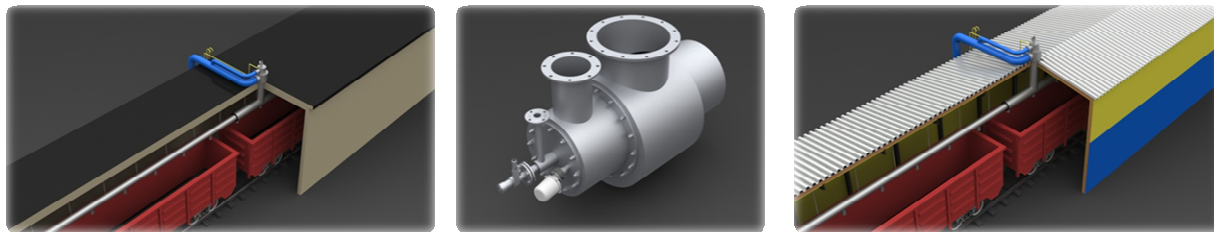


Система разогрева вагонов с сыпучими материалами для металлургической и горнодобывающей промышленности



Инженерами лаборатории сжигания газа ОАО «ВНИИМТ» для размораживания железнодорожных вагонов с сыпучими материалами металлургической и горнодобывающей промышленности разработана и внедрена новая энергоэффективная система отопления гаражей (теплеков) продуктами сгорания природного газа в смеси с воздухом и рециркулирующими газами. Применение этой системы в несколько раз сокращает время разогрева вагонов без перегрева их ходовой части, при этом в атмосфере гаража содержание вредных веществ не превышает предельно допустимых концентраций (ПДК) рабочей зоны.

Описание технологии разогрева и размораживания вагонов ВНИИМТ

Получение горячего теплоносителя для размораживания вагонов обеспечивается сжиганием природного газа в специальном теплогенераторе, устанавливаемом на крыше помещения. Воздух из атмосферы подается вентилятором в теплогенератор, где осуществляется сжигание природного газа и разбавление продуктов полного сгорания воздухом до требуемой температуры. Образовавшийся теплоноситель с температурой 200-300°C поступает в коллектор, расположенный под крышей вдоль всего гаража и через систему сопел сверху вниз вдувается внутрь вагонов, омывая их днища и стенки. Далее теплоноситель уже с температурой 80-100°C поступает на всас рециркуляционных вентиляторов установленных внутри гаража, которые осуществляют обдув и обогрев вагонов снаружи.

Теплогенератор

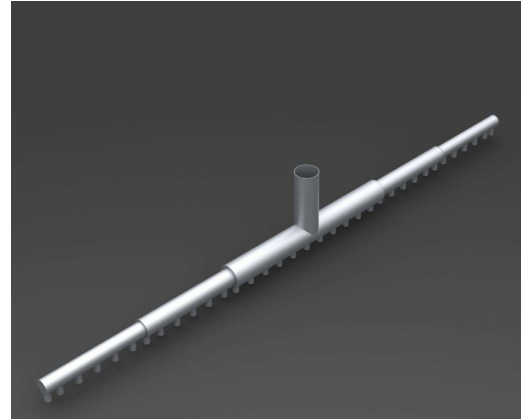


Теплогенератор - основное устройство всей установки. Он состоит из трех частей: горелочной камеры, камеры разбавления и запального устройства с установкой контроля наличия пламени. В горелочной камере сжигается природный газ с воздухом (воздух на горение). В камере разбавления продукты полного сгорания, полученные в горелочной камере, разбавляются холодным воздухом (воздух на разбавление) для получения

теплоносителя (горячего воздуха) с заданной температурой.

Запальное устройство осуществляет розжиг теплогенератора при помощи встроенного электрогазового запальника оборудованного автомобильной свечей, а контроль наличия пламени в камере горения обеспечивается частотным датчиком ФДЧ. Воздух на горение и разбавление подается вентилятором ВВД-9 центробежного типа с электродвигателем мощностью 11кВт, 1450 оборотов в минуту, который обеспечивает расход воздуха 60000 м³/ч.

Теплогенератор соединяется с раздаточным коллектором, нижняя часть которого через перекрытие крыши опускается в помещение отапливаемого гаража и располагается параллельно рельсам на высоте 4,5 метров от уровня пола. Раздаточный коллектор состоит из шести секций, каждая из которых предназначена для одного вагона. Длина каждой секции 13 метров. Раздача теплоносителя осуществляется через систему сопел, расположенных в количестве 5-6 штук на каждой секции. Телескопическая конструкция коллектора позволяет осуществлять раздачу теплоносителя равномерно по всем вагонам, разогревая их одинаково.



Описание работы системы разогрева вагонов - гаражей размораживателей

Первоначально из железнодорожных вагонов, заполненных сыпучими материалами через открытые люки выгружают то количество материала, которое может самопроизвольно выгрузиться. После этого, люки закрываются и железнодорожный состав устанавливается под коллектор для раздачи теплоносителя.

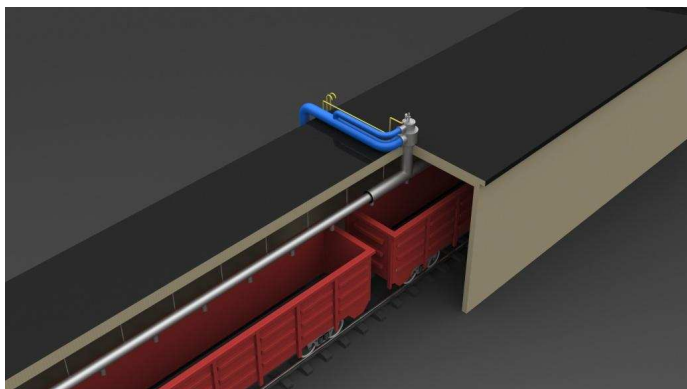
При включенном вентиляторе воздух из атмосферы поступает к теплогенератору на горение, разбавление, а так же на горение при розжиге. Воздух на горение поступает в горелочную камеру теплогенератора, приобретает вращательное движение в осевом лопаточном завихрителе и смешивается с природным газом. Природный газ из газопровода поступает в газовое сопло горелочной камеры теплогенератора, истекает мелкими струями в закрученный поток воздуха, смешиваясь с ним. Образовавшаяся газоздушная смесь поджигается запальным факелом и сгорает в камере сгорания. Запальный факел образуется при помощи встроенного электрогазового запальника, а контроль наличия пламени в камере горения частотным датчиком ФДЧ. Воздух на разбавление поступает в камеру разбавления, омывает снаружи камеру горения (туннель), охлаждая ее стенки и поступает далее на смешение с продуктами полного сгорания.

В режиме разогрева вагонов горячий воздух с температурой 200-3000С подается в воздухораспределительный коллектор и через сопла сверху вниз вдувается во внутрь размораживаемых вагонов, разогревая их. После обогрева стенок и днища вагонов теплый воздух с температурой 80-100°С поступает в пространство гаража, и далее на всас двух рециркуляционных вентиляторов, которые нагнетают его в два пристенных коллектора, из которых теплый воздух через сопла вдувается в пространство гаража, обогревая снаружи снизу вверх стенки вагонов. В дежурном режиме теплогенератор работает на минимальной тепловой мощности, что обеспечивает поддержание температуры 5-10°С выше нуля в пустом гараже.

Варианты исполнения:

1. Система разогрева размораживания вагонов, выполненная под навесом.

Для экономии капитальных затрат на внедрение системы разогрева вагонов, помещение для вагонов возможно выполнить с использованием каркасных конструкций из профильного листа с применением современных теплоизоляционных материалов.



2. Система разогрева размораживания вагонов, выполненная в гараже

Систему разогрева вагонов возможно выполнить с использованием существующего помещения (гаража или бокса), принадлежащего железнодорожному цеху предприятия или в ином другом помещении, пригодном для этого.

Преимущества технологии ВНИИМТ разогрева и размораживания вагонов

Технология разогрева и размораживания вагонов ВНИИМТ имеет ряд важных преимуществ перед установками разогрева вагонов с инфракрасными горелками и установками разогрева вагонов с помощью пара, т.к.:

- обеспечивает интенсивную струйную теплоотдачу непосредственно к нагреваемому материалу по всей поверхности вагона;
- позволяет повысить температурный напор в системе;
- позволяет увеличить скорость разогрева вагонов.

Экономический эффект

Экономический эффект от применения системы разогрева вагонов складывается из следующих составляющих:

- сокращение времени размораживания в несколько раз;
- снижение расхода топлива на нагрев и размораживание вагонов;
- сокращение расходов на содержание обслуживающего персонала и бригад грузчиков;
- исключение перегрева отдельных узлов вагона (колесные пары и т.п.);
- сокращение штрафов за простои вагонов.

Внедрение

Система размораживания и нагрева железнодорожных вагонов с сыпучими материалами была внедрена на «Металлургический завод им. А.К. Серова» и на других предприятиях. Для этой цели был использован отдельно стоящий цех, относящийся к

ОАО «ВНИИМТ», 620137, г. Екатеринбург, ул. Студенческая, 16.

Тел.: +7 (343) 374-03-80, факс: +7 (343) 374-29-23, email: aup@vniimt.ru, сайт: www.vniimt.ru

системе транспортного хозяйства завода. Этот цех состоит из трех гаражей и помещения технического осмотра вагонов. После монтажа системы на одном из гаражей и проведения пуско- и режимно-наладочных работ были определены оптимальные режимы и произведена соответствующая настройка регулятора соотношения «газ-воздух горения», обеспечивающие полное сгорания топлива в теплогенераторе.

Так же была проведена наладка и опробование в работе автоматики регулирования тепловых параметров системы размораживания, обеспечивающая интенсивный разогрев вагонов изнутри, без перегрева их ходовой части, а так же автоматическое резкое снижение тепловой мощности системы с переходом в дежурный режим при выводе вагонов из гаража. Во время работы системы отопления было установлено, что даже на максимальной тепловой мощности концентрация СО и NO_x внутри гаража не превышает значений предельно допустимых концентраций (ПДК) рабочей зоны. На основании проведенных работ руководством предприятия было принято решение о вводе данной системы отопления в постоянную эксплуатацию, а так же оборудовать ею оставшиеся два гаража.

Контактная информация

Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники - ВНИИМТ
620137, г. Екатеринбург, ул. Студенческая, д. 16
Заведующий лабораторией сжигания газообразного топлива
к.т.н. Рязанов Виктор Тихонович
Тел./факс: (343) 374-18-33, (343) 383-75-73
E-mail: riazanov51@mail.ru, aup@vniimt.ru