

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОТИВОТУРБУЛЕНТНЫХ ПРИСАДОК ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ В ТРУБОПРОВОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ**

**Манылов Д.С.**

**Научный руководитель – к.т.н., зав. каф. ПТМиР Гришко Г.С.**

*Сибирский федеральный университет*

Предлагается уменьшить эксплуатационные затраты потребителей путем введения в гидросистему противотурбулентных присадок, снижающих гидродинамическое сопротивление течению рабочей жидкости в трубопроводах.

Для решения этой проблемы предлагается использование эффект Томса.

Эффект Томса (Toms' effect) - снижение потерь давления при турбулентном режиме движения добавлением некоторых полимеров в очень малых концентрациях (карбоксиметилцел-люлоза, полиакриламид и др.).

Противотурбулентная присадка для нефти предназначена для увеличения объема перекачиваемой нефти и нефтепродуктов путем эффективного снижения гидравлического сопротивления и потерь давления в трубопроводе при перекачке.

Противотурбулентная присадка для нефти представляет собой комбинацию высокомолекулярных сополимеров полиальфаолефинов в виде суспензии в комбинированном носителе органического и/или растительного происхождения.

Турбулентное течение – явление, заключающееся в том, что при увеличении скорости течения жидкости в среде самопроизвольно образуются многочисленные нелинейные фрактальные (фракталы - сложные геометрические фигуры, обладающие свойством самоподобия, то есть составленные из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком) волны и обычные, линейные, различных размеров. Их образование происходит без наличия внешних, случайных, возмущающих среду сил и/или при их присутствии.

В целях увеличения пропускной способности для каждого объекта необходимо проводить анализ характеристики трубопровода, разрабатывать оптимальную технологию применения и режим дозирования.

Присадка воздействует на турбулентность в пристенной области потока.

Макромолекулы присадки приводят к гашению высокочастотных пульсаций и способствуют росту толщины вязкого подслоя. Таким образом, в присутствии полимерной добавки отмечается расширение диапазона чисел Рейнольдса, в котором шероховатая поверхность является гидравлически гладкой.

Максимальный эффект снижения гидравлического сопротивления наблюдается после того, как жидкость, содержащая присадку, заполнит весь трубопровод.

Присадка применяется по технологии постоянного дозирования для обработки напорных и магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов.



Рисунок Технологический процесс применения противотурбулентной присадки  
(с сайта <http://www.bakerhughes.ru>)

Преимущества применения присадок:

- Присадка вводится в жидкость, перекачиваемую по трубопроводу, на низких дозировках (ppm);
- Присадка не оседает на стенках трубопровода, а остается в составе текущей жидкости;
- Эффективность присадки зависит от физических характеристик трубопровода, гидродинамики и свойств жидкости;
- Обеспечивает быстрое увеличение пропускной способности трубопровода, особенно в периоды пиковых нагрузок. Может также использоваться периодически для снижения временных пиковых нагрузок;
- Низкие первоначальные затраты;
- Позволяет уменьшить количество насосных станций, что сокращает до минимума расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание при сохранении высокой производительности;
- Снижает расходы на электроснабжение насосных станций;
- Снижает рабочее давление при сохранении пропускной способности;
- Снижает риск порыва трубопроводов;
- Позволяет снизить капиталовложения.
- Присадка не содержит хлорорганических соединений и не оказывает отрицательного воздействия на процессы нефтеподготовки и переработки, а также не влияет на качество товарной нефти.