**Кавитационные технологии обработки нефти для увеличения**

**доли светлых нефтепродуктов.**

Идея дробить длинные органические цепочки на более короткие для получения свободных радикалов, образующих новые соединения, с тем чтобы получить больше светлых нефтепродуктов (СНП), не нова. Такие работы были начаты еще в СССР в 60-х годах. Но особенно актуальными они стали сейчас, в момент стремительного подорожания нефти как сырья и роста стоимости ее переработки, ухудшения качества нефти, ухудшения качества получаемых продуктов.

Нефть – высокомолекулярная, гетерогенная жидкость, молекулы которой при атмосферном давлении и нормальной температуре сложно ориентированы. При приложении к нефти внешнего давления в несколько сот атмосфер молекулы поляризуются, противодействуя внешним силам и сохраняя равновесие системы. Если внешнее давление резко снять, то внутренние силы начнут разрывать макромолекулы на более мелкие составляющие, причем, плотность продукта уменьшается. Этот принцип положен в основу обработки нефти с целью изменения ее структуры.
На сегодняшний день наиболее качественна обработка нефти кавитационным оборудованием. В результате физико-химических реакций после кавитационной обработки нефти возрастает удельный вес СНП.

Кавитация – это образование разрывов сплошности жидкости в результате местного спада давления. Если снижение давления происходит вследствие больших локальных скоростей в потоке движущейся капельной жидкости, то кавитация считается гидродинамической, а если вследствие прохождения в жидкости акустических волн, – акустической. В предлагаемой методике два этих метода объединены, благодаря уникальности оборудования. Эффект кавитации сопровождается микровзрывами, ультразвуком, а также механическими срезами и соударениями при воздействии сотен режущих пар, двигающихся навстречу друг другу с высокой линейной скоростью. Величина этой скорости составляет несколько десятков метров в секунду, что дает возможность разрезать диспергируемые вещества на мельчайшие микрочастицы. Фактически это микроимпульсы. За одну минуту – сотни тысяч микроимпульсов. В основе многих процессов переработки нефти и нефтяных остатков лежат фазовые переходы, характерные для нефтяных дисперсных систем. Воздействовать на кинетику фазовых переходов можно химическими веществами и физическими полями. В результате такого вмешательства изменяется радиус ядра и толщина адсорбционно-сольватной оболочки (слой, который формируется вокруг капель нефти в пластовых условиях и в процессе фильтрации нефти в нефтепроводящем пласте, этот слой значительно влияет на свойства нефти, в том числе на ее вязкость и адгезию к пористым и трещиноватым породам), которая является элементом нефтяной дисперсной системы. Это позволяет увеличить выход целевых нефтепродуктов, улучшить их качество, снизить энергозатраты. Гидродинамика и создаваемые ультразвуковые колебания ускоряют диффузию нефти в полости парафина, интенсифицируют процесс его разрушения. Ускорение растворения парафина идёт за счёт интенсификации перемешивания нефти на границе нефть-парафин и действия импульсов давления, которые как бы разбрызгивают частицы парафина.

**Технологии кавитационной обработки нефти и нефтепродуктов**.

В основе многих процессов переработки нефти и нефтяных остатков лежат фазовые переходы, характерные для нефтяных дисперсных систем. Воздействовать на кинетику фазовых переходов можно химическими веществами (поверхностно-активными веществами – ПАВ, присадками и т.д.) и физическими полями (тепловыми, кавитационными, электромагнитными и т.д.).

Нефть не обладает вязкостью, подчиняющейся законам Ньютона, Пуазейля, Стокса.  Это связано с тем, что нефть – это не простая жидкость, а сложная смесь, включающая длинные молекулы парафина и смол. Эти молекулы образуют своего рода гибкую сетку, которая оказывает сопротивление силам сдвига. Поэтому вязкость нефти не является постоянной величиной, а зависит от таких факторов, как температура, давление и наличие газа. Кавитация разрывает непрерывную цепочку, разрушая связи между отдельными частями молекул. Связи эти сравнительно малы, поэтому необходимо незначительное воздействие акустических волн. Таким образом, кавитация влияет на изменение структурной вязкости, т.е. на разрыв Ван-дер-ваальсовых связей В процессе крекинга энергия, выделяющаяся при схлопывании кавитационных пузырьков, используется для разрыва химических связей между атомами больших молекул углеводородных соединений. Энергия разрыва связей изменяется в углеводородах в широких пределах, примерно от 40 до 400 кДж/моль Процесс крекинга протекает во всех нефтепродуктах. Поскольку кавитационные пузырьки можно генерировать с помощью интенсивного акустического и гидродинамического воздействия в любых жидкостях, то можно предположить, что разрыв химических связей, таким образом, можно осуществить в любом химическом соединении при интенсивности воздействия соответствующей прочности энергии связи.

Кроме процесса ароматизации в кавитационном генераторе можно осуществлять алкилирование, изомеризацию и другие процессы переработки нефти и нефтепродуктов. Данный способ позволяет осуществлять синтез легких нефтепродуктов из углеводородных газов. Это позволит вовлечь в процесс синтеза углеводородного топлива такие виды сырья, как газовый конденсат и природный газ.

**Использование кавитационных технологий для обработки нефти и нефтепродуктов.**

Гидродинамический кавитационный генератор-реактор создаётся как гидродинамический реактор под большие промышленные объекты, поэтому для нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности возможно его самое эффективное применение. Его применение рекомендовано для следующих этапов:

1. Подготовки нефти для транспортировки по трубопроводам, что приводит к уменьшению вязкости нефти, деструкция парафинов приводит к уменьшению отложений на стенках труб;
2. Предкрекинговая обработка нефти с целью увеличения выхода легких фракций;
3. На НПЗ и мини НПЗ производство много компонентных топлив, смесевых бензинов, биотоплив, зимнего дизеля
4. Нефтебазы – использование для улучшения качества топлив (смесевые бензины, зимний дизель)