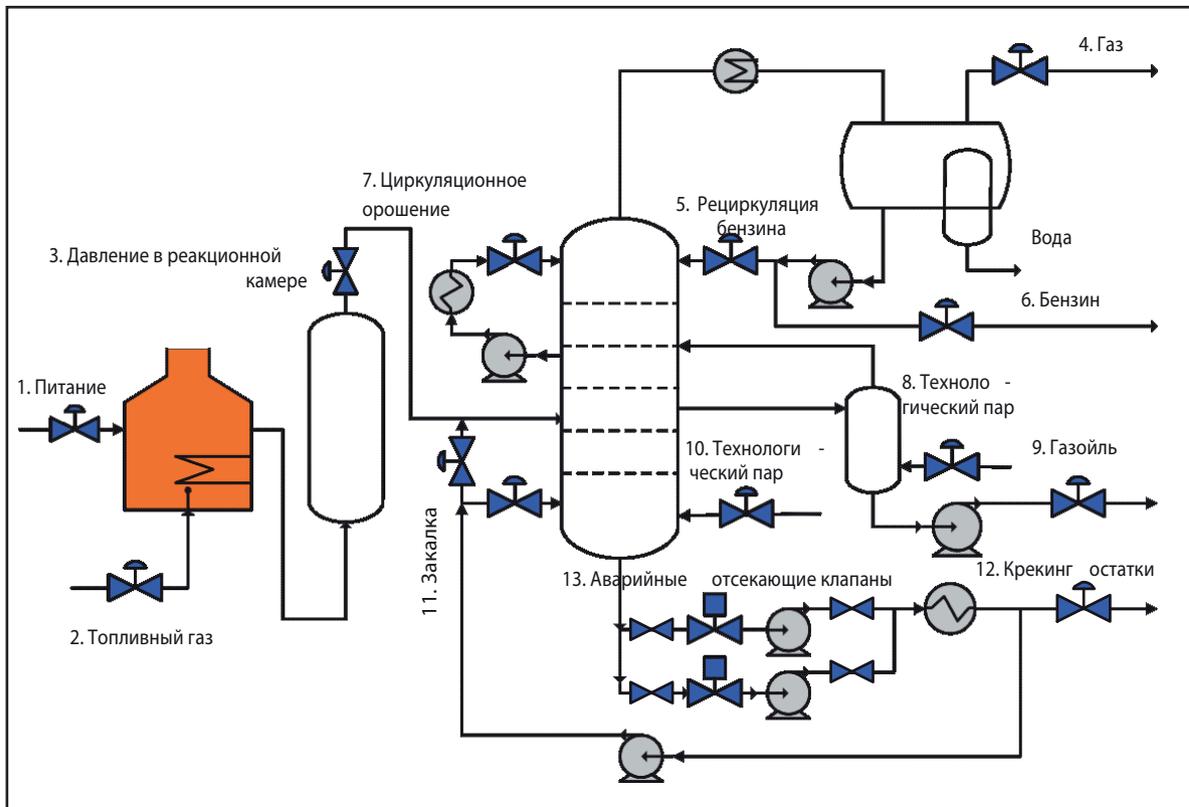


Легкий крекинг



Описание процесса

Легкий крекинг - это мягкая форма термического крекинга. В основном используется для уменьшения вязкости и температуры текучести тяжелых нефтяных остатков в нижней части вакуумных колонн и сокращения количества дистиллятного нефтепродукта, требуемого для растворения остатков, в соответствии с техническими требованиями к топливному маслу. При использовании легкого крекинга выработка тяжелого дизельного топлива может сократиться с 20 до 35 %, а объем дистиллятного нефтепродукта - с 20 до 30 %. Это увеличивает объем выхода более ценных дистиллятов, получаемых в процессе легкого крекинга или используемых в качестве сырья для каталитического крекинга.

Существует два типа легкого крекинга: крекинг на установке со змеевиковой печью и крекинг на установке с реакционной камерой. В первом случае используются более высокие температуры на выходе из печи (470 - 500 °C) и реакция крекинга происходит за несколько минут.

Во втором случае требуются более низкие температуры на выходе из печи (430 - 450 °C) и больше времени для протекания реакции. Легкий крекинг с реакционной камерой имеет свои преимущества, а именно: более низкое потребление энергии и более длинный рабочий цикл до останова, выполняемого для удаления кокса из труб печи. Недостаток такого метода состоит в том, что очистка барабана реакционной камеры представляет собой сложный процесс, требующий много времени.

Сырье подается в печь, нагревается до нужной температуры и охлаждается в процессе выхода из печи под воздействием газойля или тяжелых остатков для остановки реакции крекинга. После печи сырье перед охлаждением подается в барабан для продления времени реагирования. Давление является важным технологическим и эксплуатационным параметром. Обычно значение давления составляет от 5 до 9 бар для жидкофазного крекинга и 1 - 2 бар для частичного испарения на выходе из печи.

Задачи легкого крекинга

Цель легкого крекинга заключается в том, чтобы максимально уменьшить вязкость сырья, не влияя на стабильность топлива. Тем не менее, у легкого крекинга имеются ограничения – при неконтролируемом процессе конечный продукт становится нестабильным, и это приводит к засорению фильтров и формированию осадка во время хранения и использования топлива. Степень вязкости и температура текучести зависят от состава сырья, используемого при легком крекинге. Сырье и, в частности, более нестабильные остатки обладают большим потенциалом загрязнения. Это приводит к образованию кокса в оборудовании и снижению коэффициента преобразования, при котором производится стабильное топливо.

Здоровье, безопасность, экология – протечки клапанов создают угрозу, как для окружающей среды, так и для безопасности персонала, поскольку могут стать причиной пожаров и выбросов нефтепродуктов. Поэтому запорные и аварийные отсечные клапаны должны функционировать без сбоев даже при авариях на производстве.

Продукция высшего класса при максимальной производительности. Наиболее востребованными на рынке являются чистые продукты высокого качества. Поэтому важно, чтобы технологический процесс был стабильным и управляемым. Заклинивание и протечки в регулирующей арматуре снижают точность управления производством и негативно влияют как на работу самих установок, так и на технологические процессы.

Затраты на техническое обслуживание. Некачественные клапаны требуют постоянного обслуживания в ходе эксплуатации, поскольку их работа непосредственно отражается на производственном процессе. Стоимость внепланового технического обслуживания может быть довольно высокой. В некоторых случаях до 70 % от стоимости нового клапана. К этому добавляются затраты, связанные с остановом производственного процесса для демонтажа клапана с линии и, таким образом, суммарные затраты еще более возрастают.

Срок службы установки – нефтеперерабатывающие предприятия постоянно находятся в поиске новых способов продления срока службы установок, поскольку простои означают потери в объемах продукции и существенные затраты – в т.ч. на техническое обслуживание. Вот почему так велика необходимость надежной работы оборудования и управления технологическими процессами. Срок службы установки со змеевиковой печью обычно составляет от 3 до 6 месяцев, а установки с реакционной камерой от 6 до 18 месяцев.

Технические решения компании Metso

Стремясь решить все эти задачи и обладая богатым опытом в сфере нефтепереработки, мы предлагаем широкий выбор автоматизированной запорно-регулирующей арматуры, которая обеспечит надежное функционирование установок гидрокрекинга.

Безопасность – поворотная конструкция клапанов снижает количество выбросов в атмосферу и риск протечек. Конструкция уплотнителей в наших клапанах отвечает новейшим стандартам герметичности. Наша продукция прошла испытания на огнестойкость и признана соответствующей действующим нормативам. Система испытаний при неполном ходе Neles ValvGuard™ обеспечивает безотказную работу аварийных отсечных клапанов в любых условиях.

Эффективность – высокоэффективные поворотные клапаны помогают избежать потерь в объеме продукта, обычно возникающих вследствие заклинивания клапанов или низкого качества регулирования. Полнопроходные шаровые клапаны при необходимости позволяют регулировать расход сред в технологических установках в диапазоне 150:1 и шире. Усовершенствованный интеллектуальный контроллер ND 9000, который обеспечивает более высокую точность позиционирования и скорость реакции клапана, увеличивая стабильность технологического процесса. Наша программа Nelprof поможет подобрать модель и габариты клапана и, таким образом, добиться наилучших рабочих показателей.

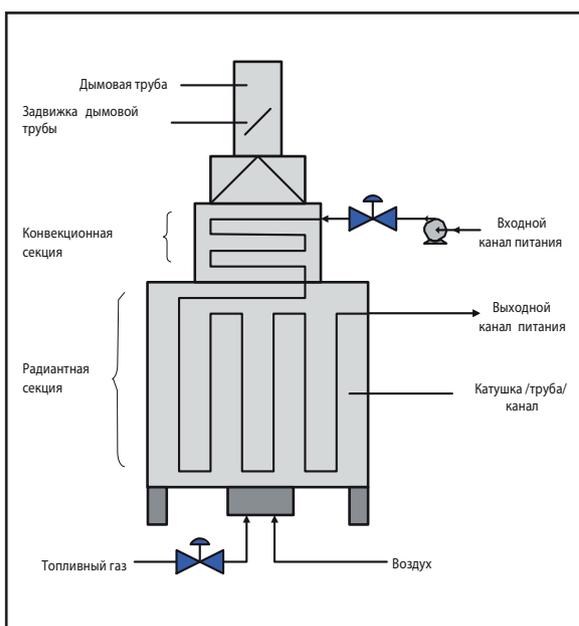
Доступность – простота поворотной конструкции клапанов и стандартизированные межфланцевые расстояния, а также развитая сервисная сеть с отделениями по всему миру помогут Вам оптимизировать процессы технического обслуживания. Многолетняя эксплуатация поворотных клапанов не требует технического обслуживания, при этом обеспечивается полное отсутствие утечек.

Надежность – данные о производительности клапанов собираются интеллектуальными контроллерами и анализируются в программе FieldCare (программное обеспечение по конфигурированию и контролю состояния оборудования) на базе открытой технологии FDT/DTM. Это позволяет прогнозировать и вовремя осуществлять техническое обслуживание и, таким образом, избегать внеплановых простоев. Это, в свою очередь, позволяет добиться полной точной оценки производительности клапанов при управлении технологическими процессами.



Область применения нагревателей

Энергоэффективность нагревателя зависит от грамотного управления и технического обслуживания, а также от контроля уровня температуры технологического флюида на выходе, силы тяги, подпора воздуха и темпов расхода топлива. Очень важно поддерживать одинаковую скорость потока в многоходовых нагревателях и контролировать скорость течения для достижения оптимального времени пребывания в установке. Протечки в клапанах приводят к нарушению их работы и снижению эффективности процесса управления производством. При эксплуатации нагревателя с уровнем потребления топлива 3 500 тыс. единиц MMBtu в день экономия 1 % топлива снижает расходы на приобретение топлива примерно на \$75.000 в год.



1. Запорно-регулирующая арматура для регулирования потоков на нагревателе (V1)

Задача – некоторым заказчикам приходилось заниматься техническим обслуживанием клапанов на своих производствах каждые 2-6 месяцев из-за заклиниваний и частых протечек в уплотнениях. Это затрудняло управление работой нагревателей, снижало их производительность и создавало угрозу для окружающей среды, а также здоровья и безопасности персонала. В некоторых случаях (при отсутствии на трубопроводах перепускных систем) на производствах происходили аварийные остановки.

Техническое решение компании Metso – эксцентриковый поворотный клапан Finetrol для работы в условиях средних температур (< +425 °C) и поворотный шаровой клапан с верхним разъемом для работы в условиях высоких температур (> +425 °C).

Преимущества – после установки регулирующей арматуры производства компании Metso Automation заказчики сообщают о существенном сокращении

расходов на техническое обслуживание. Протечки в уплотнениях клапанов были устранены, что значительно повысило безопасность труда на производствах и сократило объемы выбросов в окружающую среду. Работа нагревателей стала более эффективной. Стоимость технического обслуживания каждого отдельного клапана в течение 4-летнего производственного цикла снизилась в среднем на \$38.000.



Клапан Finetrol

2. Запорно-регулирующая арматура для регулирования расхода топливного газа на нагревателе (V2)

Задача – при осуществлении контроля расхода топливного газа на нагревателе большое значение имеют надежность и точность в управлении. От этих параметров напрямую зависит успех протекания процесса крекинга и преобразования, поскольку сырье нагревается топливным газом. Сбой в данной системе может вызвать аварийный останов всей установки легкого крекинга. Отклонения в потреблении топлива могут повлиять на теплотворную способность.

Технические решения компании Metso – эксцентриковый конусный клапан Finetrol для общего управления расходом топливного газа, сегментный клапан серии RE для применения при высоких производительных мощностях и поворотный шаровой клапан для применения при низких производительных мощностях.

Преимущества – использование одного клапана с широким рабочим диапазоном устраняет необходимость в системе, осуществляющей управление технологическим процессом в нескольких диапазонах. При этом повышаются энергоэффективность нагревателя и эффективность управления температурой на выходе нагревателя установки легкого крекинга, что имеет особую важность в обеспечении оптимальной температуры крекинга сырья.

3. Запорно-регулирующая арматура для регулирования давления в реакционной камере (V3)

Задача – регулировка давления является одним из важнейших параметров в управлении интенсивности легкого крекинга (степени крекинга). Реакция крекинга возникает в реакционной секции змеевика или в реакционной камере в зависимости от типа системы легкого крекинга. В результате реакции образуется кокс и возникает риск его отложения в регулирующем клапане, а в некоторых случаях даже риск разрушения компонентов клапана.

Техническое решение – клапан с верхним разъемом. Имеется несколько вариантов исполнения: клапан с самоочищающимся q-trim элементом для предотвращения отложения кокса внутри клапана, клапан с прочным покрытием для защиты от эрозионного воздействия коксовых отложений, и клапан со скребком для предотвращения налипания коксовых отложений.

Преимущества – надежность контроля реакционного давления – сокращение риска возникновения коксовых отложений и протечек в уплотнениях. Гарантия эксплуатационной готовности клапана в эрозионной среде и сокращение стоимости срока службы клапана.



Клапаны серии T

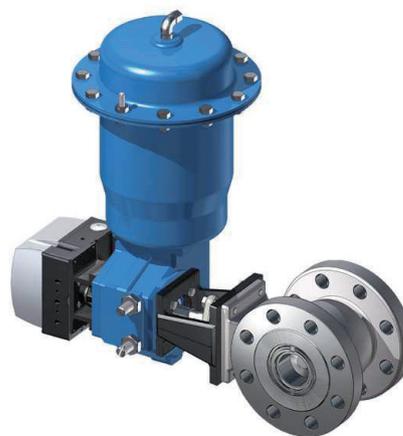
Области применения перегонных колонн

Крекинговые отходы реакционной камеры охлаждаются под воздействием охладителя для остановки реакции крекинга и отправляются в ректификационную колонну для сепарации. В отгонной секции жидкая фракция перетекает в нижнюю часть колонны, где под воздействием пара лишается легких фракций, что приводит к образованию тяжелых остатков. Пар поднимается в колонне, где промывается и очищается потоком газойля. В колонне отпарки коксовый дистиллят проходит обработку с образованием газойля. Для повторного нагревания колонн установки, котловой питательной воды и генерации пара может использоваться циркуляционное орошение. Пары, отводимые с верха колонны, частично конденсируются и направляются на установку комплексной подготовки газа. В некоторых системах

легкого крекинга тяжелые остатки подаются в вакуумную перегонную колонну, где извлекаются дополнительные продукты перегонки. При необходимости достижения максимального преобразования легкого дистиллята или предельной температуры текучести, вакуумный газойль подвергается крекингу в установке термального крекинга и снова используется в ректификационной колонне системы легкого крекинга.

4. Клапаны для регулировки перегонки (V4 – 10)

Задача – промывка газойлем позволяет удалить сопутствующие остатки из продуктов нефтеперегонки, подвигнутых испарению. Неэффективная работа отгонной секции способствует увеличению содержания остатков, что приводит к выработке темного газойля и засорению промывной тарелки. Рабочая температура и давление в отгонной секции определяют пропускную способность и производительность. Сырье, подаваемое в отгонную секцию ректификационной колонны, лишается легких фракций под воздействием пара, а затем его часть смешивается с остатками легкого крекинга для уменьшения вязкости в соответствии с требованиями. Увеличение стабильности процесса в контуре управления позволяет достичь оптимальных условий эксплуатации.



Клапан Finetrol

Технические решения компании

Metso – эксцентриковый конусный клапан Finetrol для задач общего управления потоком, сегментный клапан для применения при высоких производительных мощностях и дисковая заслонка Neldisc для применения на линиях большого диаметра.

Преимущества – регулирующий клапан Finetrol производства компании Metso Automation позволяет добиться большей стабильности характеристик продуктов нефтеперегонки. Он обеспечивает оптимальный уровень выхода и качества продукта без дополнительных энергозатрат. Клапан играет важную роль в работе контура управления – особенно, если необходимо добиться высоких показателей работы контура. Увеличение итогового выхода продуктов нефтеперегонки на 1 % на установке легкого крекинга средней мощности (30 т. баррелей в день) увеличивает

производительность примерно на 100 000 баррелей в год. Даже если монтаж более производительных клапанов поднимет производительность производства менее, чем на 1 % – это все равно будет означать рост доходов предприятия.

5. Охлаждение реагентов (V11) и работа с тяжелыми нефтяными остатками (V12)

Задача – для поддержания требуемой степени преобразования и предотвращения производства нестабильных нефтяных остатков необходимо остановить реакцию крекинга на выходе подогревателя, используя охлаждение. Обычно температура охлажденных продуктов в отгонной секции варьируется от 388 до 427 °С. Наиболее часто используемыми охладителями является газойль, остаток или их смесь. При охлаждении остатком регулирующий клапан подвергается риску отложения кокса из-за высокой температуры и стабильности тяжелых остатков. Из-за полного испарения в условиях мгновенного парообразования может произойти охлаждение газойлем. В этом случае возникает риск возникновения коксовых отложений в клапане регулировки тяжелых нефтяных остатков.

Техническое решение компании Metso – эксцентриковый поворотный клапан Finetrol для работы в условиях средних температур (< +425 °С) - доступен проточно-запорный вариант исполнения для использования в условиях мгновенного парообразования. Клапан с верхним разъемом для работы в условиях высоких температур (> +425 °С). Имеется несколько вариантов исполнения: клапан с самоочищающимся q-trim элементом для предотвращения отложения кокса внутри клапана, клапан с прочным покрытием для защиты от эрозионного воздействия коксовых отложений, и клапан со скребком для предотвращения налипания коксовых отложений.



Клапаны серии T

Преимущества – надежность управления технологическим процессом – значительное сокращение риска возникновения коксовых отложений и протечек в уплотнениях. Улучшение контроля полного теплового и массового баланса установки – повышение производительности системы легкого крекинга. Требуется

меньший объем технического обслуживания – сокращается стоимость срока службы.

6. Нижние запорные (V13) и аварийные отсечные клапаны колонны

Задача – запорные и аварийные отсечные клапаны должны функционировать без сбоев при авариях на производстве. Большую часть времени эти клапаны находятся либо в открытом, либо в закрытом положении. Риски связаны со свойствами жидкой фракции в нижней части колонны, в частности, существует риск накопления частиц кокса, эрозии и заклинивания клапана. Оборудование должно быть абсолютно надежным. Сбой в работе клапанов на данном участке может привести к полному останову производства. Кроме того, от бесперебойной работы аварийных отсечных клапанов зависит безопасность персонала.

Техническое решение компании Metso – шаровые клапаны серии X с опорным седлом для линий низкого давления; муфтовые шаровые клапаны серии D для линий высокого давления. Опционально предоставляется система тестирования Valveguard и контроллер Switchguard для диагностики работы клапана.

Преимущества – огнестойкие поворотные клапаны с металлическим седлом идеально подходят для использования с вязкими и закоксованными жидкими фракциями, циркулирующими в нижней части перегонной системы легкого крекинга. Оперативное испытание и контроль рабочих характеристик клапана обеспечивают полный контроль и надежность управления технологическим процессом. Таким образом, благодаря простому и компактному решению, можно повысить производительность установки и сократить риски, связанные с безопасностью труда на производстве.



Аварийный отсечной клапан с системой тестирования при неполном ходе ValveGuard обеспечит безопасность труда на производстве

Наши интеллектуальные клапаны – регулирующие, запорные и аварийные отсечные помогут Вам оптимизировать безопасность, производительность операций легкого крекинга, сократить расходы на техническое обслуживание и энергообеспечение, а также обеспечить выпуск продукции самого высокого класса.

Информация в данном бюллетене носит рекомендательный характер, бюллетень предназначен к использованию только в качестве обозрения.
За консультациями и по вопросам практического применения и более подробной информацией обращайтесь к специалистам по автоматизации в ближайшем к вам отделении компании Metso.

Компания Metso Automation Inc.

Россия: 196158 г. Санкт-Петербург, Пулковское шоссе, д. 40 корп. 4
Литер «А» Бизнес-центр "Технополис Пулково"
Тел.: +7 812 333 4011 Факс: +7 812 333 4013 E-mail: fc.russia@metso.com

Европа: Vanha Porvoontie 229, P.O. Box 304, FI-01301 VANTAA, Finland (Финляндия).
Тел.: +358 20 483 150. Факс: +358 20 483 151

Северная Америка: 44 Bowditch Drive, P.O. Box 8044, Shrewsbury, MA 01545, USA (США).
Тел.: +1 508 852 0200. Факс: +1 508 852 8172

Южная Америка: Av. Independência, 2500- Iporanga, 18087-101, Sorocaba-São Paulo
Brazil (Бразилия). Тел. +55 15 2102 9700. Факс: +55 15 2102 9748/49

Юго-Восточная Азия: Haw Par Centre #06-01, 180 Clemenceau Avenue, Singapore 239922
Singapore (Сингапур). Тел.: +65 6511 1011. Факс: +65 6250 0830

Китай: 19/F, the Exchange Beijing, No. 118, Jianguo Lu Yi, Chaoyang Dist, 100022 Beijing, China (Китай).
Тел.: +86-10-6566-6600. Факс: +86-10-6566-2575

Ближний Восток: Roundabout 8, Unit AB-07, P.O. Box 17175, Jebel Ali Freezone, Dubai,
United Arab Emirates. Тел.: +971 4 883 6974. Факс: +971 4 883 6836

www.metso.com/valves
www.metso.ru

