



Представленная комплектация оборудования включает описание: технологических линий, применяемых технологий, обобщенного состава оборудования. Параметры и условия переработки представлены в укрупненном виде.

Для разработки материального баланса процесса и перечня расходных материалов необходимо проведение лабораторной работы под конкретную технологическую линию на основе данных, сформулированных заказчиком в техническом задании.

## ОБЛЕГЧЕНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ТЯЖЕЛОЙ НЕФТИ



**Мобильное исполнение:** Каждый модуль установки может быть укомплектован полуприцепом соответствующей грузоподъемностью для транспортировки по автомобильным дорогам общего пользования, а вся установка при этом может быть укомплектована оборудованием для спуска части модулей с транспортного средства на период эксплуатации.

Срок подготовки оборудования для транспортировки – 1 день.

**Стационарное исполнение:** Оборудование комплектуется инженерными коммуникациями для обвязки оборудования с учетом возможной сложности размещения на промышленном объекте. Транспортные средства отсутствуют, однако все модули сохраняют мобильность.

Срок подготовки оборудования для транспортировки – 2 дня.



Характерной особенностью современной нефтедобычи в России является постоянное увеличение в структуре добычи доли трудноизвлекаемых запасов углеводородов, к которым относятся, в основном, тяжелые, битуминозные, высоковязкие нефти с плотностью 920–990 кг/м<sup>3</sup>, вязкостью до 1000 Па\*с при 20 °С. Запасы таких нефтей в мире значительно превышают запасы легких и маловязких нефтей. Россия также обладает значительными трудноизвлекаемыми запасами нефтей и их объем составляет порядка 55% от общего объема запасов российской нефти.

Очень часто производители такой нефти сталкиваются с проблемой ценообразования на свой товар с высокой плотностью, высоким содержанием серы, парафинов, смол и асфальтенов.

Нью Грин Технолоджи предлагает решение, позволяющее значительно улучшить характеристики нефти при незначительных вложениях в оборудование, которое окупается в пределах года.

На оборудовании, представленном в данной комплектации, можно перерабатывать не менее 25 м<sup>3</sup>/час, понижать плотность с 950–970 кг/м<sup>3</sup> до 840–860 кг/м<sup>3</sup>, понижать содержание серы, хлористых солей и азота в 3–5 раз.

Базовый состав оборудования для промышленной подготовки нефти включает 5 мобильных модулей:

## МОДУЛЬ №15

### «Осветление товарного нефтепродукта»

Обработка нефти начинается с нагрева продукта до 70 °С. В разогретом виде нефть проходит несколько ступеней акустической обработки, что подразумевает прохождение всего объема нефти через узкие зоны кавитации, которые создают ультразвуковые пьезокерамические излучатели.

Продукт в несколько этапов проходит зону обработки ультразвуком, общей мощностью более 10 кВт. Под воздействием термодинамических сил происходит раскручивание и разрушение макромолекул<sup>1</sup> углеводорода. Также происходит деструкция (разрушение) длинных высокомолекулярных углеводородов, к которым относятся асфальтены, смолы, парафины. Данные изменения физико-химической структуры жидкости приводят к уменьшению её плотности и сдвигу фракционного состава углеводорода в сторону более светлых фракций.

Однако, в результате такой обработки существенная доля углеводородов после разрыва «с-с» связей

оказывается диссоциированными радикалами, и если не стабилизировать (закрепить) неспаренный электрон атома углерода электроном атома водорода, через некоторое время, в течение суток, плотность жидкости и её фракционный состав вернутся в прежнее состояние.

## МОДУЛЬ №2

### «Гидрокавитационная акустическая очистка»

В гидрокавитационном сепараторе в толще воды осуществляется сонолиз<sup>2</sup>. Произведенные атомарный водород и гидроксид-ион поднимаются в толщу углеводородной фракции, лежащей на воде. В нефти осуществляется процесс стабилизации радикалов углеводорода, гидрогенизации непредельных углеводородов, а также выведение из углеводорода серы, хлористых солей и азота.

Обработка нефти осуществляется в три ступени. В определенных режимах, в поле действия пароструйных гидрокавитаторов, может осуществляться дополнительное (по отношению к Модулю №15) разрушение высокомолекулярных углеводородов с последующей стабилизацией диссоциированных радикалов углеводорода атомарным водородом.

После каждой ступени обработки, с верхней части объема, нефть выводится в накопительную емкость внутри модуля, откуда отправляется на следующий модуль.

## МОДУЛЬ №3

### «Выделение очищенного нефтепродукта из эмульсии»

Облегченная и стабилизированная на модулях №15 и №2 нефть направляется на финишную очистку от воды и твердых примесей в центробежном поле.

Финишная очистка нефти от несвязанной воды и механических примесей происходит последовательно, сначала на удлиненной горизонтальной трехфазной центрифуге (3000 мин<sup>-1</sup>) со шнековой выгрузкой осадка, потом – на трехфазном тарельчатом центробежном сепараторе (5000 мин<sup>-1</sup>). Обе центробежные машины спроектированы специально для работы с углеводородами. В модуле смонтированы системы для выгрузки мех. примесей из центрифуги и из сепаратора.

<sup>1</sup> Макромолекула углеводорода – устойчивый конгломерат из тысяч молекул высокомолекулярных углеводородов, «слипшихся» под воздействием вандерваальсовых сил.

<sup>2</sup> Сонолиз – процесс расщепления молекулы воды на водород и свободный гидроксильный радикал в поле кавитации. Сонолиз происходит вследствие резкого локального повышения температуры, обусловленного коллапсом кавитационных пузырьков.



Модуль имеет специальный отсек, в котором смонтирована управляющая автоматика для поддержания нужных режимов работы без участия человека, электрические системы для подачи питания на акустические системы и на двигатели. Отсек управления отделен от основного технологического отсека двойной герметичной перегородкой. Для обеспечения взрывобезопасной работы силового электрооборудования отсек оборудован системой вентиляции, создающей избыточное давление чистого воздуха в отсеке.

## МОДУЛЬ №9

### «Операторная»

В данном модуле осуществляется диагностика и настройка оборудования, отображение технологического процесса модулей, блоки управления модулями, вывод результирующей информации на персональный компьютер.

В модуле находится рабочее место операторов и место размещения технической документации.

Состав комплектации		ОБЛЕГЧЕНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ТЯЖЕЛОЙ НЕФТИ	
Модуль № 2	Гидрокавитационная акустическая очистка (комплексная подготовка сырья)		
Модуль № 3	Выделение очищенного нефтепродукта из эмульсии (центрифуга, сепаратор)		
Модуль № 9	Операторная		
Модуль № 15	Осветление товарного нефтепродукта (интенсивная акустическая обработка)		
Модуль № 15	Осветление товарного нефтепродукта (интенсивная акустическая обработка)		
Объем переработки			25-35 т/час
Проектная производительность			
Стоимость технического обслуживания оборудования после гарантийного срока			770 000 руб/год
При проведении регулярного обслуживания гарантия сохраняется до 10 лет			
Характеристики принимаемой на переработку нефти	Плотность	800-980	кг/м <sup>3</sup>
	Содержание газа	Менее 10	м <sup>3</sup> /т
	Содержание воды	Менее 1	%
	Содержание гравия	Менее 5	%
Технологическая себестоимость переработки 1 т			120 руб
Затраты на электричество, паропроизводство, расходные материалы			
Энергозатраты при максимальной нагрузке по переработке:	Электроэнергия	115	кВт*час
	Пар	1 200	кг/час
Снижение концентрации серы, хлористых солей, азота			Снижение на 40-80 %
Уменьшение показателя в процентах от исходного			
Достижимые параметры облегчения фракционного состава:			Снижение на 4-8 %
Уменьшение плотности продукта при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>			
Достижимые параметры очистки нефти:	Мех. примеси	0,05 – 0,1	%