

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ НЕОБХОДИМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НЕФТИ В ПРОЦЕССЕ ЕЕ ТРАНСПОРТИРОВКИ

Бугримов А. А., (студент, гр. НР-51)

*Гомельский государственный технический университет им П. О. Сухого,
Республика Беларусь*

Актуальность. Большинство нефтепродуктов снижает вязкость при снижении температуры. Отдельные виды, такие как нефть, мазут, гудрон и битум при снижении определенного порога температуры в принципе принимают твердое состояние. Из-за этого затрудняется возможность их перекачки по трубам. В промышленном секторе для решения данной проблемы приходится использовать подогрев нефтепровода.

Цель работы – выявить максимально энергоэффективную технологию поддержания необходимой температуры нефти в процессе транспортировки по нефтепроводу.

Анализ полученных результатов. Большая часть месторождений в Беларуси находится в 100-150 км от цеха подготовки нефти. По мере прохождения такого расстояния, особенно в зимнее время, температура нефти снижается на 1-2 °С (для изолированного трубопровода), что осложняется высокой вязкостью сырой нефти и нефтепродуктов. Это явление затрудняет ее перекачивание. При этом необходимо использовать более мощное насосное оборудование, увеличивать давление в нефтепроводе, что приводит к ускоренному его износу, что увеличивает денежные затраты на производство.

Подогрев нефтепровода – это процесс поддержания требуемой температуры нефти для снижения ее вязкости, предотвращения образования парафиновых отложений и обеспечения надежной перекачки. Сети нефтепровода имеют, как правило, разветвлённый характер и топографически сложную структуру. То есть имеется множество участков, как правило, небольшой длины и сложной конфигурации, которые необходимо обогреть. В связи с этим целесообразно использование саморегулирующегося кабеля, который можно резать по месту нужной длины и заводить сразу в соединительные силовые коробки, установленные на трубопроводе. Преимущество саморегулирующегося кабеля по сравнению с паровым подогревом – значительно меньшие потери тепла, что приводит к равномерному нагреву нефти. Самый оптимальный вариант проложения кабеля – через каждые 120° на окружности трубы.

Выбирая нагревательный кабель для нефтепровода, необходимо учитывать не только его мощность и взрывозащищенность, но и все температурные характеристики. Одна из температурных характеристик – максимальная

рабочая температура не должна быть выше температуры самовоспламенения (250 °С) обогреваемого продукта.

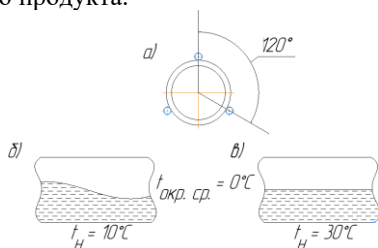


Рисунок 1 – Применение нагревающего кабеля: а – расположение кабеля; б – течение тяжелой нефти без подогрева; в – течение нефти с подогревом

При быстром разогреве трубопровода с нефтепродуктами или для поддержания высокой температуры используются нагревательные кабели с минеральной изоляцией.

Таким образом, при оборудовании нефтепровода системой обогрева необходимо учесть:

- свойства транспортируемого продукта (взрыво- и пожароопасность);
- сезонное изменение температуры окружающей среды;
- топологию нефтепровода (протяженность, разветвленность);
- характеристики трубы и кабеля.

Заключение. Применение саморегулирующегося греющего кабеля является современным, технологичным и экономически обоснованным решением. Оно сочетает в себе высокую энергоэффективность, безопасность эксплуатации и гибкость, что делает его предпочтительным выбором по сравнению с традиционными паровыми трассами и устаревшими кабелями постоянной мощности, особенно для объектов, где критичны вопросы надежности и снижения эксплуатационных затрат.

Благодарность. Выражаю признательность руководителю профессору Невзоровой А. Б. за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

Список литературы

1. Проектирование и поставка систем обогрева нефтепровода [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://obogrev-kabel.ru/articles/obogrev-nefteprovoda-greushchim-kabelem> – Дата доступа: 06.10.2025.
2. Исследование свойств саморегулирующихся кабелей при низких температурах // Труды международной научно-технической конференции «Энергетика и энергосбережение». – 2021. – с. 145-150.
3. Кувалдин А. Б. Проектирование и эксплуатация систем электрического обогрева в нефтегазовой отрасли / А. Б. Кувалдин, Н. Н. Хренков, М. Л. Струпинский. – 2-е изд. – Москва: Инфра-Инженерия, 2023. – 523 с.