

Сушильные компактные установки для жидких продуктов

Канд. техн. наук **А.П.КОВАЛЕВСКИЙ**,
д-р техн. наук **В.А.ЛЯЛИН**
ООО «Фильтропор Групп»

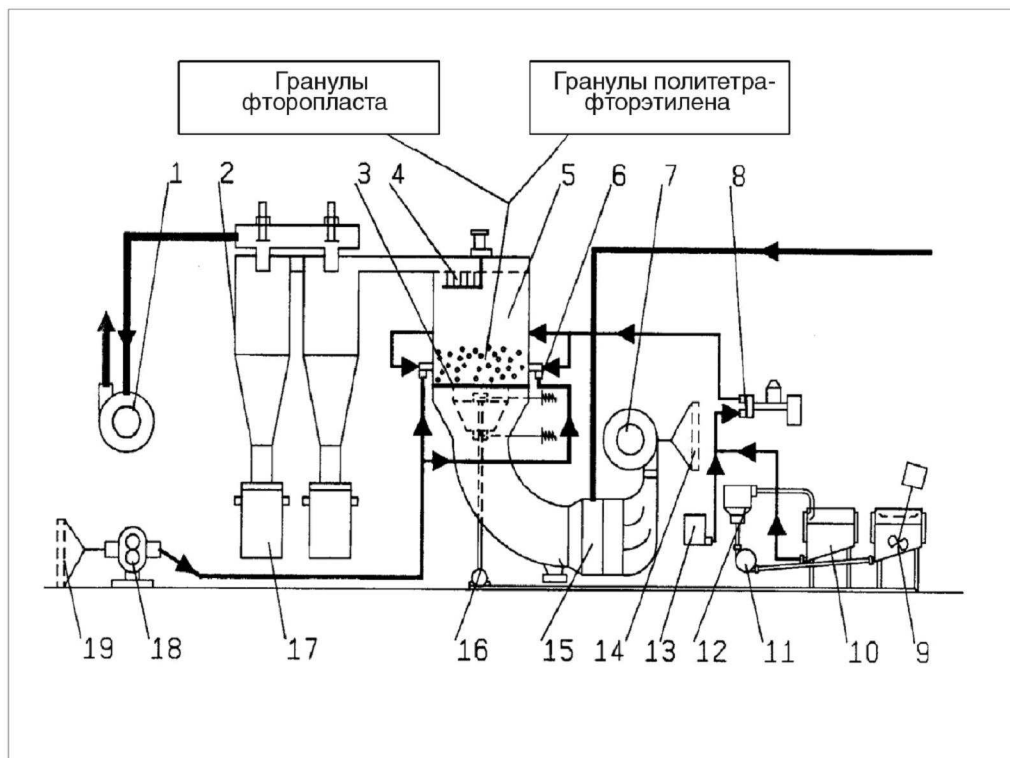
ООО «Фильтропор Групп» освоило производство компактных сушильных установок для жидких продуктов.

Принцип работы установок – сушка жидкого продукта в вибрирующем слое гранул инертного материала.

Эти установки выгодно отличаются от распылительных сушилок:

- существенно меньшая высота (в 3 раза) и занимаемая площадь, что позволяет использовать стандартные помещения;
- меньшая стоимость;
- минимальные потери продукта;
- получаемый продукт – сыпучий, не слеживается при хранении и полностью соответствует технологическому стандарту на данный продукт.

Более 1500 установок было поставлено еще в период 1980–1990-х годов и эксплуатировались в различных отраслях промышленности (на молочных



Установка сушильная марки «ВОДОПАД-ФМУ»: 1 – отсасывающий вентилятор; 2 – циклон; 3 – решето; 4 – щетка; 5 – сушильная камера; 6 – форсунки; 7 – нагнетательный вентилятор; 8 – насос-дозатор; 9 – приемный бак; 10 – расходный бак; 11 – перекачивающий насос; 12 – фильтр; 13 – бак для воды; 14 – фильтр; 15 – калорифер; 16 – вибропривод; 17 – сборные баки; 18 – компрессор; 19 – фильтр

Характеристики сушильных установок

(возможна поставка установок с паровыми калориферами, электрокалориферами или газовым воздушонагревателем)

Показатель*	«ВОДОПАД-ЛСВ-0.25-01»	«ВОДОПАД-ФМЛ-20»	«ВОДОПАД-ФММ»	«ВОДОПАД-ФММ-01»	«ВОДОПАД-ФМУ-02»	«ВОДОПАД-ФМХ»	«ВОДОПАД-ФМЯ»	«ВОДОПАД-ФМБ»
Производительность по испаренной влаге, кг/ч, не менее	10	20	45	45	80	135	175	320
Производительность по исходному продукту, кг/ч, не менее	13	26	60	60	105	180	230	420
Производительность по сухому продукту, кг/ч, не менее	3	6	14	14	25	42	55	100
Рабочее давление греющего пара, МПа, не менее	–	0,4	0,4	–	0,4	0,4	0,4	0,4
Потребление пара (природного газа), кг/ч (нм ³ /ч), не более	–	75	140	–	280 (25)	400 (40)	600 (50)	920 (100)
Потребляемая мощность, кВт, не более	28,0	51,0	9,0	80,0	30	40,0	46,5	85
Масса установки, кг	900	1200	2500	2700	3700	5500	8000	14000
Занимаемая площадь (без зон обслуживания), м ²	3,5	4,5	10	11,6	15	36	35	60
Высота установки (макс.), мм	2400	2500	3140	3140	3200	3750	4000	4500
Обслуживающий персонал, чел.	1	1	1	1	1	1	1	1–2
Количество выпущенных установок, шт.	15	1	1	1	1500	1	50	5
Цена, вкл. НДС 18 %, млн руб.	2,62	4,26	5,66	5,800	11,300	14,10	18,27	29,70

* Содержание сухих веществ в исходном продукте 25 %.



Сушильная установка «Водопад ФМУ»

заводах, птицефабриках, мясокомбинатах, пивзаводах). В конце 1990-х годов ряд установок были поставлены за рубеж, в частности в Аргентину, Иран, где они до сих пор эксплуатируются.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Установка включает сушилку, компрессор, отсасывающий вентилятор, щит контроля и управления. Основными частями сушилки являются сушильная камера, фильтр для продукта, насос-дозатор, приемный и расходный баки, перекачивающий насос, вибратор, блок для нагрева сушильного воздуха, состоящий из паровых или электрических

калориферов или газового воздухонагревателя, циклоны со сборниками для сухого продукта во всех сушилках, кроме «Водопад ФМБ», в которой сухой продукт из циклонов через шлюзовые затворы попадает в линию пневмотранспорта, затем подается на просеиватель и далее на фасовку.

Сушильная камера включает пневматические форсунки и вибрирующее газораспределительное решето со слоем гранул инертного материала.

Насос-дозатор подает жидкий продукт в две пневматические форсунки, которые распыляют его в виброкипящий слой гранул инертного материала (фторопластовые кубики с ребром 4 мм). Пленка продукта, покрывающая гранулы, интенсивно высушивается. В результате соударений гранул высушенный пленочный продукт истирается, уносится отработанным воздухом в циклоны и оседает в бачках для сбора сухого продукта.

Исходный продукт заливается в приемные баки, перекачивающим насосом через фильтры подается в расходный бак, затем насосом-дозатором через воздушные колпаки в пневматические форсунки. Сжатый воздух для распыливания продукта в слой инертных гранул подается в форсунки от компрессора. Сушильный агент – воздух через входной фильтр нагнетающим вентилятором подается в калориферный блок или газовый воздухонагреватель, достигает заданной температуры и поступает в сушильную камеру. Высушенный продукт уносится сушильным агентом в циклоны,

отделяется от потока воздуха и подается через шлюзовые питатели в систему пневмотранспорта. Надежная работа отбойной сетки сушильной камеры обеспечивается щеткой. Воздух после циклонов удаляется вентилятором в атмосферу. Мойка и санобработка оборудования осуществляются с помощью центробежного насоса и специальных устройств.

Управление установкой основано на двух контурах автоматического регулирования температуры подаваемого воздуха изменением подачи пара в калориферы и температуры отработанного воздуха изменением подачи количества жидкого продукта в сушильную камеру. Диапазон регулирования 0–180 °С, точность $\pm 0,5$ °С. Предусмотрена система аналогового измерения перепада давления на циклонах (диапазон 0–30 мбар, точность 0,25 мбар).

Имеются мнемосхема, световая сигнализация включения приводов, светозвуковая сигнализация аварийных ситуаций, система блокировок.

Молочные продукты, обезвоживание которых эффективно с использованием технологии сушки в виброкипящем слое гранул инертного материала:

- казеинат натрия, растворимая форма казеина;
- концентрат сывороточных белков (КСБ), полученный из молочной сыворотки методом ультрафильтрации или ультрадильтрации;
- концентрат молочных белков (КМБ), полученный из молока методом ультрафильтрации или ультрадильтрации;
- концентрат безлактозного молока.