



А. Загребин

ТРУБЫ СБЕРЕГУТ ТЕПЛО

Новое направление в работе Выксунского металлургического завода – производство труб с пенополиуретановой изоляцией. Этот вид продукции найдет широкое применение при монтаже теплосетей, а также для строительства нефтегазовых трубопроводов в районах многолетней мерзлоты.

ПОД НАДЕЖНОЙ ЗАЩИТОЙ

Трубы с антикоррозионным покрытием на Выксунском металлургическом заводе – АО «ВМЗ», входит в состав Объединенной металлургической компании (АО «ОМК») – изготавливаются с 2000 г. Защитный слой в зависимости от сортамента может наноситься как на внешнюю, так и на внутреннюю сторону электросварной заготовки. При изготовлении защитного покрытия используются одно- или многослойные пленочные и лакокрасочные материалы. Трубы с антикоррозионным покрытием на основе экструдированного полиэтилена применяются для строительства магистральных и промышленных нефте- и газопроводов, газораспределительных систем, водопроводов, сетей канализации и других инженерных систем подводной и подземной прокладки.

И вот новый шаг в направлении производства изолированных труб – трубы с тепловой изоляцией из пенополиуретана (ППУ).

Этот вид продукции найдет широкое применение при надземной и подземной прокладке магистральных нефтегазопроводов и тепловых сетей объектов ЖКХ. При этом у теплоизоляционного покрытия несколько назначений: повышение надежности трубопроводов, уменьшение тепловых потерь, защита перекачиваемых по ним сред от низких температур, что особенно актуально в районах Крайнего Севера, а также снижение эксплуатационных расходов.

Магистральные трубы в ППУ изоляции также применяются в энергетике и в тепловых сетях, где температура теплоносителя не превышает 140 °С.

До 2017 г. около 20 тыс. т/год (170 тыс. пог. м Ø 219–820 мм) труб производства Выксунского металлургического завода, поставляемых для нефтегазового комплекса, покрывались тепловой изоляцией на сторонних предприятиях. Поскольку АО «ВМЗ» имеет необходимую инфраструктуру и свободные площади для органи-

зации на своей территории производственного участка по нанесению ППУ покрытия на трубы среднего и большого диаметра, руководством Объединенной металлургической компании было принято стратегическое решение о реализации инвестпроекта по организации производства по нанесению на трубы ППУ изоляции.

РЕЦЕПТ УСПЕШНОСТИ НА НИЗКОМ СТАРТЕ

Предызолированные трубы с ППУ изоляцией для подземной и надземной прокладки изготавливаются в виде конструкции «труба-в-трубе», в которой в качестве теплоизоляции использован монолитный жесткий пенополиуретан, а в качестве гидроизоляционного покрытия выступает металлический кожух в виде спиральновитой трубы-оболочки из оцинкованной стали. Для подземной и подводной прокладки применяется металлополимерная защитная оболочка – стальная спиральновитая труба-оболочка



или полиэтиленовым АКП или на стальные трубы без АКП, прошедшие дробеструйную обработку наружной поверхности.

В настоящее время участок по нанесению ППУ изоляции уже освоил выпуск наиболее сложных конструкций тепловой изоляции, включающих трубы-спутники системы путевого подогрева трубопроводов и противопожарные вставки, с толщиной теплоизоляционного слоя до 150 мм.

Технологический процесс можно описать следующим образом.

Труба-заготовка поступает на стпель-накопитель, откуда по транспортной линии перемещается на участок установки закладных элементов – центраторов, обеспечивающих соосность оболочки относительно основной трубы; элементов скин-системы – труб-спутников, обеспечивающих поддержание температуры перекачиваемых сред, а также негорючего материала противопожарных вставок.

Одновременно с установкой закладных элементов на спирально-навивочном станке выполняется изготовление защитной оболочки.

Транспортное оборудование перемещает трубу с предварительно установленными закладными элементами на сборочный стенд (дорн), и затем на трубу надевается защитная оболочка – происходит сборка конструкции «труба-в-трубе».

Собранная трубная конструкция перемещается в камеру нагрева, где происходит ее термостатирование до температуры 35–40 °С. Нагрев необходим для достижения лучших физико-механических характеристик ППУ изоляции и обеспечения адгезионной связи ППУ с защитной оболочкой и поверхностью трубы.

Нагретая трубная конструкция перемещается на участок заливки. На торцы защитной оболочки устанавливаются герметичные заливочные заглушки – фланцы. Перед заливкой заливочный стол

переводится в наклонное положение, чтобы обеспечить выход воздуха из пространства между трубой и оболочкой и равномерное формирование теплоизоляционного слоя по всему объему межтрубного пространства. Затем из заливочной машины высокого давления через заливочные отверстия фланцев выполняется впрыск смеси компонентов А и Б, перемешанных в смесительной камере заливочной головки под давлением 140–150 атм.



Жидкая смесь компонентов растекается вдоль трубной конструкции, и через 20–30 с компоненты А и Б вступают в реакцию между собой, образуя пену. Растущая пена вытесняет воздух из межтрубного пространства и постепенно, за 2–3 мин, достигает торцов защитной оболочки, формируя жесткий теплоизоляционный слой.

Пена, используемая в производстве предизолированных элементов трубопроводов, очень похожа на монтажную пену, используемую нами в быту, с той лишь разницей, что для производственных целей используется двухкомпонентная пена, состоящая из компонента А – смеси простых полиэфиров с катализаторами, пеностабилизаторами, вспенивающим агентом – и компонента Б – метилдифенилдиизоцианата (МДИ). Для бытовых целей пена из баллона используется нами с эффектом свободного вспенивания (25–35 кг/м³), а в производстве труб-

с нанесенным на наружную поверхность трехслойным полиэтиленовым покрытием. Диаметр оболочки определяется толщиной теплоизоляционного слоя, необходимой для работы трубопровода в заданных условиях эксплуатации. При строительстве магистральных нефтегазопроводов толщина теплоизоляции из ППУ обычно находится в диапазоне 70–120 мм, а в отдельных случаях, обусловленных проектными требованиями, доходит до 300 мм.

Для организации нового участка были приобретены заливочное оборудование, спирально-навивочный станок для изготовления защитных оболочек, транспортное оборудование, а также разработана и изготовлена уникальная технологическая оснастка.

Номенклатура труб с ППУ изоляцией, выпускаемая участком, включает трубы диаметром 219–1067 мм. В зависимости от области применения ППУ изоляция наносится на трубы с эпоксидным



В качестве тепловой изоляции трубопроводов пенополиуретан обладает лучшими свойствами по сравнению с другими известными в настоящее время материалами и незаменим на трубопроводах с высокой температурой рабочей среды, а также там, где требуется обеспечить минимальные тепловые потери в сочетании с большой прочностью и герметичностью тепловой изоляции.

ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ИЗ ППУ В ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКЕ
ОБЛАДАЕТ СЛЕДУЮЩИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ:

- долговечность – 30–50 лет;
- тепловые потери – не более 2–3 %;
- низкие эксплуатационные расходы.

ной тепловой изоляции применяется жесткий ППУ с плотностью ядра теплоизоляционного слоя 60–75 кг/м³, что позволяет обеспечивать необходимые эксплуатационные характеристики теплоизоляционного слоя, одной из которых является способность тепловой изоляции выдерживать вес трубы или давление грунта на трубопровод, при этом обеспечивая высокие теплоизоляционные свойства конструкции.

После окончания процесса полимеризации компонентов ППУ трубная конструкция поступает на участок финишной подготовки, где проходит окончательную отделку, маркировку, приемосдаточные испытания по внешнему виду и геометрическим размерам конструкции. Затем на торцы ППУ изоляции наносится защитное гидроизолирующее покрытие.

На участке проводится входной контроль материалов, применяемых при производстве трубы с ППУ изоляцией, а также 100%-й контроль качества готовых изделий, включая лабораторные приемосдаточные испытания

образцов ППУ от каждой партии залитых труб.

В декабре 2016 г. и I квартале 2017 г. были закончены пусконаладочные работы, проведены тестовые испытания оборудования на различных типоразмерах трубных конструкций.

В первый же месяц запуска продукция, выпущенная на технологической линии по нанесению ППУ покрытия, прошла аттестацию на соответствие требованиям ПАО «Газпром» и ПАО «НК «Роснефть» в институтах АО «ВНИИСТ» и ООО «Газпром ВНИИГАЗ», что позволило немедленно приступить к выполнению заказов для нефтегазового комплекса и ЖКХ.

В настоящее время участок регулярно осваивает новые типоразмеры трубных конструкций с тепловой изоляцией, наращивает производственные мощности и проводит работы по аттестации альтернативных систем материалов ППУ.

«Как результат слаженной работы проектной команды и коллектива участка были выполнены первые заказы для наших клиен-

тов на собственном оборудовании, – сообщил старший мастер участка по изготовлению труб с пенополиуретановой изоляцией Алексей Ляляскин. – В ближайшей перспективе мы планируем выйти на производственную мощность нашего участка в 4 трубы в час, а если речь идет о трубах малого диаметра, то 6. Наши цели на 2018 г. – выпустить не менее 10 тыс. т труб с пенополиуретановым покрытием».

НОВЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА

Новый участок потребовал привлечения 127 новых специалистов для комплектования двух смен, для увеличения производительности за счет перехода на круглосуточный режим работы необходимо набрать и обучить еще 54 сотрудника, которые после специального профильного обучения вольются в наш коллектив.

Подходя к организации нового производственного участка, руководство компании установило достаточно жесткие требования к безопасности труда специалистов, которые будут работать здесь. Оборудование выполнено с обеспечением комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, чтобы исключить тяжелый физический труд персонала. Соблюдены необходимые условия по уровню шума работающего оборудования, температурному режиму в местах нахождения рабочих и другие важные требования техники безопасности. ■



Объединенная металлургическая компания
115184, РФ, г. Москва,
Озерковская наб., д. 28, стр. 2
Тел.: +7 (495) 231-77-71/72
E-mail: info@omk.ru, sales@omk.ru
<https://omk.ru>