

**ООО "Гримма-Миасс-Нефтемаш"
ООО НПЦ «ТЕРМАКАТ»**

**Малотоннажная
нефтеперерабатывающая
установка**

Техническое описание

**Разработчик документации
и патентовладелец**

ООО НПЦ «ТЕРМАКАТ»

г.Уфа

Изготовитель:

ООО «Гримма-Миасс-Нефтемаш»

456320 г.Миасс Челябинской области,
Тургоякское шоссе, 1
тел. (3513) 29-83-21
тел./факс (3513) 24-13-75
E-mail: gmn-marketing@mail.ru

2012

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	2
2. Технологические особенности процессов Переработки нефти в малотоннажной установке.....	3
3. Конфигурация установки и ее размещение.....	7
4. Автоматизация, энергообеспечение, аналитический контроль.....	7
5. Экологические аспекты эксплуатации установки.....	8
6. Экономические показатели мини-НПЗ.....	8

1. Введение

Проблема обеспечения удаленных регионов России высококачественными нефтепродуктами до настоящего времени решается в основном путем их дорогостоящего сезонного завоза. Даже при наличии нефти в этих районах, переработка ее на региональных малотоннажных НПЗ не находит широкого применения и осуществляется в ограниченном количестве на установках, как правило не обеспечивающих необходимое качество товарных продуктов, глубину переработки, а также экологическую и технологическую безопасность.

Энергетической стратегией России на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 28.08.2003г. № 1234-р (раздел VI-2), предполагается строительство новых высокоэффективных нефтеперерабатывающих заводов средней мощности в районах концентрированного потребления нефтепродуктов, а в удаленных северных и восточных районах – малых заводов с полным циклом переработки нефти.

Для малотоннажных НПЗ традиционные схемы переработки нефти, используемые на крупных нефтеперерабатывающих предприятиях неприемлемы из-за высокой себестоимости процессов. По этой причине большинство существующих малотоннажных установок включают только атмосферную перегонку нефти, при которой 40-60 % конечных продуктов составляет мазут. При этом получение товарных бензинов и дизтоплив основано на компаундировании дистиллятных фракций.

В основе технологического процесса выпускаемой нашим предприятием малотоннажной установки заложены новейшие достижения российских ученых в области переработки углеводородного сырья, позволяющие довести глубину переработки до 90-93 %.

Основу процесса составляют атмосферная перегонка и комбинирование висбрекинга с кавитационно-акустическим воздействием (разработчик ООО НПЦ «Термакат», г.Уфа).

Предлагаемая технология «Термакат» позволяет доводить процесс переработки углеводородного сырья на малотоннажном НПЗ до высоколиквидных продуктов, а также увеличивает выход светлых нефтепродуктов на 20-25 % по сравнению с классическими методами.

Высокоэффективная схема переработки сырья обеспечивает и высокую рентабельность производства, и низкий срок окупаемости вложений.

2. Технологические особенности процессов переработки нефти в малотоннажной установке.

Укрупненно процесс превращения углеводородного сырья (нефти) в конечные продукты можно представить в виде двух этапов (блоков):

- атмосферная перегонка сырья с получением прямогонного бензина, дизельного топлива и мазута;
- переработка мазута с использованием технологии «Термакат» и получением дополнительного количества светлых фракций (прямогонный бензин, дизельное топливо) и битума либо котельного топлива.

В рассматриваемой установке атмосферная перегонка сырья осуществляется по традиционной, классической технологии. При этом возможно различное конструктивное исполнение колонны, печей, теплообменников, сепараторов и других агрегатов в зависимости от производственных возможностей, применяемых материалов и т.п. Отличием от классического варианта является то, что ректификационная колонна должна «перерабатывать» газообразные продукты не только своего блока, но и блока «Термакат». При использовании отдельных колонн число их в установке неоправданно увеличивается.

Следующий блок (этап) переработки реализует технологию «Висбрекинг-Термакат».

Технология «Висбрекинг-Термакат» основана на традиционном термоллизе углеводородов который скомбинирован с несколькими регулируемые по времени стадиями деструктивно-поликонденсационного превращения углеводородов со ступенчатым изменением давления и температуры под воздействием ультразвукового поля возбуждаемого кавитационными аппаратами.

Это воздействие позволяет обеспечить целевое назначение процесса (повышение выхода светлых нефтепродуктов) путем реализации рациональных температур деструкции и исключения коксообразования, приводя, в то же время, к необходимому уплотнению тяжелых углеводородов до стадии асфальтенов, необходимых для получения неокисленных битумов регулируемого качества.

Использование управляемой энергии кавитации на той или иной стадии процесса расширяет возможность регулирования глубины и скорости протекания реакций расщепления и уплотнения, процессов испарения и поликонденсации а, следовательно, выхода и качества продуктов.

Процесс предназначен для получения углеводородных дистиллятов и остаточных продуктов (котельных топлив и битумов) из тяжелых нефтяных остатков, в том числе из мазутов, нефтешламов, газоконденсатных остатков, путем мягкого управляемого термического крекинга в условиях кавитационно-акустического воздействия на реакционные среды.

Образующийся в количестве 2-5 % углеводородный газ используется для технологических нужд, из 65-88 % дистиллятных фракций производятся компоненты моторных топлив или печное топливо (светлое), а 6-30 % остаточных продуктов квалифицируются как дорожные или строительные битумы.

Доведение полученного прямогонного бензина (октановое число 50-60) до товарной продукции возможно различными способами.

1. Переработка низкооктанового бензина в высокооктановый.

2. Смешивание в необходимых пропорциях прямогонного бензина с высокооктановыми, неэтилированными добавками (ВОД, МТБЭ и пр.) Этот способ позволяет повысить октановое число прямогонного бензина на 10-15 единиц.

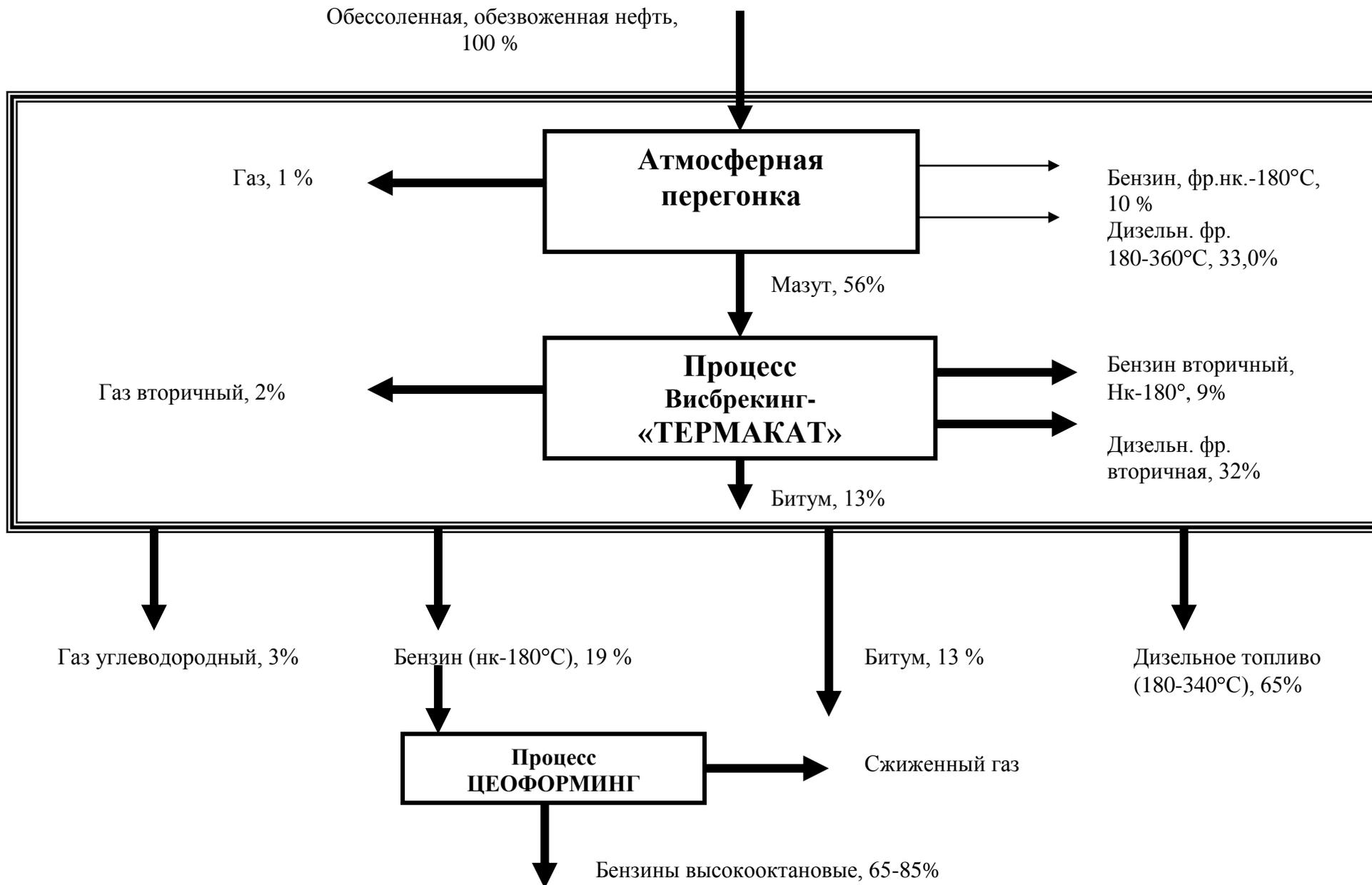
Из существующих наиболее эффективной является переработка прямогонного бензина в высокооктановый методом «Цеоформинг», разработанного НИЦ «Цеосит» Российской академии наук (г.Новосибирск). Он позволяет производить бензины от АИ-80 до АИ-95, а также европейский типа «Евросупер-95» без введения добавок и компаундирования. В отличие от традиционных процессов получения высокооктановых бензинов – риформинга – процесс Цеоформинг не требует применения водорода, гидроочистки сырья, дорогостоящих платиновых катализаторов.

Основу технологии составляет каталитическая конверсия низкооктановых жидких углеводородов в высокооктановые компоненты бензинов на цеолитсодержащих катализаторах типа ИК-30-1.

По лицензиям и базовым проектам НИЦ «Цеосит» построены промышленные установки «Цеформинг» мощностью от 5 до 40 тыс. тонн в год: Россия (Нижневартровский ГПЗ, 1992 – 5 тыс. т/год), Польша (НПЗ «Глимар», 1997 – 40 тыс. т/год по проекту фирмы «Lurgi»), Киргизия (Бишкек, 1998 – 40 тыс. т/год), Грузия (Рустави, 2002 – 40 тыс. т/год), Южная Корея (г.Дайджон, 2001, демонстрационная установка, совместно с компанией «Samsung»). Создано промышленное производство катализаторов на ОАО «Новосибирский завод химконцентратов».

Принципиальная схема переработки нефти по технологии «Термакат» представлена на рис. 1.

Рис. 1 Принципиальная схема переработки нефти



3. Конфигурация установки и ее размещение.

НПЗ располагается на промплощадке, имеющей необходимую инженерную инфраструктуру, включая резервуарный парк, охранные системы, бытовые помещения. Технологическое оборудование может быть выполнено из отдельных технологических блоков заводского изготовления в виде модулей, удобных для транспортировки при этом модули размещаются на открытой площадке с навесом и легкими ограждающими конструкциями.

Ориентировочная площадь, занимаемая непосредственно технологическими блоками для установки производительностью 100 тыс. т/год составляет ~ 100x100 м. Размеры площадки для нефтеперерабатывающего комплекса в целом с его инфраструктурой зависят от ритмичности подвоза сырья и отгрузки продукции (объем резервуарного парка), наличия и типа подъездных путей, принятой схемы автоматизации, энергообеспечения, бытовых условий для персонала и т.п.

Все эти параметры определяются на проектной стадии по исходным данным Заказчика и выбранной площадке.

4. Автоматизация, энергообеспечение, аналитический контроль.

В проекте автоматизации установки предусмотрено следующее:

- измерение, дистанционный контроль и регистрация параметров технологического процесса;
- автоматическое регулирование технологических параметров;
- предупредительная сигнализация опасных параметров;
- автоматическая защита насосов и аппаратов при достижении параметрами процесса предельно-допустимых значений для данного оборудования;

Для осуществления контроля и регулирования технологического процесса выбраны современные электронные датчики, работающие с преобразователями и регистрирующими приборами. В системе применяются только одноточечные приборы.

Регулирующая арматура используется с пневмоприводом с преобразованием электрического сигнала в пневмический с помощью электропневмопреобразователей взрывозащищенного исполнения.

Все средства контроля и автоматики отечественного производства имеют сертификаты соответствия и разрешения на применение во взрывоопасных установках.

Управление установкой ведется из операторной, расположенной вне взрывоопасной зоны с двумя тамбурными входами. В операторной создается постоянный подпор воздуха с дополнительным кондиционированием.

В базовой технологии потребляется трехфазная электроэнергия, которая может быть принята от существующих систем электроснабжения. Для нагрева сырья используется топливо, вырабатываемое на самой установке. Для пуска установки требуется пусковой объем топлива для запуска и работы в течение 2 суток, нагревательной и реакционной технологических печей. Необходимый запас жидкого топлива составляет ~ 10 м³.

Предусматривается резервная (аварийная) система энергоснабжения – дизельгенератор, поскольку нефтеперерабатывающие предприятия должны иметь два независимых источника энергоснабжения.

5. Экологические аспекты эксплуатации установки.

При штатной работе предприятия подлежащими очистке источниками загрязнений являются дымовые газы технологических печей П-1,2 и печи теплоносителя П-3, образующиеся при сжигании топлива и содержащие диоксид серы в концентрации до 0,05% масс., окислы азота в концентрации до 0,00005% масс.

Проектом установки не предусматривается использование воды для охлаждения технологических потоков. Для этого используются аппараты воздушного охлаждения.

При нештатных ситуациях при выполнении технологических операций или ремонте оборудования возможны временные проливы нефтепродукта. В этом случае пролитые нефтепродукты засыпаются сорбентом. Отработанный сорбент собирается в металлическую герметичную емкость и бочки и перерабатывается в дальнейшем совместно с мехпримесями, собираемыми с фильтров насосов. Поверхность замывается технической водой, содержащей ПАВ, смывы направляются в систему промканализации.

Твердыми отходами с установки Цеоформинга является отработанный цеолит-катализатор ИК-30-1.

Перед выгрузкой катализатор подвергают отжигу при температуре 450° С путем подачи регенерирующего газа, что обеспечивает полное удаление с катализатора углеводородов и отложившегося на катализаторе кокса.

Отработанный и очищенный катализатор токсикологическими свойствами не обладает и направляется в отвал. Возможно использование отработанного катализатора в дорожном строительстве – в качестве наполнителя для бетонных покрытий, не несущих больших нагрузок (бетонные дорожки, площадки и т.п.)

При эксплуатации предприятия производится периодический контроль содержания вредных веществ, исходных, промежуточных и конечных продуктов в воздухе производственных помещений, населенных мест, в воде водоемов и почве методами инструментального контроля в соответствии с методиками, определенными Росгидрометом.

6. Экономические показатели НПЗ

1. При выпуске продукции с характеристиками не ниже Евро – 3, на предлагаемой установке можно получить следующую продукцию, для легких нефтей:

Бензины	21 – 25 %
Дизельное топливо	58 – 62 %
Битум	9 – 12 %
Газ топливный	4 – 7 %
Потери	1 – 2 %

Конкретные значения показателей определяются составом сырья и требованиями к конечной продукции.

2. Ориентировочная стоимость технологического оборудования составляет 20 -25 млн USD. Ориентировочные затраты на инфраструктуру – до 10 млн USD

Ожидаемый срок окупаемости проекта 1,5 – 2 года, с даты ввода завода в эксплуатацию.

Срок разработки предпроектной и проектной документации (НПЦ Термакат) 12 – 14 мес., срок изготовления и комплектации оборудования (ООО ГМН) 12 – 18 мес. (возможно параллельно с проектом).