



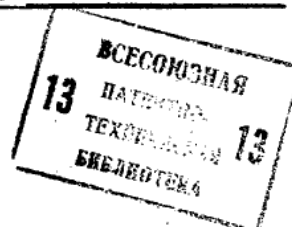
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1178486** **A**

(51)4 В 02 С 19/18

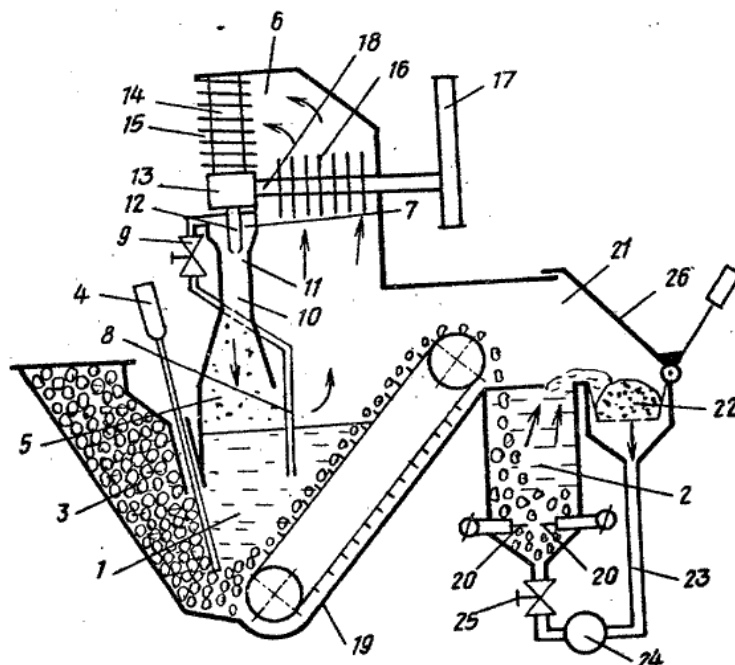
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 697188
(21) 2552788/29-33
(22) 13.12.77
(46) 15.09.85. Бюл. № 34
(72) А.И. Азаров, В.П. Алексеев,
А.К. Постоев и Ю.Е. Шамарин
(71) Одесский технологический инсти-
тут холодильной промышленности
(53) 621.926.9(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 697188, кл. В 02 С 19/18, 1977.

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ по авт.
св. № 697188, отличающееся
с я тем, что, с целью повышения
производительности и улучшения экс-
плуатационных качеств, оно дополни-
тельно содержит вихревую трубу, соп-
ловой ввод которой подключен к ис-
точнику сжатого воздуха, холодный
конец - к активному соплу эжектора,
а камера охлаждения имеет отводя-
щий воздухопровод, в котором смонтиро-
вана камера энергетического разделе-
ния.



(19) **SU** (11) **1178486** **A**

Изобретение относится к технологии машиностроения, может быть использовано во всех отраслях народного хозяйства для измельчения неметаллических материалов, является усовершенствованием изобретения по авт.св. № 697188.

Цель изобретения - повышение производительности и улучшение эксплуатационных качеств.

На чертеже представлено устройство для измельчения неметаллических материалов, продольный разрез.

Устройство содержит камеру 1 охлаждения и камеру 2 измельчения. Камера 1 охлаждения имеет загрузочный бункер 3 с шибером 4 и газожидкостной эжектор 5 с отводящим воздуховодом 6. Всасывающий участок (приемная камера) 7 эжектора 5 соединен трубопроводом 8 с камерой охлаждения ниже уровня жидкости, залитой в нее. На трубопроводе 8 установлен регулирующий вентиль 9. Камера 10 смешения газожидкостного эжектора 5 размещена над камерой 1 охлаждения, а к установленному во всасывающем участке 7 активному соплу 11 эжектора 5 подключен холодный конец 12 вихревой трубы 13. Ее камера 14 энергетического разделения имеет наружное ребрение 15 и размещена в отводящем воздуховоде 6, где также расположен теплообменник 16, сообщающий источник сжатого воздуха 17 (например, заводскую пневмосистему) с сопловым вводом 18 вихревой трубы 13.

Камера 1 охлаждения соединена транспортером 19 с камерой 2 измельчения, которая имеет электроды 20, разгрузочное окно 21, разгрузочный бункер 22, циркуляционную трубу 23, насос 24 и регулирующий вентиль 25. Камера 2 измельчения до нижнего уровня окна 21 заполнена водой или другой неэлектропроводной жидкостью.

В камеру охлаждения 1 залита легкокипящая жидкость (например, этиловый спирт), либо такая же жидкость, которую используют в камере 2 измельчения.

Устройство работает следующим образом.

Через загрузочный бункер 3 материал непрерывно или периодически поступает, минуя шибер 4, в камеру 1 охлаждения, заполненную жидкостью, которая имеет температуру от плюс 3°С (при измель-

чении полистирола) до минус 50°С (при измельчении полиэтилена).

Сжатый воздух, поступающий из источника 17, предварительно охлаждается в теплообменнике 16, разгоняется до звуковой скорости в тангенциальном сопловом вводе 18 и, расширяясь, подается в вихревую трубу 13. Здесь высокоскоростной поток приобретает закрутку и претерпевает энергетическое разделение (под действием известного эффекта Ранка), при котором возлеосевые слои сформировавшегося вихря на десятки градусов понижают свою температуру и выводятся через холодный конец 12 и активное сопло 11 в камеру смешения 10, а периферийные слои вихря на десятки градусов повышают свою температуру и омывают внутреннюю поверхность камеры энергетического разделения 14, отдавая при этом свое тепло через ребрение 15 наружному потоку в отводящем воздуховоде 6.

Истекающий из активного сопла 11 воздуха поток имеет скорость 200 - 250 м/с и начальную температуру торможения (-15) - (-70)°С. Увлекая за собой воздух из камеры смешения 10, он создает разрежение во всасывающем участке (приемной камере) 7 и подсасывает таким образом жидкость из камеры 1 охлаждения по трубопроводу 8. Количество подсасываемой в поток жидкости регулируется при этом с помощью вентиля 9.

Из-за большой разницы в скоростях движения охлаждающего воздушного потока и охлаждаемого жидкостного потока в камере 10 смешения эжектора 5 происходит тонкое распыливание жидкости и интенсивный теплообмен между жидкостной и газовой фазами. На выходе из эжектора 5 газожидкостный поток имеет приблизительно постоянные по сечению (одинаковые) скорости и температуру, например, около 10 м/с и минус 5-50°С. Холодные капли жидкости, сохраняя направление движения, полученное в эжекторе 5, из камеры 10 смешения попадают в камеру охлаждения 1, пополняя запас жидкости в ней. Отработанный поток холодного воздуха, выходя из эжектора 5, меняет направление своего движения и попадает в отводящий воздуховод 6, где омывает последовательно теплообменник 16 сжатого воздуха и наружное

отребление камеры 14 энергетического разделения, что позволяет дополнительно понизить температуру воздушного потока, истекающего из активного сопла 11. Из воздуховода 6.отработавший воздух выпускают непосредственно в атмосферу, либо в специальный отделитель паров и капель (не показан). Теплообменник 16 используют только в устройствах, реализующих температурный уровень охлаждения в камере 1 ниже $(-15)^{\circ}\text{C}$; при более высоком разрешенном температурном уровне в камере 1 (например для целей измельчения полистирола) используют простейший вариант устройства - без теплообменника 16, а сжатый воздух к сопловому вводу 18 подают при этом непосредственно из источника 17.

Таким образом, в устройстве для измельчения неметаллических материалов охлаждение жидкости в камере 1 происходит либо только за счет использования холодопроизводительности вихревой трубы 13, либо, наряду с этим, также за счет испарения жидкости в высокоскоростном воздушном потоке в камере 10 смешения, первый режим работы реализуется при применении неиспаряющейся жидкости в камере 1 охлаждения, второй - при применении испаряющейся жидкости. Первый режим предпочтителен для простейших компактных устройств, эпизодически эксплуатируемых, например при нерегулярном измельчении небольших количеств отходов пластмасс на производстве. Второй режим предпочтителен для долговременно эксплуатируемых устройств с потребной холодопроизводительностью более 2-5 кВт.

Попдающий из бункера 3 в камеру 1 материал охлаждается жидкостью и транспортером 19 подается в камеру 2 измельчения. Время между

процессами охлаждения в камере 1 и измельчения в камере 2 минимальное, поэтому измельчение предварительно охлажденного материала происходит при небольших энергозатратах. Разрушение частиц материала в камере измельчения 2 происходит под действием ударных волн жидкости, генерируемых при высоковольтных электрических разрядах между электродами 20, подключенными к генератору импульсов (не показан). При работе насоса 24 в камере 2 измельчения формируется восходящий поток жидкости, скорость которого задают с помощью регулировочного вентиля 25. Измельченные частицы увлекаются этим потоком и через окно 21 вносятся в разгрузочный бункер 22, где накапливаются на сетчатом поддоне; циркулирующая вода отсюда всасывается насосом 24 по трубе 23; измельченный материал удаляют, периодически открывая разгрузочный шибер 26.

Эффективность устройства определяется существенным расширением диапазона реализуемых температур предварительного охлаждения материала, соответствующим увеличением производительности, а также улучшением эксплуатационных качеств, так как может быть использована как испаряющаяся, так и неиспаряющаяся жидкость. В маломасштабном устройстве эпизодического действия с предварительным охлаждением сжатого воздуха перед сопловым вводом вихревой трубы может быть достигнута температура в камере охлаждения вплоть до $(-100)^{\circ}\text{C}$, что соответствующим образом значительно расширяет номенклатуру материалов, измельчение которых возможно в устройстве (среди них некоторые полупроводниковые материалы, биологические и сельскохозяйственные продукты и препараты и т.д.).

Составитель Н. Бибина
Редактор Н. Горват Техред Ж. Кастелевич Корректор С. Черни

Заказ 5585/8

Тираж 384

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