насосом 9 через диспергирующие форсунки в зону восходящего потока инертных тел, которые покрываются пленкой меланжа, находящихся в камере. При этом обеспечивается нанесение жидкого меланжа на поверхность инертных тел и высушивание его в режиме активного высушивания за счет подвода высокотемпературного теплоносителя через кольцевую щель. Процесс сушки происходит в замкнутом пространстве. Очищение инертных тел от меланжа осуществляется при соударении их об пропеллерную мешалку и с отбойной решеткой [4; 5; 6]. Высушенный меланж выносится в циклон, где и происходит разделение продукта и теплоносителя. Теплогенератор для очистки и подогрева воздуха состоит из каркаса, по обе стороны которого закреплены инфракрасные газовые горелки низкого давления 180 мм вод. столба «Звездочка», разделенные перегородкой [7; 8]. Вентиляторный блок состоит из двух высоконапорных вентиляторов 30ЦС 63 и установленных на одной раме. Габаритные размеры камеры: высота 1200мм, диаметр цилиндрической части 700 мм, конической части 250мм, диаметр трубы 200 мм. Были проведены экспериментальные исследования процесса сушки меланжа в зависимости от входной температуры теплоносителя и количества инертных тел в аппарате. Устойчивость процесса сушки в установке обеспечивается лишь в случае, когда продолжительность сушки пленки продукта, одновременно наносимой на поверхность инертной частицы, не превышает интервала времени между последовательными

орошениями частицы в факеле распыла. Именно взаимосвязь элементов-температуры теплоносителя на входе 175–180<sup>0</sup> С, температуры на выходе 80–85<sup>0</sup> С скорости рабочего агента во входном сечении камеры 24–25 м/с, веса инертных тел в камере 22 кг позволил получить заданный результат. Соударение инертных тел между собой и об отбойную решетку, вращение пропеллерной мешалки со скоростью 450 об/мин через 60 с и на протяжении 15 с в слое инертных тел, позволяет своевременное удаления пленки высохшего продукта и вынос его теплоносителем в циклон. Время процесса сушки меланжа соответствует времени процессу удаления высущенной пленки с инертных тел, исключения его перегрев. Производительность установки составляет 75 кг. испаренной влаги в час, по сухому продукту 21 кг/час. Конечная влажность сухого продукта 7,5%. Только при таких параметрах получается на выходе сухой яичный порошок по параметрам, соответствующий ГОСТ.



Фиг.1

### *Список литературы*

1. Демидов С.Ф., Складановский С.П., Молочников В.В., Петров С.В. Установка для сушки жидких продуктов в кипящем слоек инертных тел. Авторское свидетельство SU 1122290 A1, 08.07.1984. Заявка №3630758 от 05.08. 1983.
2. Демидов С.Ф., Молочников В.В., Баронов И.Ф, Петров С.В. Установка для термочувствительных материалов Авторское свидетельство SU 1151796 A1, 22.12.1984. Заявка №3604386 от 14.06.1983.

3. Демидов С.Ф., Молочников В.В., Складановский С.П., Петров С.В. Установка для сушки жидких материалов в слое инертных тел Авторское свидетельство SU 1086323 A1, 15.04.1984. Заявка №3551607 от 10.02.1983.
4. Демидов С.Ф., Молочников В.В., Бабин В.В., Мартынов Ю.В., Рудаков А.Н., Гущин В.В. Способ сушки меланжа. Авторское свидетельство SU 1192764 A1, 22.07.1985. Заявка №3802200 от 17.10.1984.
5. Демидов С.Ф., Молочников В.В., Бабин В.В., Мангуш А.Н., Мартынов Ю.В., Рудаков А.Н. Способ сушки пищевых термочувствительных материалов с повышенной адгезией и аппарат для его осуществления. Авторское свидетельство SU 1557437 A1, 15.12.1989. Заявка №3837254 от 09.01.1985.
6. Демидов С.Ф., Мартынов Ю.В., Овчинников А.Ю., Бабкин В.С. Сушилка для термочувствительных материалов. Авторское свидетельство SU 1611029 A1, 22.07.1985. Заявка №4678096 от 13.04. 1989.
7. Демидов С.Ф., Мартынов Ю.В., Овчинников А.Ю. Теплогенератор. Авторское свидетельство SU 1703923 A1, 07.01.1992. Заявка №4704603 от 06.05.1989.
8. Демидов С.Ф. Экспериментальное исследование процесса нагрева рабочего агента для сушильных аппаратов с использованием газовых инфракрасных горелок «Звездочка» / С.Ф. Демидов, А.Ш. Каюмов // Инновационные технологии в науке и образовании : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 15 янв. 2017 г.). В 2 т. Т. 1 / редкол.: О.Н. Широков [и др.] – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. – С. 188–193. – ISSN 2413–3981.