

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1792

(13) U

(51)<sup>7</sup> F 25B 17/00,  
F 28D 15/00

## (54) АБСОРБЦИОННАЯ ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ВОДЫ В СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ЦЕХОВ

(21) Номер заявки: u 20040358

(22) 2004.07.23

(46) 2005.03.30

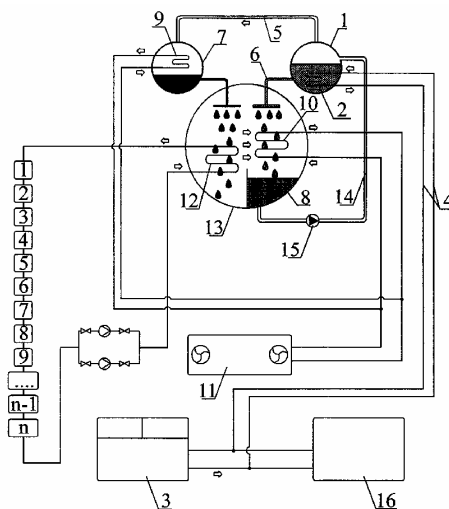
(71) Заявители: Республиканское унитарное предприятие "Белорусский металлургический завод"; Белорусский национальный технический университет; Государственное научное учреждение "Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова" НАНБ (ВУ)

(72) Авторы: Андрианов Николай Викторович; Маточкин Виктор Аркадьевич; Сотников Александр Алексеевич; Тимошпольский Владимир Исаакович; Трусова Ирина Александровна; Андрианов Дмитрий Николаевич; Мандель Николай Львович; Кабишов Сергей Михайлович (ВУ)

(73) Патентообладатели: Республиканское унитарное предприятие "Белорусский металлургический завод"; Белорусский национальный технический университет; Государственное научное учреждение "Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова" НАНБ (ВУ)

(57)

1. Абсорбционная холодильная установка для охлаждения воды в системах кондиционирования воздуха сталеплавильных цехов, включающая генератор хладагента, заполненный рабочим телом-хладагентом, источник теплоты, конденсатор, испаритель и абсорбер, отличающаяся тем, что генератор хладагента гидравлически подключен к источнику теплоты, в качестве которого использован источник утилизации теплоты дымовых газов сталеплавильных цехов, а в качестве рабочего тела-хладагента использован раствор бромида лития.



ВУ 1792 U

(56)

1. Холодильные машины. Справочник. Легкая и пищевая промышленность, 1982. - С. 34-36.
  2. А.с. СССР 1719814, МПК F25 В 17/08, 1992.
- 

Полезная модель относится к криогенной технике и может быть использована при разработке холодильных машин, используемых, преимущественно, для охлаждения воды в системах кондиционирования воздуха в технологических линиях металлургического производства.

Известно, что охлаждение воды для систем кондиционирования воздуха и металлургическом производстве осуществляют посредством поршневых парокомпрессионных холодильных машин, конструктивные особенности воздушного конденсатора которых определяют общую компоновку машины на плоской опорной раме с расположением на ней компрессора, конденсатора и ресивера.

Известна конструкция холодильной машины для охлаждения жидких хладоносителей, выполненная в виде конденсаторно-испарительных агрегатов, которые включают наряду с основными теплообменными агрегатами регулируемую станцию и необходимые приборы контроля. Аммиачные аппаратные агрегаты включают в свой состав отделители жидкости и маслоотделители и комплектуют испарителем и конденсатором кожухотрубного типа. Характерной особенностью фреоновых аппаратных агрегатов является наличие регенеративного теплообменника [1].

Известная холодильная машина обладает низкой экономичностью, вследствие высокой энергоемкости потребление энергии составляет до 180 кВт\ч из-за малой интенсификации процесса охлаждения. При работе известных холодильных машин в металлургическом производстве утилизация теплоты, например, дымовых газов, особенно, в летнее время используется неэффективно, при этом для интенсификации процесса охлаждения на технологических переделах в сталеплавильном цеху только на работу двух вентиляторов используют до 74 кВт.

Известная холодильная машина, вследствие сложности конструкции, не решает задачи экономичности и экологии окружающей среды.

Ближайшим техническим решением, принятым в качестве прототипа, является конструкция абсорбционной холодильной установки для охлаждения воды в системах кондиционирования воздуха сталеплавильных цехов, включающая генератор хладагента, заполненный рабочим телом-хладагентом, источник тепла, конденсатор, испаритель и абсорбер [2].

Известные холодильные установки обладают низкой экономичностью вследствие малой интенсификации процесса охлаждения и высокой энергоемкостью, при этом потребление энергии составляет до 180 кВт\ч. При работе известных холодильных машин в металлургическом производстве утилизации теплоты, особенно в летнее время, используется неэффективно, что ухудшает экологию окружающей среды.

В основу полезной модели поставлена задача повышения экономичности холодильной установки и обеспечение экологической чистоты окружающей среды.

Поставленная задача достигается тем, что в конструкции абсорбционной холодильной установки для охлаждения воды в системах кондиционирования воздуха сталеплавильных цехов, включающей генератор хладагента, заполненный рабочим телом-хладагентом, источник теплоты, конденсатор, испаритель и абсорбер, согласно полезной модели, генератор хладагента посредством трубопровода гидравлически связан с источником теплоты - утилизации теплоты дымовых газов сталеплавильных цехов, а в качестве рабочего тела хладагента использован раствор бромида лития.

Технический результат холодильной установки заключается в утилизации теплоты дымовых газов основного производства сталеплавильных цехов и в улучшении экологии окружающей среды.

# ВУ 1792 U

Полезная модель поясняется чертежом, где на фигуре - принципиальная конструктивная схема холодильной установки.

Конструкции абсорбционной холодильной установки для охлаждения воды в системах кондиционирования воздуха сталеплавильных цехов, генератор 1 хладагента, заполненный рабочим телом-хладагентом 2, в качестве которого использован раствор хладагента (жидкости) и бромида лития. Генератор 1 хладагента гидравлически связан с источником 3 теплоты - источником утилизации теплоты дымовых газов сталеплавильных цехов основного производства посредством трубопроводов 4, а в качестве рабочего тела-хладагента использован раствор бромида лития.

Посредством прямого трубопровода 5 и 6 генератор 1 хладагента гидравлически подключен к конденсатору 7 и к абсорберу 8. Термосифон 9 охлаждающей воды конденсатора 7 гидравлически соединен с термосифоном 10 охлаждающей воды абсорбера 8 и с градирней 11 для охлаждения оборотной воды. Термосифон 12 охлаждаемой воды испарителя 13 гидравлически связан с потребителями (1...(n-1)...n) холода в системах кондиционирования воздуха сталеплавильных цехов. Посредством обратного трубопровода 14 и насоса 15 абсорбента генератор 1 хладагента гидравлически подключен к абсорберу 8. Источник 3 утилизации теплоты дымовых газов посредством трубопроводов соединен с котельной 16.

Работа абсорбционной холодильной установки осуществляется по следующему циклу. Дымовые газы с повышенным теплосодержанием от источника 3 утилизации теплоты сталеплавильных цехов основного производства и котельной 16 через трубопровод 4 поступают в генератор 1 хладагента, под действием теплоты которых происходит выпаривание разбавленного раствора рабочего тела-хладагента 2 бромида лития.

Освобожденный из раствора бромида лития водяной пар поступает по трубопроводу 5 в конденсатор 7, где он конденсируется в жидкое состояние, отдавая тепло охлаждающей воде в термосифоне 9. После конденсации жидкий хладагент поступает к испарителю 13, где, испаряясь, отбирает тепло у охлаждаемой воды в термосифоне 12, которая в качестве источника холода поступает к потребителям (1...(n-1)...n) холода в системах кондиционирования воздуха сталеплавильных цехов. Одновременно концентрированный раствор бромида лития подают из генератора 1 в абсорбер 8, где он поглощает парообразный хладагент из испарителя 13 и разбавляется. Разбавленный раствор бромида лития перекачивают насосом 15 абсорбента обратно в генератор 1, где цикл повторяется вновь.

На примере сталеплавильного производства Белорусского металлургического завода, источником теплоты 3 является утилизируемая теплота дымовых газов электросталеплавильного цеха ЭСПЦ 1.

По сравнению с базовой холодильной установкой абсорбционная бромисто-литиевая холодильная установка для выработки холода потребляет электрическую мощность 6,4 кВт\ч вместо 180 кВт\ч. В абсорбционной бромисто-литиевой холодильной установке отсутствуют дорогостоящие механизмы, содержащие пары трения, присущие парокompрессионным установкам, отсутствует необходимость потребления масел для смазки. Поскольку летучим компонентом является нетоксичная среда, то при нарушении герметичности установки экология окружающей среды не нарушается.

Экологическая чистота холодильной установки гарантируется также благодаря использованию экологически чистых хладагентов и теплоносителей (вода, спирт) вместо фреонов.

Промышленное освоение ожидается на РУП "БМЗ" с экономией около 730000 кВт электроэнергии в год.