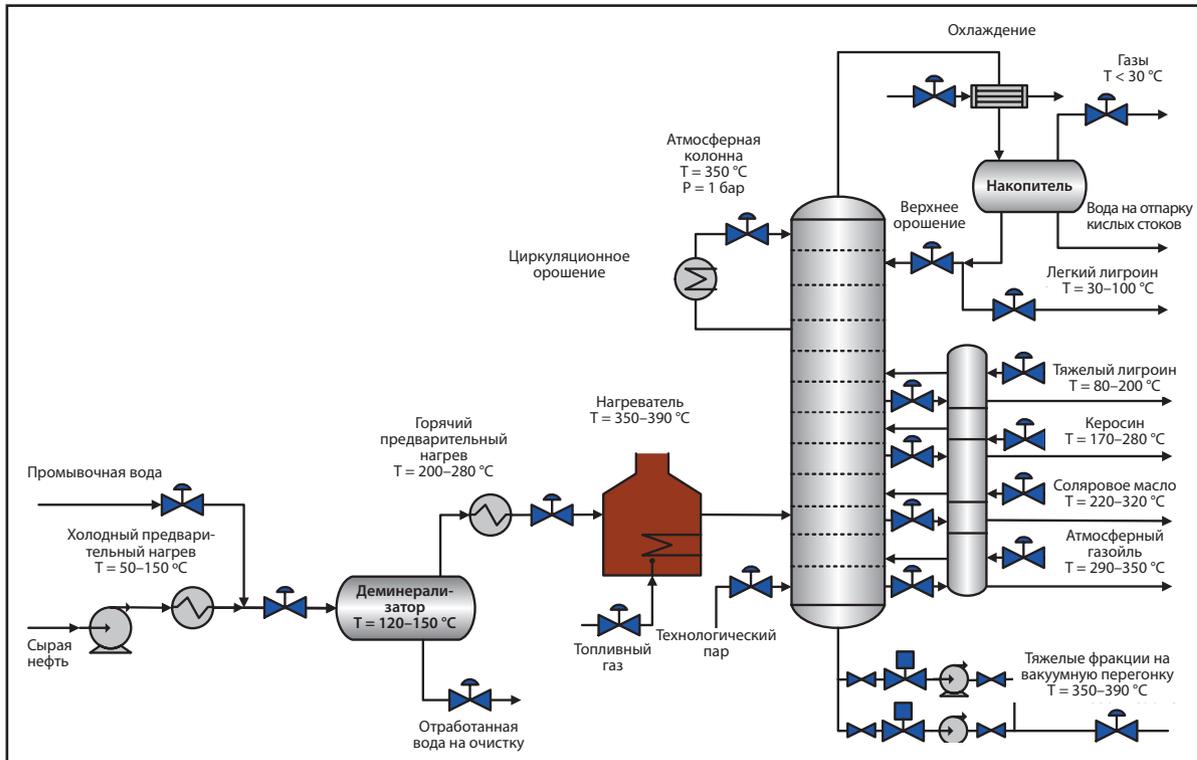


Первичная перегонка нефти



Описание процесса

Первичная перегонка нефти – это первый и один из основных процессов в сфере нефтепереработки. Вся сырая нефть, поступающая на нефтеперерабатывающие предприятия, проходит процедуру атмосферной перегонки. Только после этого ее продукты поступают на дальнейшую переработку, направленную на улучшение их структуры и топливных свойств, а также на доводку для соответствия экологическим требованиям. Любые нарушения на этапе первичной перегонки отражаются на дальнейших технологических процессах, а серьезные сбои могут привести к аварийному останову всего производства.

В первую очередь сырая нефть смешивается с промывочной водой и проходит процедуру обессоливания - освобождения от солей, металлов и прочих примесей, которые способны вызвать коррозию элементов технологических линий на дальнейших этапах (в установках атмосферной дистилляции и дезактивации катализатора). После деминерализации сырье в несколько этапов подвергается предварительному

нагреву на теплообменниках, а затем - нагреву до рабочей температуры на нагревателе. Далее сырье поступает в перегонную (атмосферную) колонну, где давление поддерживается на уровне 2-5 бар при температуре 380 °C. Легкие пары поднимаются в верхний пояс колонны, а тяжелые жидкие углеводороды оседают в нижнем поясе. Углеводороды разных фракций выводятся из колонны по достижении соответствующих температур кипения. Технологический пар в нижнем поясе колонны ускоряет отделение легких летучих компонентов. Далее эти пары снова охлаждаются, конденсируются и возвращаются в колонну в виде орошающей жидкости (флегмы). Циркуляционное орошение и обработка паром в выносной отпарной колонне облегчают сепарацию фракций. Тяжелые фракции из нижнего пояса атмосферной колонны подаются в вакуумную колонну для дальнейшей дистилляции.

Производительность описанной выше установки первичной перегонки составляет 200 тыс. баррелей в день (примерно 10 млн. тонн в год) при среднем потреблении топлива 10 тыс. единиц MMBtu в день.

Задачи первичной перегонки нефти

Сегодня перед нефтеперерабатывающими предприятиями встают новые задачи, связанные с соблюдением требований охраны труда, производственной и экологической безопасности, а также с обеспечением качества готовой продукции. При росте цен на сырую нефть нефтепереработчики начинают обрабатывать более тяжелые и низкокачественные сорта. Это ставит перед ними новые задачи: совершенствование технологий, повышение выхода ценных продуктов нефтеперегонки и сохранение энергоэффективности производства. Нормы выработки на производствах возрастают, что также выдвигает новые требования к качеству оборудования и управления технологическими процессами.

Здоровье, безопасность, экология. Вопросы охраны здоровья, безопасности и окружающей среды неизменно заботят нефтепереработчиков, поскольку экстремальные температуры и давления являются стандартными рабочими условиями на их предприятиях. Нарушение герметичности клапанов создает угрозу как для окружающей среды, так и для безопасности персонала, поскольку может стать причиной возгораний и выбросов нефтепродуктов. Поэтому запорные и аварийные отсечные клапаны должны функционировать без сбоев даже при аварийных ситуациях на производстве.

Продукция высшего класса при максимальной производительности. Стабилизация производственных процессов позволяет снизить энергозатраты, избежать сбоев и потерь в объемах продукции. В то же время при модернизации производства важно добиться максимальной эксплуатационной гибкости установок - особенно на этапах подачи сырья и взаимодействия различных участков технологических линий. Наиболее востребованными на рынке являются чистые продукты высокого качества, и поскольку атмосферная перегонка - это самый первый технологический процесс цикла нефтепереработки, важно, чтобы он оставался стабильным и управляемым. Заклинивание и нарушение герметичности регулирующей арматуры снижают эффективность управления производством и негативно влияют как на работу самих установок, так и на последующие 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.

Производительность производства. Нефтеперерабатывающие предприятия постоянно повышают нормы выработки на своих производствах установок, поскольку простои означают потери в объемах продукции и существенные затраты - в т.ч. на техническое обслуживание. Вот почему так необходимо надежное оборудование, изготовленное из качественных материалов и обеспечивающее полный контроль технологических процессов.



Технологические решения компании Metso

Применение регулирующих, запорных и аварийных отсечных клапанов с металлическими и гибкими седлами, а также специально предназначенных для них интеллектуальных контроллеров и программного обеспечения Neles FieldCare станет надежным решением перечисленных выше задач.

Безопасность. Поворотная конструкция клапанов производства компании Metso Automation 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 тестирования при неполном ходе Neles ValvGuard™ обеспечивает безотказную работу аварийных отсечных клапанов в любых условиях.

Эффективность. Высокоэффективные поворотные регулирующие клапаны помогают избежать потерь в объеме продукта, обычно возникающих вследствие заклинивания клапанов или низкого качества регулирования. Полнопроходные шаровые клапаны позволяют при необходимости регулировать расход сред в технологических установках в диапазоне 150:1 и выше. Их конструкция допускает установку усовершенствованного интеллектуального контроллера ND 9000 производства компании Metso Automation, который обеспечивает более высокую точность позиционирования и скорость реакции клапана и в результате - большую стабильность процессов. Разработанная компанией Metso Automation программа Nelprof поможет Вам подобрать необходимую модель и габариты клапана и, таким образом, добиться наилучших рабочих показателей.

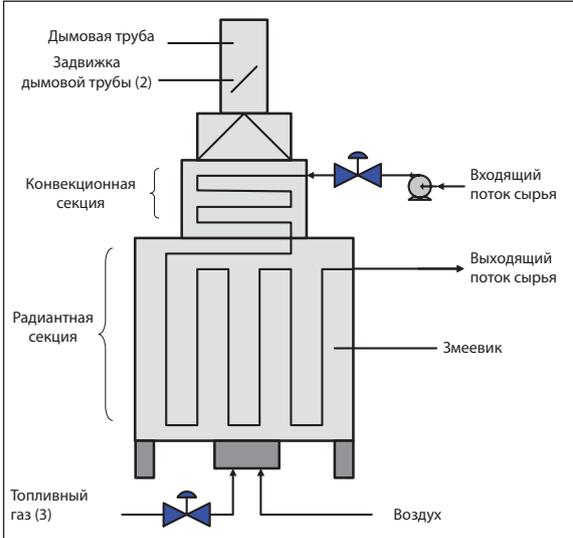
Доступность. Благодаря простоте поворотной конструкции клапанов исключена возможность засорения их расходных отверстий. Детали проточной части выполнены из износостойких материалов с твердосплавным покрытием. Также устранена необходимость выполнения дорогостоящих операций, связанных с демонтажем клапанов на линии и заменой их элементов. Стандартизированные межфланцевые расстояния поворотных клапанов позволяют при модернизации линий устанавливать их на место шаровых клапанов без изменения конструкции трубопроводов. Поворотные клапаны демонстрируют длительную эксплуатацию без дополнительного технического обслуживания, при этом обеспечивается полное отсутствие утечек. Оптимизировать процессы технического обслуживания Вам поможет наша развитая сервисная сеть с отделениями по всему миру.

Надежность. Данные о производительности клапанов собираются интеллектуальными контроллерами производства компании Metso Automation и анализируются в программе Neles FieldCare (программное обеспечение по конфигурированию и контролю состояния оборудования) на базе открытой технологии FDT/DTM. Использование данной программы открывает возможность прогнозировать и вовремя осуществлять техническое обслуживание и, таким образом, избегать внеплановых простоев. Это, в свою очередь, позволяет добиться точной оценки работы клапанов в управлении технологическими процессами.



Область применения нагревателей

Энергетическая эффективность эксплуатации 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. На многопроходных нагревателях для поддержания оптимальной продолжительности цикла важно контролировать расход топлива. При этом протечки в клапанах могут привести к их заклиниванию и выходу из строя. При эксплуатации нагревателя с уровнем потребления топлива 10 тыс. единиц MMBtu в день экономия 1 % топлива снижает расходы на приобретение топлива примерно на \$200.000 в год.



1. Контроль расхода на нагревателе

Задача: до начала сотрудничества с компанией Metso некоторым нефтепереработчикам приходилось проводить техническое обслуживание клапанов на своих производствах каждые 2-6 месяцев по причине 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.

Технологическое решение компании Metso:

эксцентриковый поворотный клапан Finetrol для работы в условиях средних температур (< +425 °C) и шаровой поворотный клапан Top 5 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, прекращении протечек в уплотнениях и - как следствие - о повышении безопасности труда на производствах и снижении уровня выбросов в окружающую среду. Работа нагревателей стала более эффективной за счет снижения потребления топлива и уменьшения количества отложений в трубах. Стоимость технического обслуживания каждого отдельного клапана в течение 4-летнего производственного цикла снизилась в среднем на \$38.000



Клапаны Finetrol производства компании Metso на линии контроля расхода на нагревателе на одном из предприятий-заказчиков

2. Автоматизация работы задвижек нагревателей

Задача: эффективность работы нагревателя определяется по содержанию избыточного кислорода в дымовых газах. На предприятии заказчика выход избыточного кислорода составлял 4,5 %, в результате чего топливный газ использовался неэффективно. В работе задвижки нагревателя наблюдались проблемы со срабатыванием: гистерезис, отклонение от траектории движения и задержки срабатывания. Управление задвижками осуществлялось в основном вручную.

Технологическое решение компании Metso: пневмопривод серии В с позиционером ND9106HNT.

Преимущества: эффективность работы нагревателя возросла благодаря полной автоматизации функционирования и технического обслуживания поставленного компанией Metso устройства, управляющего работой задвижки. Полная автоматизация системы позволила прогнозировать необходимость проведения технического обслуживания. Выход избыточного кислорода при ручном управлении сократился с 4,5 до 2,5 %, при автоматическом управлении - до 1,5 %. Для установки первичной перегонки с производительностью 200 тыс. баррелей в день это означает снижение расходов на топливный газ на \$200.000 в год.



Привод серии В производства компании Metso, управляющий работой задвижки нагревателя на одном из предприятий-заказчиков

3. Контроль расхода топливного газа на нагревателе

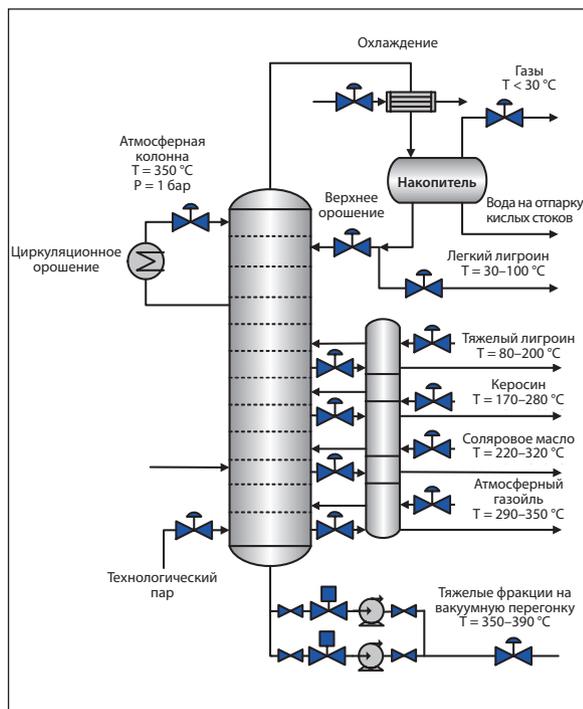
Задача: при осуществлении контроля расхода топливного газа на нагревателе большую важность имеют надежность и точность в управлении, поскольку от параметров топливного газа, подаваемого в горелки, зависит температура на выходе из нагревателя. Отклонения в потреблении топливного газа влияют на создаваемую им температуру и давление в горелке. Сбой в данной системе может вызвать аварийный останов всей установки первичной перегонки.

Технологическое решение компании Metso: сегментный клапан серии RE / эксцентриковый конусный клапан Finetrol.

Преимущества: использование одного клапана с широким рабочим диапазоном устраняет необходимость в системе с разделенным управлением несколькими диапазонами. При этом повышаются энергоэффективность работы нагревателя и эффективность управления температурой сырой нефти и стабильность производственного процесса.

Область применения перегонных колонн

Сырая нефть поступает в перегонную колонну в виде газожидкостной смеси. Эффективность перегонки зависит от контакта паров, поднимающихся в верхний пояс колонны, и жидкой фракции, оседающей в нижнем поясе. Весь процесс представляет собой динамический баланс чистоты конечного продукта и энергозатрат на его получение. В разработке колонны параметры технологического пара давления, циркуляционного орошения и т.д. влияют как друг на друга, так и на качество сырья, поступающего в колонну.



4. Пары из верхней части колонны. Клапаны факельной системы.

Задача: при сбоях и аварийных остановках на производстве необходимо, чтобы сброс избыточного давления происходил в безопасном режиме. За это отвечает клапан, устанавливаемый на линии, ведущей к факельному коллектору. По соображениям безопасности любые утечки нефтепродуктов на этом узле недопустимы. Клапан должен срабатывать быстро и эффективно. При значительных перепадах давления на линиях с большим сечением трубопроводов уровень шума может превышать допустимые значения.

Технологическое решение компании Metso: дисковые клапаны Neldisc® для работы в условиях незначительных перепадов давления. Шаровые клапаны Neles для работы в условиях значительных перепадов давления.

Преимущества: уникальные дисковые клапаны Neldisc® производства компании Metso Automation срабатывают быстро и эффективно. Угрозы для здоровья, безопасности и окружающей среды - в т.ч. от высокого уровня шума - снижаются благодаря затворным механизмам, стабилизирующим расход среды. Уникальная конструкция с трехэксцентриковым затвором и металлическим седлом обеспечивает отсечку VI класса герметичности даже при длительной эксплуатации. В сравнении с клапанами IV класса герметичности с сечением расходного отверстия 10" наши клапаны могут обеспечить заказчикам экономию средств примерно в \$40.000 в год благодаря снижению потерь продукции, связанных с утечками.

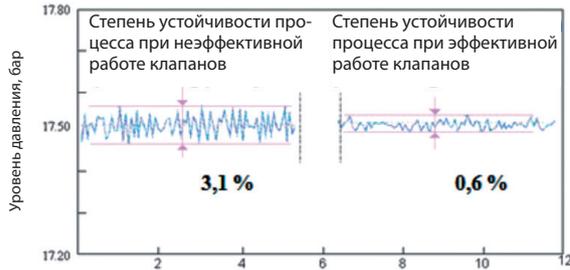


5. Продукты нефтеперегонки. Управление процессами отбензинивания и циркуляционного орошения.

Задача: целью процесса перегонки нефти является разделение ее на фракции с разными температурами кипения (95-процентной или полной чистоты по этому показателю) при минимальных энергозатратах и максимальном выходе продукта.

Технологическое решение компании Metso - эксцентриковый конусный клапан Finetrol.

Преимущества: регулирующий клапан Finetrol производства компании Metso Automation позволяет добиться большей стабильности параметров 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 первичной нефтеперегонки на 1 % на установке средней мощности (200 тыс. баррелей в день) приносит примерно \$40.000 дополнительной прибыли ежедневно. Даже если монтаж усовершенствованных клапанов поднимет производительность производства менее, чем на 1 % – это все равно будет означать рост доходов предприятия.



6. Запорные и аварийные отсечные клапаны в нижнем поясе колонны

Задача: расположенные здесь клапаны должны функционировать без сбоев даже при авариях на производстве. Большую часть времени эти клапаны находятся либо в открытом либо в закрытом положении. Отсюда возникает риск их заклинивания вследствие скапливания частиц кокса. Срок эксплуатации технологической линии составляет 4-5 лет, поэтому оборудование здесь 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.

Технологическое решение компании Metso: шаровые клапаны серии X с опорным седлом для линий низкого давления; муфтовые шаровые клапаны серии D для линий высокого давления; дисковые клапаны Neldisc для линий с большим сечением (с системой тестирования при неполном ходе Neles ValvGuard для диагностики работы клапана).

Преимущества: простые и компактные технические решения, идеально подходящие для работы с вязкими и закоксованными жидкими фракциями, циркулирующими в нижних поясах атмосферных колонн, помогут продлить сроки эксплуатации установок первичной перегонки и повысить уровень производственной безопасности.



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

Обзор

Интеллектуальные клапаны производства компании Metso Automation – регулирующие, запорные и аварийные отсечные – помогут Вам оптимизировать процесс первичной перегонки, обеспечить безопасность труда на производстве, снизить затраты на техническое обслуживание и энергоносители, а также обеспечить производство продукции высшего класса.



Эксцентриковый конусный клапан Finetrol для контроля расхода сред в стандартных и сложных условиях.



Дисковый клапан Neldisc с высокой производительностью для установки на линиях с большими диаметрами.



Регулирующие клапаны T5 с верхним разъемом для эксплуатации в сложных условиях.



Сегментный клапан серии RE с V-образным проходом для контроля расхода сред в стандартных условиях.

Информация в данном бюллетене носит рекомендательный характер, бюллетень предназначен только для ознакомления. 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