

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 2862

(13) U

(46) 2006.06.30

(51)<sup>7</sup> F 25B 17/08

(54)

## СТАНЦИЯ РАЗГРУЗКИ, ХРАНЕНИЯ И ГАЗИФИКАЦИИ КИСЛОРОДА СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

(21) Номер заявки: u 20050797

(22) 2005.12.08

(71) Заявитель: Республиканское унитарное предприятие "Белорусский металлургический завод"; Белорусский национальный технический университет (ВУ)

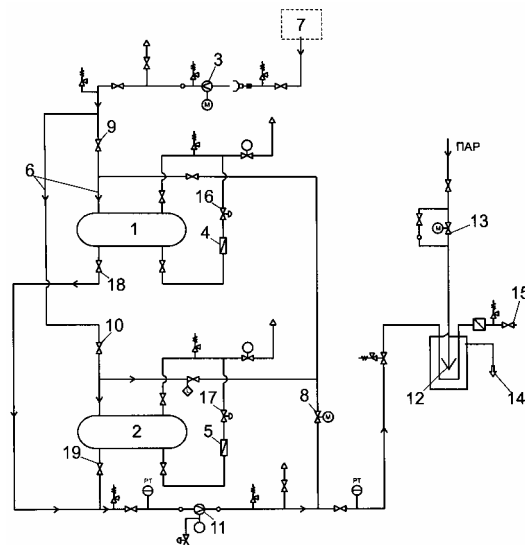
(72) Авторы: Тимошпольский Владимир Исаакович; Сотников Александр Алексеевич; Маточкин Виктор Аркадьевич;

Иванов Игорь Владимирович; Короленя Николай Николаевич; Кабишов Сергей Михайлович; Мандель Николай Львович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Республиканское унитарное предприятие "Белорусский металлургический завод"; Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(57)

Станция разгрузки, хранения и газификации кислорода сталеплавильного производства, включающая танки для приема жидкого кислорода из транспортной емкости, насос сжиженного газа, паровой испаритель и змеевик подъема давления в танке, отличающаяся тем, что станция снабжена, по меньшей мере, двумя танками, соединенными между собой параллельными ветвями вакуумных трубопроводов, соответственно, для заполнения танков из транспортной емкости и для газификации, при этом в гидравлическую схему байпасной линии включен регулирующий клапан с автоматическим управлением давления для поддержания необходимого расхода кислорода при постоянном давлении, причем для заполнения танков жидким кислородом из транспортной емкости на входе гидравлической сети смонтирован насос с ручными вентилями, а на выдаче жидкого кислорода из танков смонтирован насос для попеременной или одновременной подачи сжиженного газа в паровой испаритель и потребителю.



Фиг. 1

ВУ 2862 U 2006.06.30

(56)

1. Малков М.П. и др. Газификаторы. Справочник по физико-техническим основам криогеники. - М.: Энергоиздат, 1985. - С. 363.

2. Малков М.П. и др. Хранение и транспорт сжатых газов и сжиженных криопродуктов. Справочник по физико-техническим основам криогеники. - М.: Энергоиздат, 1985. - С. 364.

---

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.

Известна станция-газификационная установка, хранения и газификации жидкого кислорода высокого давления, включающая сосуд-танк для жидкого кислорода, погружной насос сжиженного газа, паровой испаритель-подогреватель и змеевик подъема давления в танке [1].

Известная конструкция относится к типовым газификационным установкам, выпускаемым изготовителями криогенного оборудования. Использование ее в том виде, как она есть, для металлургического производства, например РУП "БМЗ", практически невозможно.

Недостаток ее проявляется в невысокой производительности, не более 2200 м<sup>3</sup>/ч (ГХК 8/16-2000), что нетехнологично для металлургического производства.

Ближайшим техническим решением, принятым в качестве прототипа, является станция разгрузки, хранения и газификации кислорода сталеплавильного производства, включающая танки для приема жидкого кислорода из транспортной емкости, насос сжиженного газа, паровой испаритель-подогреватель и клапан-змеевик подъема давления в танке [2].

Известная конструкция также относится к типовым газификационным станциям, выпускаемым изготовителями криогенного оборудования. Использование ее в том виде, как она есть, для металлургического производства, например РУП "БМЗ", практически невозможно в связи с тем, что необходимая производительность газификатора для металлургического производства составляет не менее 4000 м<sup>3</sup>/ч газообразного кислорода. Максимальная же производительность известной станции газификатора 2200 м<sup>3</sup>/ч (ГХК 8/16-2000).

Последовательное модулирование станций-газификаторов для получения необходимой производительности при наполнении емкости технологически не может выдавать газообразный кислород требуемого давления 1,2 МПа, так как необходимое давление газифицированного продукта достигалось поддержанием давления в самой емкости, а допустимое давление в транспортных цистернах 0,25 МПа. Таким образом, известные аналоги отличаются низкой производительностью, значительными габаритами по площади, что неприемлемо для многих производств, в том числе и для металлургического, требуют наличия емкостей высокого давления и обладают цикличностью работы заполнения и газификации кислорода.

В основу полезной модели поставлена задача повышения экономичности, непрерывного обеспечения увеличивающихся потребностей в газообразном кислороде сталеплавильного производства;

регулирование производительности при поддержании постоянного давления на выходе; возможность использования привозного кислорода при капитальных ремонтах воздуходелительных установок без остановки сталеплавильного производства.

Поставленная задача достигается тем, что конструкция станции разгрузки, хранения и газификации кислорода сталеплавильного производства, включающей танки для приема жидкого кислорода из транспортной емкости, насос сжиженного газа, паровой испаритель и змеевик подъема давления в танке, согласно полезной модели, станция снабжена, по меньшей мере, двумя танками для жидкого кислорода, соединенными между собой парал-

## ВУ 2862 U 2006.06.30

лельными ветвями вакуумных трубопроводов, соответственно, для заполнения танков из транспортной емкости и для газификации, при этом в гидравлическую схему байпасной линии включен регулирующий клапан с автоматическим управлением от датчика давления для поддержания необходимого расхода кислорода при постоянном давлении, причем для заполнения танков жидким кислородом из транспортной емкости на входе гидравлической сети смонтирован насос с ручными вентилями, а на выдаче жидкого кислорода из танков смонтирован насос для попеременной или одновременной подачи сжиженного газа в паровой испаритель и потребителю.

Технический результат проявляется в экономии энергоресурсов, надежности технологии, ввиду отсутствия энергоемких и капиталоемких технологий, в безопасности, упрощении конструкции и технологии.

Полезная модель поясняется чертежом, где на фиг. 1 дана принципиальная конструктивная схема станции разгрузки, хранения и газификации кислорода сталеплавильного производства, на фиг. 2 - то же, что и на фиг. 1, но со словесными обозначениями.

Конструкция станции разгрузки, хранения и газификации кислорода сталеплавильного производства содержит танки 1, 2 для разгрузки и хранения жидкого кислорода, насос 3 сжиженного газа, паровые испарители-змеевики 4, 5 подъема давления в танках 1, 2. Станция снабжена, по меньшей мере, двумя танками 1,2 для жидкого кислорода, соединенными между собой параллельными ветвями вакуумных трубопроводов 6, соответственно, для заполнения танков 1, 2 из транспортной емкости 7 хранения жидкого кислорода. В гидравлическую схему байпасной линии включен регулирующий клапан 8 с автоматическим управлением от датчика давления для поддержания необходимого расхода кислорода при постоянном давлении. Для заполнения танков 1, 2 жидким кислородом из транспортной емкости 7 на входе гидравлической сети смонтирован насос 3 с ручными вентилями 9, 10, а на выдаче жидкого кислорода из танков смонтирован насос 11 для попеременной или одновременной подачи сжиженного газа в паровой испаритель 12, снабженный регулирующим клапаном 13 пара и клапаном 14 сброса конденсата. Из парового испарителя 12 газообразный кислород подают потребителю 15. Для поддержания постоянного давления в танках 1, 2 в байпасной линии установлены регуляторы давления 16, 17, работающие совместно с испарителями 4 и 5. Для бесперебойной работы танки 1, 2, соответственно, оснащены криогенными вентилями 18 и 19.

Работа станции разгрузки, хранения и газификации кислорода поясняется на примере обеспечения металлургического производства РУП "БМЗ".

Для непрерывного обеспечения увеличения потребностей газообразного кислорода сталеплавильным производством использовали танки 1, 2 емкостью по 100 м<sup>3</sup> каждый. В качестве насоса 3 сжиженного газа применен 3-х ступенчатый насос давлением 1,2 МПа, производительностью 6000 л/ч, мощностью 7,5 кВт. Станция построена по модульному принципу и снабжена, по меньшей мере, двумя танками 1, 2 для жидкого кислорода, соединенными между собой параллельными ветвями, как для заполнения емкостей. Модульный принцип позволяет обеспечить заданный потребителем ритм бесперебойного расхода газообразного кислорода.

Предложенная технология разгрузки и газификации кислорода предусматривает использование двух стационарных танков модели РЦВ-100 вместимостью 100 м<sup>3</sup> каждая. Наполнение танков жидким кислородом осуществляют от транспортных цистерн (железнодорожных или автомобильных) и производят с помощью насоса 3 для сжиженных газов через арматуру ручных вентилей 9 или 10. Это позволяет производить наполнение жидким кислородом танков 1, 2 газификатора без остановки выдачи газообразного кислорода потребителю 15 и уменьшить время простоя железнодорожных цистерн под разгрузкой. Танки 1,2 работают в следующем ритме. Один из танков 1, 2 в новом конструктиве станции находится в "работе" - на производстве газификации жидкого кислорода и поставке газообразного кислорода потребителю, другой танк осуществляет транспортную разгрузку-

# BY 2862 U 2006.06.30

ку и наполнение жидкого кислорода. Поддержание постоянного давления в танках 1, 2 обеспечивают регуляторы давления 16, 17 совместно с испарителями 4 и 5.

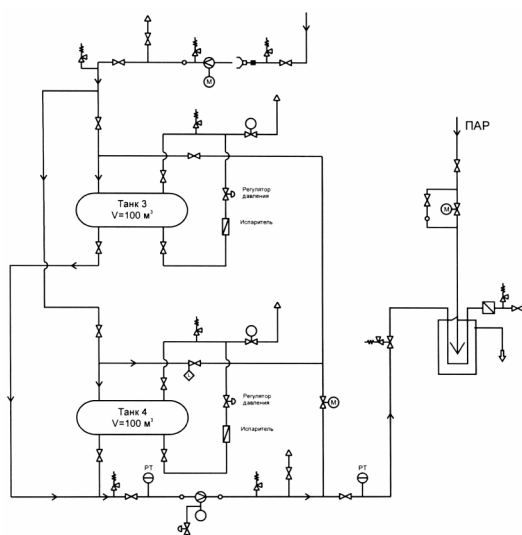
Жидкий кислород из выбранной емкости танка 1 или 2 через криогенные вентили 18 или 19 поступает на вход насоса 11, в котором создают необходимое давление жидкого кислорода, подаваемого к потребителю 15. Далее жидкий кислород подают для его газификации в паровой испаритель 12, представляющий собой змеевик, погруженный в бак с водой. Необходимое для газификации тепло поступает с паром, который через регулирующий клапан 13 подают в воду испарителя 12.

Регулирование производительности газификаторов станции, необходимое из-за неравномерного потребления, на байпасной линии насоса 11 осуществляют регулирующим клапаном 8, который поддерживает постоянное давление в линии подачи газообразного кислорода потребителям.

Новая конструкция станции позволила осуществить работу на принципе непрерывной подачи жидкого кислорода на паровой испаритель посредством насоса сжиженного газа и получения газообразного кислорода давлением 1,2 МПа при поддержании постоянного давления на выходе с автоматическим регулированием производительности 0 - 4000 м<sup>3</sup>/ч (газообразного кислорода) по сравнению с базовым объектом (до 2200 м<sup>3</sup>/ч)

Конструкция станции позволяет осуществлять стратегическое планирование металлургического производства в связи с возможностью непрерывного обеспечения увеличения потребления газообразного кислорода сталеплавильным производством, а также возможностью использования привозного кислорода при капитальных ремонтах воздухоразделительных установок без остановки сталеплавильного производства, печи, установки внепечной обработки стали и т.п.

Промышленное освоение осуществляется на РУП "БМЗ".



Фиг. 2