

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 842363

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 30.11.78 (21) 2691487/24-06

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.06.81. Бюллетень № 24

Дата опубликования описания 30.06.81

(51) М. Кл.³

F 26 B 17/10

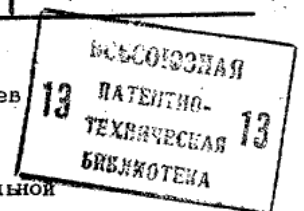
(53) УДК 66.047.
.1 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. П. Алексеев, А. И. Азаров и В. И. Карев

(71) Заявитель

Одесский технологический институт холодильной
промышленности



(54) УСТАНОВКА ДЛЯ СУШКИ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1

Изобретение относится к технике термообработки, в частности к сушке дисперсных материалов, и может быть использовано в пищевой, химической и других отраслях промышленности, а также в сельском хозяйстве.

Известна установка для сушки дисперсных материалов, содержащая вихревую трубу, горячий конец которой подключен к сушильной камере, а холодный - к охладителю, воздухоувку, загрузочное и разгрузочное устройства [1].

Недостатками известной установки являются низкая интенсивность процесса сушки и громоздкость установки.

Цель изобретения - повышение компактности и интенсификация процесса сушки.

Поставленная цель достигается тем, что охладитель выполнен в виде пневмотрубы, образующей с сушильной камерой и вихревой трубой сушильный блок, причем между сушильной камерой и вихревой трубой установлен теплообменник.

2

Установка дополнительно содержит сушильные блоки, аналогичные первому и подключенные к нему последовательно по материалу, а вихревые трубы блоков подсоединены к воздухоувке параллельно.

Кроме того, установка смонтирована на самоходном шасси, снабженном приводом от двигателя внутреннего сгорания, и вал последнего соединен с валом воздухоувки, а выхлопной тракт - с теплообменником.

Указанный теплообменник имеет образование в виде диафрагм, установленных соосно вихревой трубе с одинаковым шагом.

На чертеже схематически изображена предлагаемая установка, продольный разрез.

Установка содержит первую сушильную камеру 1, соединенную с загрузочным бункером 2 и являющуюся продолжением горячего конца 3 первой вихревой трубы 4, вторую сушильную камеру 5 с вихре-

вой трубой 6 и последнюю сушильную камеру 7 с вихревой трубой 8.

Холодные концы 9, 10, 11 вихревых труб 4, 6, 8, подсоединены к пневмотрубам 12, 13, 14, выведенным соответственно во вторую сушильную камеру 5, последнюю сушильную камеру 7 и разгрузочный бункер 15. Сопловые вводы 16, 17, 18 вихревых труб подключены к напорной магистрали 19 воздухоподогревателя 20, вал 21 которой через муфту 22 связан с валом 23 отбора мощности двигателя 24 внутреннего сгорания, сообщенного через муфту 25 и редуктор (систему передач) 26 с самоходным шасси 27, на котором смонтирована установка.

На напорной магистрали 19 может быть установлен радиатор 28 для охлаждения сжатого воздуха до температуры, близкой к температуре окружающей атмосферы. Вихревые трубы 4, 6, 8 установлены под сушильными камерами 1, 5, 7 и снабжены трубками 29, 30, 31 для ввода дисперсного материала из камер 1, 5, 7 в осевую зону соответствующих вихревых труб 4, 6 и 8.

По крайней мере в одной из сушильных камер, например в первой камере 1, размещен теплообменник - нагреватель 32, к газовому каналу (каналу теплоносителя) 33 которого подключен выхлопной тракт 34 двигателя 24. В тепловом контакте с каналом 33 расположены с одинаковым шагом соосно вихревой трубе металлические диафрагмы (ребра) 35, например конические.

В зависимости от назначения и влажности исходного материала число сушильных камер и вихревых труб в установке может быть различным - от двух-трех в установках для сушки зерна до четырех-пяти в установках для сушки биохимических препаратов.

Установка работает следующим образом.

На самоходном шасси 27, приводимом в движение через муфту 25 и редуктор 26 двигателем 24, установка доставляется в район работы. Для запуска сушильных камер 1, 5, 7 в работу отключают муфту 25, включают муфту 22. При этом вал 23 двигателя 24 приводит во вращение вал 21 привода воздухоподогревателя 20.

Воздухоподогреватель 20 всасывает из атмосферы воздух, сжимает его и по магистрали 19 через радиатор 28 нагревает

через сопловые вводы 16, 17, 18 и вихревые трубы 4, 6, 8. Образующиеся здесь высокоскоростные вихревые потоки претерпевают энергетическое разделение, при котором появляются в полости каждой вихревой трубы нисходящий охлажденный возлеосевой поток, движущийся в направлении к холодным концам 9, 10, 11 и восходящий нагретый периферийный поток, движущийся в полости вихревых труб в направлении к сушильным камерам 1, 5, 7.

Горячий поток из конца 3 выходит через теплообменник 32 в сушильную камеру 1, загружаемую дисперсным материалом из бункера 2. Нагретый горячим потоком материал из сушильной камеры 1 выводится по трубке 29 в осевую зону вихревой трубы 4 и охлаждается здесь нисходящим холодным воздушным потоком. При этом охлажденные частицы материала, движущиеся в непосредственной близости от оси вихревой трубы 4, достигают холодного конца 9, а частицы, более удаленные от оси, разбрасываются действием центробежных сил к периферии вихревого потока, подхватываются восходящим горячим потоком и через теплообменник (нагреватель 32) вновь попадают в сушильную камеру 1.

Таким образом, осуществляются многократно повторяющиеся поочередно процессы нагрева материала (в восходящем горячем потоке в горячем конце 3, в межреберных каналах теплообменника - нагревателя 32, обогреваемого выхлопными газами двигателя 24, и в сушильной камере 1) и охлаждения материала (в возлеосевой зоне вихревой трубы 4 нисходящим холодным потоком).

Из вихревой трубы 4 материал выводится в холодный конец 9 и при перемещении по пневмотрубе 12 дополнительно охлаждается до температуры, на 1-3°C превышающей температуру потока в трубе 12.

Из пневмотрубы 12 охлаждаемый материал вводится во вторую сушильную камеру 5, продуваемую воздушным потоком, нагретым в вихревой трубе 6. Нагретый материал по трубке 30 попадает в полость вихревой трубы 6, охлаждается возлеосевым нисходящим холодным потоком и затем часть потока материала попадает в холодный конец 10, а другая часть - в периферийные восходящие нагретые слои вихревого потока и в сушильную камеру 7.

Попадающий в последнюю сушильную камеру 7 предварительно высушенный материал проходит заключительную стадию сушки, при которой он нагревается в камере 7 горячим потоком, выведенным из вихревой трубы 8, вводится по трубке 31 в возлеосевую зону вихревой трубы 8, охлаждаясь при этом, разделяется на два потока, из которых один (осевой) выводится в холодный конец 11, а другой (отбрасываемый центробежными силами к периферии) рециркулирует в камере 7 для нового нагрева потоком. Высушенный и охлажденный поток дисперсного материала из пневмотрубы 14 выводится в разгрузочный бункер 15.

Таким образом, частицы дисперсного материала подвергаются последовательному и многократному нагреву и охлаждению потоками воздуха, имеющими различное статическое давление: минимальное в осевой зоне вихревых труб 4, 6, 8 и максимальное на входе в сушильные камеры 1, 5, 7. Относительное количество рециркулирующего из вихревых труб в сушильные камеры материала зависит при заданном рабочем давлении в магистрали 19 от степени загрузки установки дисперсным материалом, определяемой в основном количеством материала, подаваемого из бункера 2.

Для реализации нагрева и охлаждения в широком диапазоне температур воздушных потоков (например, от $+60 \dots 180^\circ\text{C}$ до $-10 \dots 0^\circ\text{C}$) не требуется использование высоконапорных источников сжатого воздуха: воздухоудка 20, приводимая двигателем 24, должна подавать в магистраль 19 воздух под давлением около 0,12-0,13 МПа.

Положительная эксплуатационная особенность установки состоит в возможности использования ее в качестве мобильного воздухоохладителя, обслуживающего элеваторы или зерносклады; для переключения установки в "первый режим" генератора холода, подающего воздух при температуре около 20°C на охлаждение зерна в хранилищах, пневмотрубам 12, 13, 14 подключают воздуш-

ные рукава (не показаны) для трассировки охлажденного воздуха в хранилище.

Если требуется получение воздуха, охлажденного до $+8-12^\circ\text{C}$, переходят на "второй режим" генератора холода: пневмотрубы 12 и 13 подсоединяют рукавами с и д (показаны пунктиром) соответственно к трубкам 30 и 31, а охлажденный воздух (в количестве вдвое меньшем, чем в первом режиме) отбирают от пневмотрубы 14.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Установка для сушки дисперсных материалов, преимущественно зерна, содержащая вихревую трубу, горячий конец которой подключен к сушильной камере, а холодный - к охладителю, воздухоудку, загрузочное и разгрузочное устройства, отличающаяся тем, что, с целью повышения компактности и интенсификации процесса сушки, охладитель выполнен в виде пневмотрубы, образующей с сушильной камерой и вихревой трубой сушильный блок, причем между сушильной камерой и вихревой трубой установлен теплообменник.

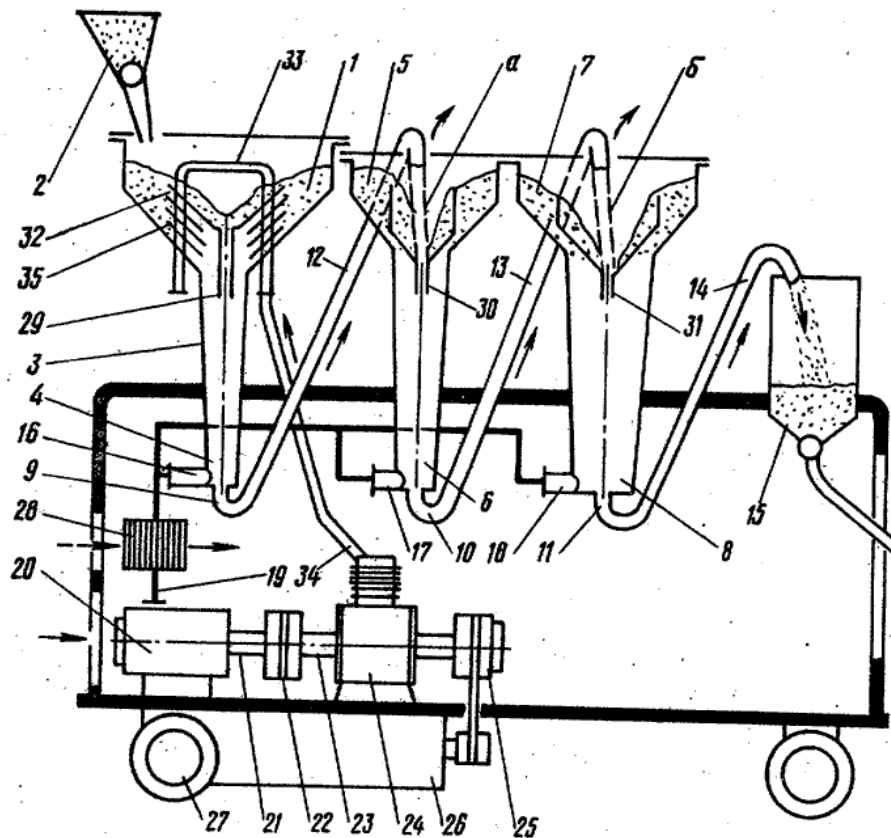
2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит сушильные блоки, аналогичные первому и подключенные к нему последовательно по материалу, а вихревые трубы блоков подсоединены к воздухоудке параллельно.

3. Установка по пп. 1 и 2, отличающаяся тем, что она смонтирована на самоходном шасси, снабженном приводом от двигателя внутреннего сгорания, и вал последнего соединен с валом воздухоудки, а выхлопной тракт с теплообменником.

4. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что теплообменник имеет ребрение в виде диафрагм, установленных соосно вихревой трубе с одинаковым шагом.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 567921, кл. F 26 B 17/10, 1976.



Составитель В. Вакар
 Редактор Е. Папп Техред А. Бабинец Корректор С. Шомак
 Заказ 5027/37 Тираж 740 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб, д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4