

ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ТРУБОПРОВОДА НЕФТИ

Сибагатуллин Булат Габтыльбарович

студент магистратуры

научный руководитель: Ласточкин Денис Михайлович

кандидат технических наук

Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола

Аннотация. В статье рассматриваются методы электрического обогрева трубопровода нефти. Рассматриваются основные преимущества над другими видами обогрева.

Ключевые слова: обогрев, нефть, трубопровод, ТЭН, Скин система, резистивный нагрев.

Рост добычи нефти и её транспортировка до нефтеперерабатывающих предприятий, открыл такую проблему, как потребность в подогреве магистральных трубопроводов, емкостей для хранения нефтепродуктов, а также других объектов.

Электрообогрев начал повсеместно применяться за рубежом в начале 60-х годов прошлого столетия. Этому способствовало сразу несколько причин:

- повышение производства электроэнергии;
- создание теплоизоляционных материалов высокого качества, вследствие чего для обогрева стало требоваться меньше мощностей;
- расширение возможностей для автоматизации процессов на производстве.

Вследствие того, что потребные мощности продолжали оставаться значительными (от 100 до 300 Вт/м), наибольшую востребованность приобрели устойчивые к перепадам температуры решения – ими обеспечивалась большая мощность. Это имело связь прежде всего с тем, что на тех же производственных базах, что и производство ТЭНов и иных жестких нагревателей, стали создаваться кабели, оснащенные минеральной изоляцией.

Ленточные резистивные кабели также стали востребованным решением. В их состав входили базальтовые и стеклянные волокна с пропитками типа ЭНГЛ. Вместе с ленточными резистивными кабелями начали популяризоваться системы нагрева, основанные на таких кабелях. Толчком для этого послужило создание и распространение силиконовых резин и фторполимеров [1].

Еще одним шагом стало появление нагревательных лент, в которых использовался эффект саморегуляции. Они были изобретены при изучении свойств, которыми обладали угленаполненные проводящие пластмассы. Несмотря на то, что нагревательные ленты обладатели в сравнении с резистивными лентами сниженной выделяемой мощностью (от 10 до

50 Вт/м), это уже не являлось их недостатком вследствие появления теплоизоляционных материалов с высокой эффективностью. Вместе с тем саморегулируемые нагреватели обладают такими преимуществами, как возможность изменять длины и невозможность перегрева. Это и обусловило их высокую популярность как технологического решения.

Резистивный прямой электрический нагрев также использовался для нагрева трубопроводов. При этом электрический ток пропусклся по той трубе, которая обогревалась. Этот способ использовался при необходимости произвести аварийный разогрев трубы небольшой протяженности. Однако данный метод не стал популярным, поскольку при его использовании снижалась безопасность обслуживающего персонала, а также возникала повышенная взрыво- и пожароопасность, что было особенно важно при перевозке нефтепродуктов.

В некоторых случаях при решении задач, связанных с обогревом трубопроводов, является целесообразным использование нагревательных индукционных систем. В них металлические стенки трубопроводов либо резервуаров нагреваются посредством действия электромагнитного поля, которое создает ток, протекающий в индукторе. Как правило, ток, используемый для таких задач, имеет промышленную частоту. Система обогрева может быть выполнена в двух вариантах: дискретный обогрев (только для отдельных участков трубопровода) либо сплошной обогрев. В случае дискретного обогрева индукторы, установленные на трубе, удалены друг от друга на заданное расстояние. Применение индукционных обогревательных систем является целесообразным тогда, когда трубы имеют небольшую длину (как правило, это возможно на территориях химических и нефтеперерабатывающих заводов).

Нужно заметить, что СКИН-системы являются очень востребованными в условиях Российской Федерации. Это обусловлено тем, что в России используется множество длинных трубопроводов, которые проложены и функционируют в суровых климатических условиях. Сегодня СКИН-системы производятся предприятиями трех стран – Японии, России и США [1,2].

В сравнении с другими способами обогрева электрический обогрев обладает следующими преимуществами:

- Удобство конструктивного исполнения;
- Повышенная концентрация мощности;
- Постоянство обогревательной мощности по всей длине трубопровода;
- Широкие возможности для температурной регуляции нагрева;
- Низкая сложность встраивания в автоматизированные системы, которые внедрены в большинстве производственных предприятий;

- Сниженная материалоемкость, повышенная экономическая эффективность, достигаемая оптимальным расходом электрической энергии. Точность, простота автоматического подсчета затрат на электрической обогрев;
- Повышенная безопасность, длительные сроки эксплуатации, что обеспечивается использованием качественных материалов и передовых технологий. Повышенная пригодность к ремонту;
- Экологичность;
- Возможность восстановить функционирование трубопровода в случае перебоев в электропитании.

Запитывание систем электрического обогрева происходит от общих систем электрического снабжения на предприятиях. Для них создаются собственные автоматизированные управляющие системы, в которые закладываются алгоритмы для поддержания нужного режима. Такие алгоритмы могут быть интегрированы с АСУ верхних уровней и использоваться на разветвленных и сложных трубопроводных сетях, а также резервуарах различных форм.

Исходя из выше перечисленного, можно сделать выводы: сниженная относительно других способов обогрева стоимость, широкие возможности для автоматизации, быстрота и простота монтажа, надежность, подтвержденная десятилетиями функционирования электрических обогревающих систем – объективные преимущества таких систем, вследствие которых пароспутники сегодня почти не применяются. Однако на территории взрывоопасных зон электрообогревательные системы нужно применять с особой тщательностью. В случае тщательного проектирования и надлежащей эксплуатации даже во взрывоопасных зонах электрообогревательные системы будут полезными и безопасными.

Список литературы:

1. Струпинский М.Л. Проектирование и эксплуатация систем электрического обогрева в нефтегазовой отрасли / М.Л. Струпинский, Н.Н. Хренков. – М.: Инфра-Инженерия, 2015. – 272 с
2. Кабельная система обогрева // Википедия. [2019—2019]. Дата обновления: 17.04.2019. URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99273317> (дата обращения: 27.10.2019)