



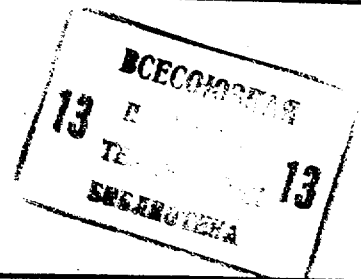
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1390189** **A1**

(5D 4 C 02 F 1/22

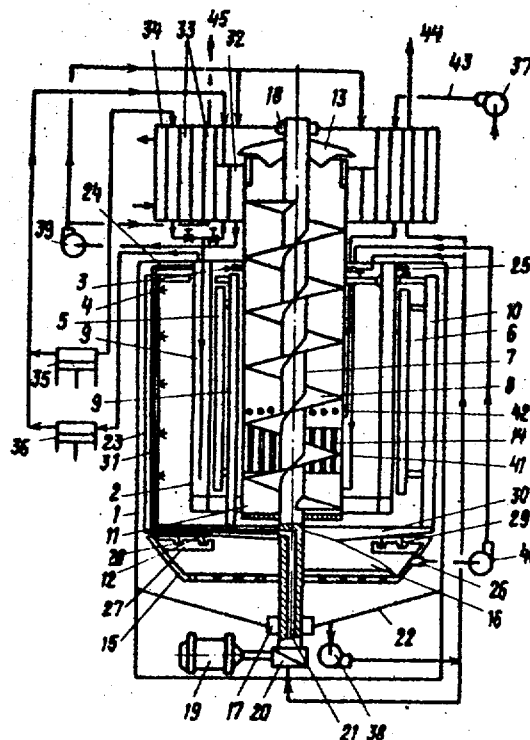
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 4152463/31-26  
(22) 26.11.86  
(46) 23.04.88. Бюл. № 15  
(71) Одесский технологический институт холодильной промышленности  
(72) И.Г.Чумак, Л.Ф.Смирнов, М.М.Новиков и Ю.А.Федосеев  
(53) 628.165(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР № 613171, кл. F 25 C 1/12, 1976.  
(54) ВЫМОРАЖИВАЮЩИЙ ОПРЕСНИТЕЛЬ-КОНЦЕНТРАТОР  
(57) Изобретение относится к установкам для опреснения морской и соляной воды и концентрирования пищевых жидкостей. Цель изобретения - повышение

надежности вымораживающего опреснителя-концентратора. Вымораживающий опреснитель-концентратор содержит цилиндрический щелевой испаритель 2 хладагента, форсунки 3 и 4 для набрызгивания опресняемого раствора на поверхности испарителя, вертикальные ножи 5 и 6 для срезания льда с этих поверхностей. Устройство также содержит шнековый сепаратор 11 с перфорированным поддоном 15 и загребной лопастью 16. В верхней части опреснительного блока имеются теплообменные аппараты 32-34. Исходный раствор насосом 37 через теплообменник 33 и коллектор 42 подается в сепаратор 11,



(19) **SU** (11) **1390189** **A1**

откуда вместе с концентрированным рассолом насосом 38 подается на форсунки 3 и 4. Образовавшийся на стенках испарителя 2 лед скалывается ножами 5 и 6 и с поддона 15 насосом 40

направляется в нижнюю часть сепаратора 11, а оттуда шнеком 8 - в плавитель-конденсатор 32. Устройство позволяет сократить эксплуатационные расходы. 1 ил.

## 1

Изобретение относится к установкам для опреснения морской и соленой воды и концентрирования пищевых жидкостей (соков, молока, пива, вина и др.), для получения концентратов - пищевых красителей, полуфабрикатов для производства, например, пищевых порошков и других с помощью вымораживания льда из исходного раствора через теплопередающую поверхность.

Цель изобретения - повышение надежности вымораживающего опреснителя-концентратора.

На чертеже представлен вымораживающий опреснитель-концентратор.

Вымораживающий опреснитель-концентратор содержит опреснительный блок, установленный в корпусе 1, включающий цилиндрический вертикальный целевой испаритель 2 хладагента с устройствами набрызгивания (в виде форсунок) 3 и 4 опресняемого раствора на внутреннюю и наружную льдообразующие поверхности испарителя и устройствами для срезывания льда с этих поверхностей в виде вертикальных ножей 5 и 6 (для срезывания с внутренней поверхности нож 5, с наружной нож 6), приводимых от вала 7 шнека 8 коленчатыми кронштейнами 9 и 10. Шнековый сепаратор 11 размещен внутри испарителя 2 и concentрично ему и имеет снизу перфорированное дно 12 для слива рассола, а сверху - скрепер 13 для сбрасывания льда из верхней его части и на его нижней боковой части вертикальные щели 14 шириной 1 мм для выдавливания и сброса рассола. На валу 7 под дном 12 в перфорированном поддоне 15 закреплена загибная спиральная лопасть 16. Вал имеет подшипники 17 и 18 скольжения и приводится во вращение электродвигателем 19 через редуктор 20. В нижней части вала 7 имеется сверление 21, через которое из

## 2

днища 22 подается опресняемый раствор на наружные форсунки по трубе 23 и затем по трубе 24 на верхнюю форсунку 25, размещенную точно над наружным ножом 6. На боковой поверхности поддона 15 выше отверстия 26 закреплены 3-4 радиальные перегородки 27 (длина их в сторону вала 7 такова, что не препятствует вращению загибной лопасти 16) высотой 20-40 мм, имеющие в верхней части пазы 28. Точно через эти неподвижные пазы во время вращения вала проходят рыхлители льда (короткие ножи) 29, жестко установленные на горизонтальном вращающемся кронштейне 30. К кронштейну 30 приварены кронштейны 10 ножа 6 и кронштейн 31 - держатель форсунок 4. В верхней части опреснительного блока имеются пластинчато-ребристые теплообменные аппараты, в состав которых входят плавитель льда и конденсатор агента (плавитель-конденсатор) 32, трехпоточный теплообменник 33 (три секции) для теплообмена между входящим исходным раствором и выходящими пресной водой и рассолом, дополнительный конденсатор 34.

Установка имеет холодильные компрессоры 35 и 36 высокого и низкого давления, циркуляционные насосы - исходного раствора 37, рециркуляционного рассола 38, опресненной воды 39 и льдорассольной суспензии 40.

Устройство для перемещения льда из поддона 15 в сепаратор 11 состоит из насоса 40 суспензии, всасывающая линия которого соединена с отверстием 26, расположенным на боковой поверхности поддона точно по высоте напротив загибной лопасти 16, а нагнетательная линия 41 введена в нижний торец сепаратора 11.

Кроме того, опреснитель-концентратор содержит коллектор 42 и линию 43 подачи исходного раствора, а также

линии 44 и 45 вывода концентрированного рассола и опресненной воды.

Вьмораживающий опреснитель-конденсатор работает следующим образом.

Исходный раствор насосом 37 по линии 43 поступает в среднюю секцию трехпоточного теплообменника 33, где он охлаждается до  $+2^{\circ}\text{C}$  за счет теплообмена с холодным сбросным рассолом и опресненной водой. Затем раствор через коллектор 42 поступает через перфорацию в нижнюю часть сепаратора 11 и, проходя противотоком навстречу поднимающейся снежной массы, предварительно промывает ее от рассола, имеющего большую концентрацию, чем исходный раствор. Смесь исходного раствора и концентрированного рассола забирается насосом 38 рециркуляции и разделяется на два потока: первый через сверление 21 в валу и по трубе 23 подается на наружные форсунки 4 (и по трубе 24 - на верхнюю форсунку 25), а второй - по отдельной линии на внутренние форсунки 3, которые насажены на кольцевой коллектор, закрепленный на наружной боковой поверхности сепаратора 11. Раствор, набрызгиваемый форсунками 3 и 4 на внутреннюю и наружную ледообразующие поверхности испарителя 2, стекает тонкой пленкой на этих поверхностях, замерзает (во внутренней полости последнего кипит фреон-12 при  $-10^{\circ}\text{C}$ ), скалывается ножами 5 и 6 и под действием силы тяжести падает на перфорированный поддон 15. Забивка льдом области между наружным ножом 6 и боковой стенкой корпуса 1 предотвращается размыванием этого льда водой, подаваемой верхней форсункой 25.

На поддоне лед сгребается лопатой 16, разбивается на мелкие части с помощью рыхлителей 29 и радиальных перегородок 27, в смеси с рассолом откачивается насосом 40 суспензии и подается в нижнюю часть сепаратора 11. При перемещении шнеком вверх снежной массы основная часть рассола стекает через боковые щели 14 (через перфорированное дно, ввиду забивки льдом, вытекает небольшая часть рассола) в поддон 15. Затем снежная масса при движении вверх сначала предварительно промывается от рассольной пленки, обволакивающей кристаллы льда, исходным раствором, подаваемым через коллектор 42, а затем и опресненной водой, подаваемой в верхнюю часть сепаратора.

Промытый от рассола чистый лед захватывается скрепером 13, измельчается и сбрасывается на плавитель-конденсатор 32, где он сначала разжижается рециркуляционной опресненной водой до концентрации 15% (по льду), а затем при прокачивании льдоводяной суспензии через щели пластинчато-ребристого плавителя-конденсатора плавится при температуре  $0^{\circ}\text{C}$ , отнимая тепло конденсации (при  $8^{\circ}\text{C}$ ) фреона-12, сжижаемого в смежных щелях плавителя-конденсатора.

Полученная опресненная вода из плавителя-конденсатора 32 откачивается насосом 39 и разделяется на два потока: первый возвращается в верхнюю часть сепаратора на промывку льда в нем и на обеспечение гидротранспорта в плавитель-конденсаторе, второй через трехпоточный теплообменник по линии 45 выводится из установки в качестве продукта (при опреснении соленой воды).

Концентрированный рассол, отбираемый после насоса 38, через трехпоточный теплообменник по линии 44 выводится из установки (представляя продукт при концентрировании пищевых жидкостей).

При помощи компрессора 36 низкого давления пар холодильного агента засасывается из верхней полости испарителя 2, сжимается и затем разделяется на два потока: первый (большой) подается в плавитель-конденсатор 32, конденсируется (при  $8^{\circ}\text{C}$ ) и затем жидким через дроссельный вентиль подается в нижнюю часть испарителя 2, второй сжимается дополнительно компрессором 35 высокого давления, подается в дополнительный конденсатор 34, конденсируется (при  $\sim 30^{\circ}\text{C}$ ) и затем жидким через другой дроссельный вентиль после смешения с жидким агентом после первого дроссельного вентиля подается в нижнюю часть испарителя 2.

Изобретение позволяет сократить эксплуатационные затраты, связанные с транспортировкой льда, и повысить надежность установки путем ввода дополнительных устройств, позволяющих преодолеть вредные (для данного случая) реологические свойства льда (его налипаемость, комкование, легкую прессуемость).

# Ф о р м у л а   и з о б р е т е н и я

Вьмораживающий опреснитель-концентратор, содержащий цилиндрический вертикальный целевой испаритель с устройствами набрызгивания опресняемого раствора на внутреннюю и внешнюю льдообразующие поверхности в виде форсунок и устройствами для срезывания льда с этих поверхностей в виде вертикальных ножей, закрепленных на коленчатых кронштейнах, шнековый сепаратор для отделения и промывки льда от рассола, установленный концентрично внутри испарителя над поддоном, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности опреснителя-концентратора, одна форсунка устройства набрызгивания раст-

вора на внешнюю льдообразующую поверхность испарителя размещена над внешним ножом, опреснитель-концентратор снабжен устройством для перемещения льда, состоящим из насоса суспензии, соединенным с боковой поверхностью поддона и с нижней частью сепаратора, нижняя часть боковой поверхности сепаратора выполнена с вертикальными щелями шириной 1 мм, опреснитель-концентратор также снабжен закрепленными на боковой поверхности жесткими радиальными перегородками, имеющими в верхней части пазы, и вертикальными рыхлителями льда, установленными на кронштейнах с возможностью входа в пазы радиальных перегородок.

Составитель Л. Суханова

Редактор Н. Гунько

Техред М. Ходанич

Корректор Г. Решетник

Заказ 1730/25

Тираж 854

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4