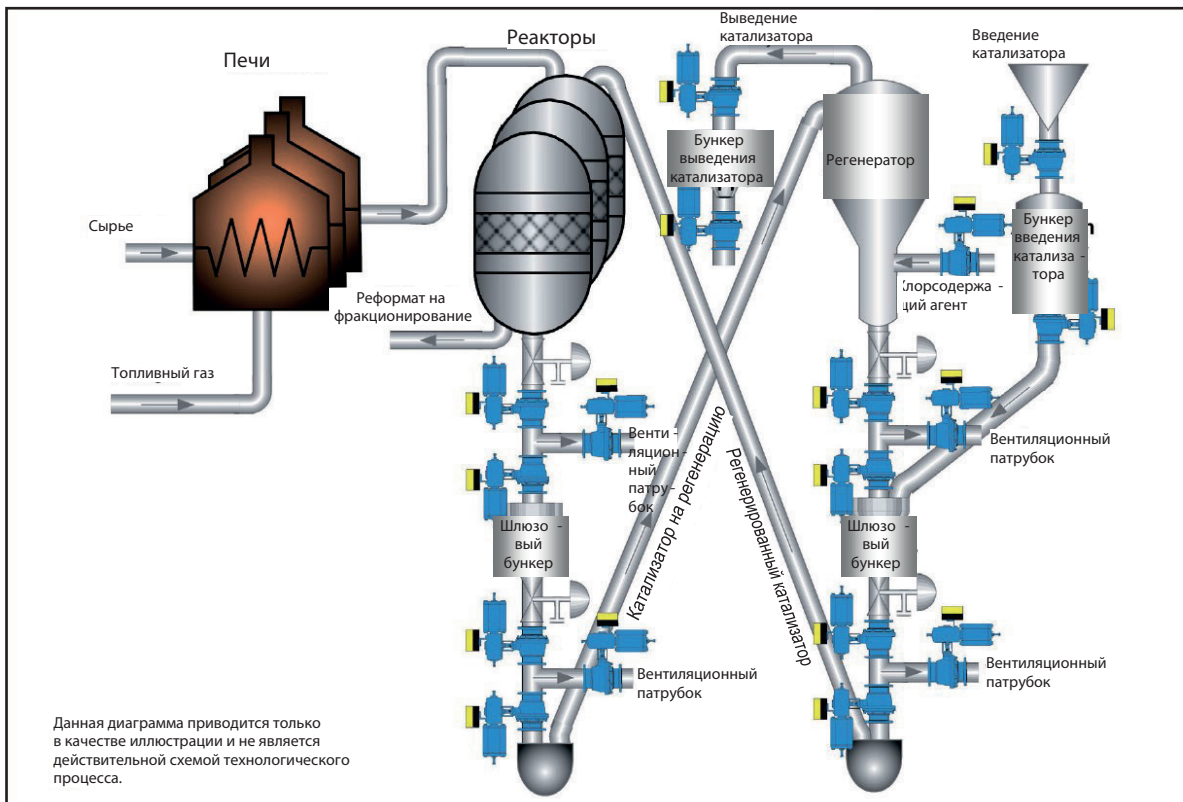


Клапаны для установок каталитического реформинга с непрерывной регенерацией катализатора



Описание процесса

Данный процесс можно рассматривать как основной инструмент, с помощью которого на предприятиях нефтепереработки можно контролировать октановое число бензина. В установке каталитического реформинга исходное сырье с низким октановым числом перерабатывается в относительно устойчивые высокооктановые компоненты бензинов. В качестве побочного продукта этого процесса выделяется газообразный водород, который является ценным сырьем для других процессов нефтепереработки.

Процесс каталитического реформинга протекает при довольно высоких температурах – до 550 °С. С течением времени катализатор покрывается слоем кокса – естественного побочного продукта реформинга – после чего ему требуется регенерация.

В установках каталитического реформинга старых моделей для этого использовались последовательные цепочки реакторов со стационарным слоем. Как

правило, конструкция каскадных установок содержала 3–4 слоя катализатора. Такие системы называются установками каталитического реформинга с периодической регенерацией катализатора. Регенерация катализатора на этом типе установок осуществлялась поочередным выведением его слоев из производственного процесса, а именно физическим открыванием реактора, удалением и заменой катализатора. В современных установках каталитического реформинга используются параллельные цепочки реакторов с регенерацией катализатора без остановки процесса (CCR). Здесь катализатор непрерывно выводится из многослойного реактора на регенерацию, после чего поступает обратно. Для выведения катализатора из реактора в регенератор и обратно используются, как правило, 4 системы шлюзовых бункеров

Задачи каталитического реформинга

Наибольший выход продукта в процессе реформинга с непрерывной регенерацией достигается при низком уровне рабочего давления. Непрерывная регенерация катализатора позволяет справляться с проблемой его быстрого закоксовывания. Постоянный уровень выхода продукции имеет большое значение для экономики нефтеперерабатывающих предприятий. Это постоянство достигается благодаря работе установок реформинга с непрерывной регенерацией катализатора, которые обеспечивают бесперебойное поступление в реакторы регенерированного катализатора. В обеспечении надлежащего функционирования таких установок существенную роль играют клапаны, регулирующие циркуляцию катализатора. От надежности и точности срабатывания регулирующих, запорных и аварийных отсечных клапанов в значительной мере зависит эффективность производственного процесса в целом.

Здоровье, безопасность, экология. Утечки взрывоопасных и токсичных летучих газов через клапаны создают угрозу как для здоровья персонала, так и для окружающей среды. Поэтому в случае сбоя в процессе или неисправности оборудования аварийные отсечные и запорные клапаны должны действовать безотказно.

Продукция высшего класса при максимальной производительности. Наиболее востребованными на рынке являются чистые продукты высокого качества. Поэтому важно, чтобы технологический процесс был стабильным и управляемым. Надежная работа регулирующей арматуры печей и линий фракционирования повышает результативность управления производством и положительно влияет на работу как самой установки, так и на последующие технологические процессы.

Затраты на техническое обслуживание.

Предохранительные клапаны шлюзовых бункеров, вентиляционных патрубков, линий введения и выведения катализатора играют серьезную роль в обеспечении успешного протекания процесса каталитического реформинга. Некачественные клапаны требуют постоянного обслуживания в ходе эксплуатации, поскольку их работа непосредственно отражается на производственном процессе.

Время безотказной работы установки.

Нефтеперерабатывающие предприятия постоянно ищут способы продления срока службы установок, поскольку простои означают потери в объемах продукции и существенные затраты – в т. ч. на техническое обслуживание. Вот почему так необходимы качественное оборудование и надежность в управлении технологическими процессами.

Техническое решение 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 каталитического реформинга с непрерывной регенерацией катализатора. Наши клапаны для регулирования циркуляции катализатора разрабатывались с целью повышения эффективности производственного процесса и уже доказали свою надежность в эксплуатации.

Безопасность. Интеллектуальные клапаны производства компании Metso разработаны для обеспечения самой высокой безопасности эксплуатации. Поворотная конструкция клапанов снижает количество выбросов в атмосферу и риск протечек. Компания Metso – единственный поставщик аварийных отсечных клапанов, располагающий достаточными знаниями и опытом, чтобы производить интеллектуальные и при этом абсолютно надежные клапаны и приводы. Тщательный выбор технических решений, например конструкций с поворотным штоком, и внимание к их пожарной безопасности гарантируют соответствие нашей продукции последним стандартам по пожарной безопасности и выбросам газов. Впервые применяемые интеллектуальные контроллеры, соответствующие 3-му уровню полноты безопасности (SIL3), а также система испытаний при неполном ходе Neles ValvGuard™ обеспечивают безотказную работу аварийных отсечных клапанов в любых условиях.

Эффективность. Интеллектуальные регулирующие клапаны помогают избежать потерь продукта и сбоя в управлении системами. Полнопроходные шаровые клапаны при необходимости позволяют регулировать расход сред в технологических установках в диапазоне 150:1 и шире. Разработанные нами усовершенствованные интеллектуальные цифровые контроллеры регулирующих, запорных и аварийных отсечных клапанов обладают высокой точностью позиционирования и скоростью реакции. Наша программа Nelprof поможет вам 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. Поворотные клапаны много лет находятся в эксплуатации на различных предприятиях, не требуя технического обслуживания, при этом они обеспечивают полное отсутствие утечек. Признанная высокая производительность клапанов производства компании Metso, а также герметичность и долговечность службы их металлических седел делают их идеальным выбором в качестве регулирующей, запорной и предохранительной арматуры.

Надежность. Данные о производительности клапанов собираются нашими интеллектуальными контроллерами и анализируются в программе Neles FieldCare (программное обеспечение по конфигурированию и контролю состояния оборудования) на базе открытой технологии FDT/DTM. Эта информация позволяет про-

гнозировать необходимость проведения технического обслуживания и вовремя осуществлять его, сокращая, таким образом, время внеплановых простоев. Это, в свою очередь, позволяет добиться точной оценки производительности клапанов при управлении технологическими процессами.

1. Стопорные и вентиляционные клапаны шлюзового бункера

Шлюзовой бункер функционирует следующим образом:

- Подлежащий регенерации катализатор скапливается в зоне отделения реактора.
- Специальный сегментный шаровой клапан, расположенный непосредственно под зоной отделения и перед двумя стопорными клапанами Neles шлюзового бункера, тормозит поток катализатора. Прежде чем поток катализатора направляется дальше, полностью открываются два клапана над шлюзовым бункером.
- После этого открывается сегментный клапан, и поток катализатора направляется в шлюзовой бункер.
- После заполнения шлюзового бункера сегментный клапан закрывается, поток катализатора полностью останавливается, затем два клапана Neles закрываются и изолируют шлюзовой бункер.
- Шлюзовой бункер заполняется инертным азотом.
- Далее открываются два стопорных клапана Neles, расположенные ниже шлюзового бункера, и нейтрализованный азотом катализатор под действием силы тяжести попадает в подъемник и направляется дальше по линии.
- Катализатор, попадающий из реактора в шлюзовой бункер, содержит довольно большое количество водорода. После заполнения, изоляции и продувки шлюзового бункера азотом скопившиеся в нем газы удаляются через вентиляционный клапан. Этот клапан должен иметь VI класс герметичности, поскольку проходящие через него газы содержат довольно большое количество абразивных частиц катализатора. Раньше для таких операций использовались специальные двухседельные сферические клапаны. Металлическое седло придавало конструкции устойчивость к абразивным повреждениям твердыми частицами в потоке газов, а мягкое седло обеспечивало необходимый класс герметичности. Известным недостатком такого конструктивного решения были частые протечки и высокая стоимость ремонта.

Техническое решение компании Metso

Тип клапана: Компания Metso предлагает оборудовать шлюзовые бункеры полнопроходными шаровыми клапанами. В сечении таких клапанов полностью исключается любое изменение диаметра проходного отверстия. В результате для потока рабочей среды такой клапан ничем не отличается от гладкого участка трубопровода, благодаря чему исключается вероятность порошкования дорогостоящего катализатора. Также эта конструкция снижает вероятность внутрен-

него повреждения клапана абразивными частицами катализатора. Корпус клапана выполнен из стали марки A351 CF8M, что обеспечивает максимальную продолжительность срока службы изделия в условиях резких температурных перепадов, характерных для данного процесса.

Запорный элемент: Шар выполнен из стали марки A351 CF8M с бороникелевым покрытием. Идентичность материала корпуса и запорного элемента обеспечивает этим деталям одинаковый коэффициент расширения. Это необходимо для поддержания герметичности соединения, поскольку такие клапаны постоянно испытывают значительные температурные перепады. Бороникелевое покрытие шара обеспечивает его поверхности твердость в 68–70 единиц по Роквеллу (шкала C). Это необходимо для продления срока службы детали в условиях высокой абразивности среды.

Седло: В изготовлении клапанных седел компания Metso применяет сталь марки 316SS с покрытием из карбида хрома. Такое сочетание материалов также выбрано из-за сопоставимости их коэффициентов расширения и повышенной абразивной устойчивости. Одним из наиболее важных элементов конструкции клапана является пружинящий элемент в его седле, специально разработанный компанией Metso по уникальной технологии «solids-proof» (с защитой от воздействия твердых фракций). Гнездо седла клапана заполнено графитовым уплотнителем, который выполняет две важные функции: 1) Благодаря своей упругости он выполняет функции пружинящего элемента и обеспечивает бесперебойное срабатывание клапана даже при значительных температурных перепадах. 2) Графитовый уплотнитель полностью заполняет гнездо седла, что препятствует скапливанию там мелких частиц катализатора. Такая функция крайне важна, поскольку при скапливании частиц катализатора в гнезде седла, мощности привода может оказаться недостаточно для приведения клапана в действие.

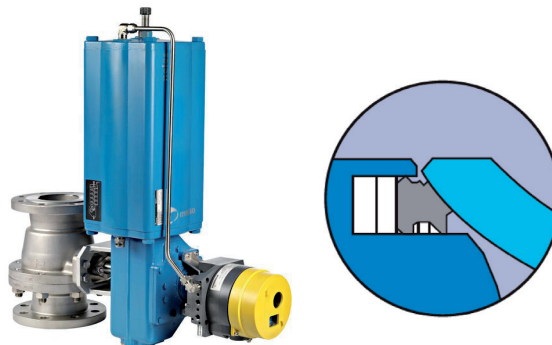
Контроллер: Интеллектуальный контроллер запорного клапана Neles SwitchGuard SG9000 разработан специально для изолирования критически важных участков производственной линии и позволяет задавать время и профиль хода затвора запорного клапана в соответствии с производственными нуждами. Благодаря быстрой пневматической активации высокая скорость хода затвора достигается без введения в конструкцию дополнительных элементов, например, объемных бустеров или разгрузочных клапанов быстрого действия. Кроме того, на основе собираемых

контроллером SG9000 данных можно проводить диагностическое обслуживание клапана. Механические или индуктивные бесконтактные выключатели можно устанавливать внутрь корпуса контроллера SG9000, что упрощает конструкцию системы в целом.

В качестве альтернативы контроллеру SG9000 компания Metso может предложить и традиционное решение: клапан с электромагнитным приводом и концевыми переключателями.

Расшифровка обозначения модели клапана: XA03DWUUS6SLJBDD

XA	Полнопроходной клапан с опорным седлом
03	Проходной диаметр клапана, как правило, от 2» до 6»
D	класс 300 по системе ANSI
W	Фланец с выступом B16.5 по системе ANSI
UU	Полное соответствие спецификации 671 UOP
S6	Материал корпуса: нерж. сталь марки ASTM A351 CF8M / SS316
SL	Конструкция шара: основа SS316, покрытие NiBo
J	Конструкция седла «solids proof»
B	Карбидхромовое (CrC) покрытие седла
D	Графитовые уплотнения, металлические подшпнники шпинделя
D	Стержни B8 и гайки B8M



Интеллектуальный шаровой клапан с опорным седлом

Преимущества

Необходимость поиска решения для работы в сложных условиях привела к появлению успешной разработки компании Metso – шарового клапана Neles X-MBV. Особая длина клапанов Neles X-MBV позволяет устанавливать их на место седельных клапанов без изменения конструкции трубопроводов. Конструкция седла Neles типа J типа по технологии «solids proof» предотвращает проникновение частиц катализатора за запорный элемент клапана. Благодаря этому

исключается возможность возрастания усилия срабатывания клапана и абразивного изнашивания гнезда седла. Подбор материалов осуществлялся по принципу максимальной устойчивости к абразивному изнашиванию, что обеспечивает долгий срок службы клапана. Шаровые клапаны Neles X-MBV специально разрабатывались с учетом технологических требований – таких как спецификация 671 UOP. Приводы пневмоцилиндров и интеллектуальные контроллеры Neles SwitchGuard делают их идеальным решением для использования в качестве вентиляционных клапанов на шлюзовых бункерах.

2. Клапаны введения и выведения катализатора

Введение катализатора – это производственный этап, на котором новый катализатор вводится в систему на замену аналогичного количества отработанного катализатора, регенерация которого уже невозможна. Отработанный катализатор удаляется из системы, а новый под действием силы тяжести поступает в систему через бункер введения катализатора при температуре окружающей среды. В бункер новый катализатор попадает через первый клапан введения, расположенный над бункером. Затем первый клапан над бункером закрывается, а второй клапан – под бункером – открывается, вводя новый катализатор в производственный процесс.

Требования к конструкции клапана

- Герметичная отсечка
- Конструкция, предусматривающая возможность работы с катализатором
- Система безопасной блокировки

Техническое решение компании Metso

Многие нефтепереработчики, использующие на своих предприятиях процесс непрерывной регенерации катализатора, убедились на практике, что шаровые клапаны модели Jamesbury 9150 с мягкими седлами Xtreme и пневмоприводами стали правильным выбором. Интеллектуальные контроллеры Neles Switchguard, установленные на клапанах Metso, дают возможность управлять открыванием и закрыванием затвора, а также собирать диагностические данные о функционировании клапанов. Система безопасной блокировки предотвращает одновременное открытие двух клапанов, установленных выше и ниже шлюзового бункера.

Расшифровка обозначения модели клапана:

9150	31	3600	XTZ
9150	Полнопроходной шаровой клапан класса 150 по системе ANSI		
31	Фланец с выступом, опорное седло по технологии Fire Tite 3600	Материал: нерж. сталь	
XTZ	Седло Xtreme		

3. Клапан введения хлорсодержащего агента

Отработанный катализатор поступает в верхнюю часть регенерационной колонны, где при высокой температуре и низком содержании кислорода из него выжигается кокс. После этого катализатор поступает в зону хлорирования. Здесь происходит его окисление в насыщенной кислородом атмосфере при высокой температуре и в присутствии хлорорганических соединений, добавляемых в циркулирующий газ для поддержания баланса хлоридов в катализаторе.

Требования к конструкции клапана

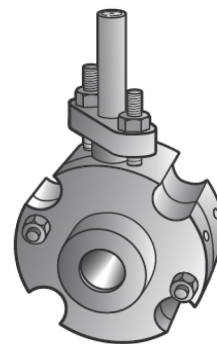
- Газонепроницаемая отсечка
- Смачиваемые элементы из сплава Inconel®
- Уплотнения и прокладки, обеспечивающие низкие выбросы химических реагентов

Техническое решение компании Metso

Клапаны серии W1 специально разрабатывались для работы с соединениями хлора с учетом технологических требований – таких как спецификация 671 UOP. Приводы пневмоцилиндров Metso и интеллектуальные контроллеры Neles SwitchGuard делают их идеальным решением для использования в качестве запорной арматуры на линиях циркуляции хлорорганических соединений. Конструкция клапанов относит их к полнопроходным бесфланцевым шаровым клапанам класса 300 по системе ANSI. В зависимости от производительности установки каталитического реформинга можно подобрать проходной диаметр клапана: 3/4», 1» или 1 1/2». В большинстве случаев используются клапаны с проходным диаметром 3/4». Использование в конструкции сплава Inconel обеспечивает клапанам химическую совместимость с агрессивной хлорорганической средой. Клапанные седла из ПТФЭ обеспечивают необходимый уровень газонепроницаемости.

Расшифровка обозначения модели клапана: W1BU007IIIT01-BCM-LS-SV

W1	Полнопроходной бесфланцевый клапан
B	размеры класса 300 по системе ANSI
U	Конструкция соответствует требованиям UOP, технологические испытания согласно спецификации 671 UOP
XXX	Проходной диаметр: 3/4», 1», 1 1/2»
I	Материал корпуса: сплав Inconel 600
I	Материал стержня и шара: сплав Inconel 600
T	Материал седла: ПТФЭ, армирование
01	Материал уплотнений: ТФЭ
B1C	Привод двойного действия



Отсечной клапан. Область применения: регенерация катализатора хлоридами

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

