Насосы и арматура KSB
для уменьшения углеродного следа

Если промышленные предприятия и энергогенерирующие компании ставят своей целью стать более экологичными, им нужно найти способ, как изолировать, транспортировать и безопасно хранить или перерабатывать производимый в результате их деятельности диоксид углерода (CO_2). Выделение и сокращение выбросов CO_2 известно во всем мире как технология улавливания и захоронения углерода (carbon capture and storage technology – CCS), а его последующее использование называется улавливанием и утилизацией (CCU). Полный цикл обработки – это технологическая цепочка, звеньями которой являются улавливание, сжижение, перекачивание и транспортировка углерода для последующего хранения или утилизации. Улавливание CO_2 осуществляется несколькими методами. Один из них – это метод захвата CO_2 до сжигания.

В данном методе CO_2 улавливается до сжигания. Это связано с тем, что уголь подвергается воздействию высоких температур и высокому давлению в газификаторе и последующее преобразование в синтез-газ, состоящий в основном из водорода (H_2) и окиси углерода (CO). В процессе реакции сдвига синтез-газ превращается в водород и CO_2, который может улавливаться.

Водород служит топливом для выработки энергии в газовой турбине. Данный процесс получил название комбинированный цикл с внутрицикловой газификацией угля (IGCC) и применяется в основном на предприятиях нового типа.

Метод улавливания CO_2 в процессе сжигания подразумевает выделение CO_2 из дымовых газов. Существует несколько разных способов очистки дымовых газов: физические и химические. Во-первых, дымовой газ очищается от золы, серы и оксидов азота, далее охлаждается. Затем его пропускают через скруббер (абсорбер), где растворитель улавливает CO_2. Затем насыщенный диоксидом углерода растворитель прокачивается через десорбер, где подогревается для отделения CO_2 от растворителя и подготовки к дальнейшей обработке. Растворитель возвращается и может использоваться вторично в данном технологическом процессе.

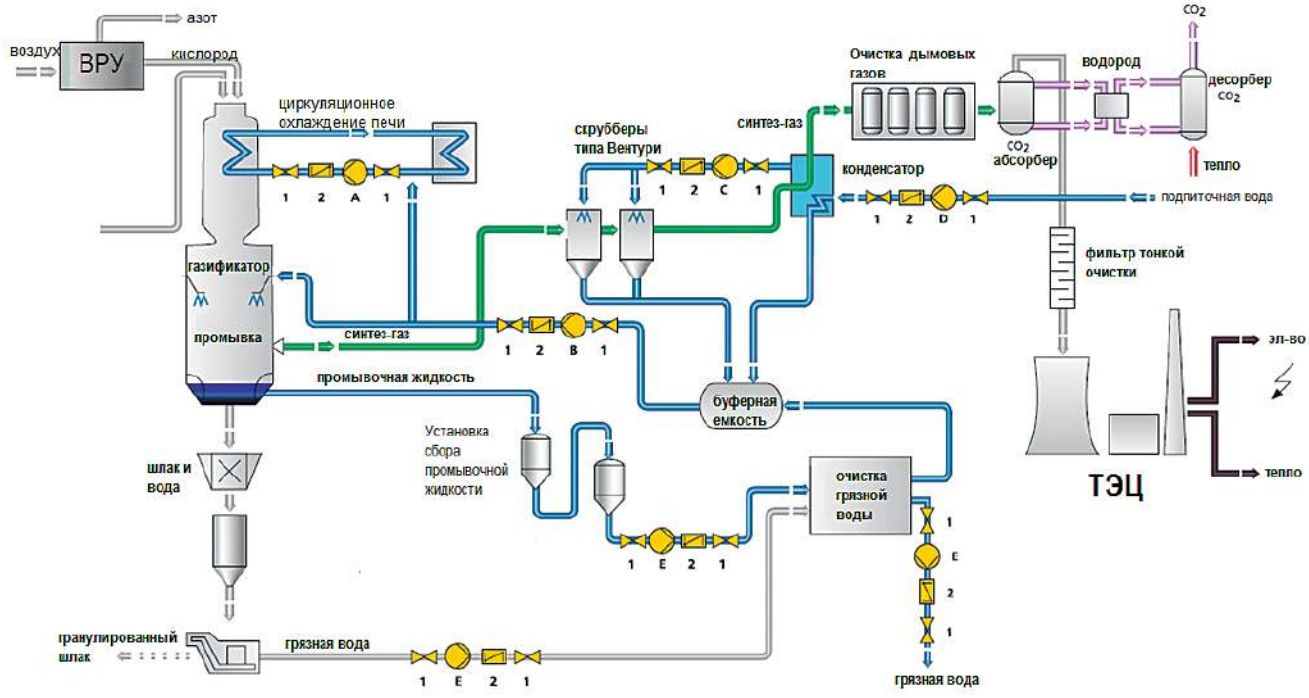

Схема 1. Захват CO_2 до сжигания

KSB применяется:
A – циркуляционные насосы охлаждения печи
B – циркуляционные насосы промывки синтез-газа
C – насосы для очистки дымовых газов
D – насосы питательной и подпиточной воды
E – насосы для грязных стоков

1. Запорная арматура
2. Обратные клапаны

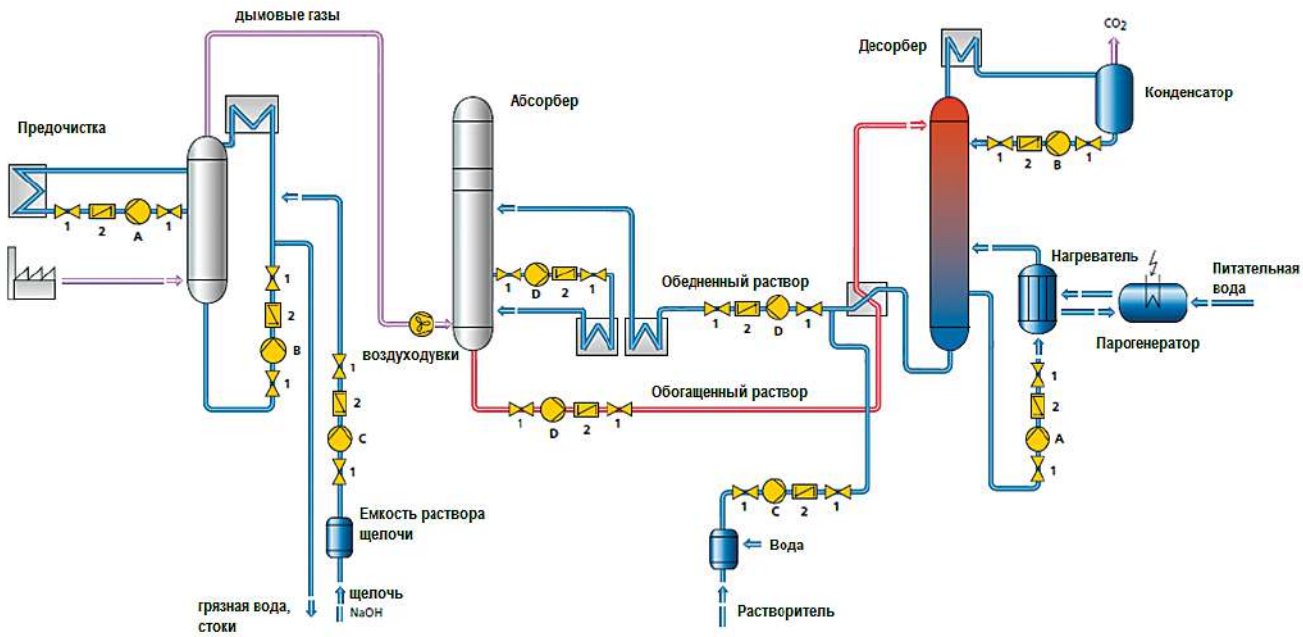

Схема 2. Улавливание CO_2 в процессе сжигания

KSB применяется:
A – циркуляционные насосы для очистки дымовых газов
B – циркуляционные насосы контура охлаждения
C – насосы подачи растворителя
D – насосы для транспортировки раствора

1. Запорная арматура
2. Обратные клапаны

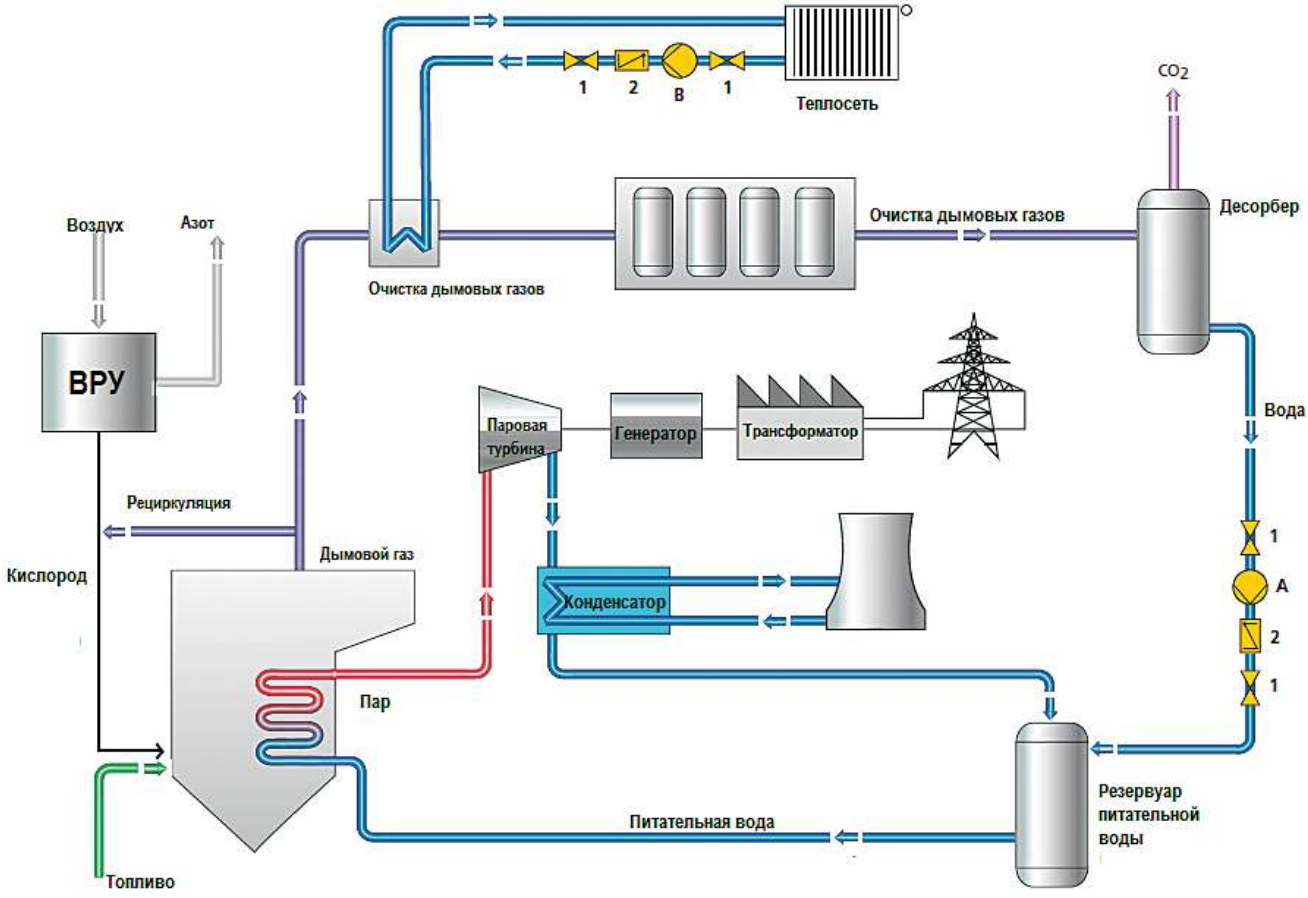

Схема 3. Метод кислородно-топливного сжигания

KSB применяется:
A – циркуляционные насосы контура охлаждения
B – насосы для теплоносителей

1. Запорная арматура
2. Обратные клапаны

>>>

MegaCPK

DN	25 – 250
Q [м³/ч]	≤ 1160
H [м]	≤ 162
p [бар]	≤ 25
T [°C]	≥ -40 – ≤ +400

Применение: *перекачивание агрессивных органических и неорганических жидкостей, применяется в технологических процессах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, на электростанциях, опреснительных установках и так далее, соответствует нормам DIN EN ISO 2858 / ISO 5199. Возможно исполнение по ATEX.*

HGB / HGC / HGD

DN	40 – 400
Q [м³/ч]	≤ 2300
H [м]	≤ 5300
p [бар]	≤ 560
T [°C]	≤ +210
n [об/мин]	≤ 7000

Применение: *перекачивание питательной воды и конденсата на электростанциях и промышленных предприятиях, для перекачивания топлива газовых турбин, для выработки воды под давлением для окорки, удаления окалины, снежных пушек и т.п.*

Одним из методов также является метод кислородно-топливного сжигания. Как следует из самого названия, этот метод захвата CO_2 основан на сжигании топлива (угля) с использованием чистого кислорода вместо воздуха в качестве основного окислителя. Соответственно, первым шагом является разделение воздуха, необходимого для сжигания, на кислород и азот. Топливо, сжигаемое кислородом, дает более высокую концентрацию CO_2 в дымовом газе. Далее зола, оксиды серы SO_2, SO_3 и другие примеси удаляются из дымовых газов, а газ охлаждается до такой низкой температуры, что содержащаяся в нем вода конденсируется, оставляя чистый CO_2, который может быть захвачен и сжижен для дальнейшей транспортировки, хранения или утилизации.

Использование центробежного насоса для сжижения, перекачки и транспортировки сверхктирической среды CO_2 имеет множество преимуществ. Это позволяет обойтись без последней стадии технологического процесса – собственно сжижения, следовательно, требует меньше энергозатрат. Поскольку весь процесс происходит при низких температурах, значительно снижаются и теплопотери, а материал не подвергается термическим нагрузкам. С помощью центробежного насоса можно сэкономить до 23% энергии, затрачиваемой на процесс сжижения CO_2.

Диоксид углерода может транспортироваться на большие расстояния только по трубопроводу или в сжиженном виде морским транспортом. В обоих случаях необходимы насосы высокого давления, специально разработанные для этой области применения.

Насосы высокого давления в специальном исполнении также необходимы для закачки CO_2 на хранение в глубоких подземных геологических образованиях. Цель такого подземного хранения состоит в предотвращении попадания CO_2 в атмосферу и снижении негативного влияния парникового газа на экологию планеты. В случаях, когда традиционные методы добычи невозможны, CO_2 может закачиваться под землю с целью повышения нефтеотдачи, иными словами для третичной добычи сырой нефти или природного газа, поскольку CO_2 увеличивает давление в нефтяном пласте и снижает вязкость нефти.

Концерн KSB имеет большой наработанный опыт применения насосного оборудования для технологических процессов обработки и транспортировки CO_2. В своих конструкторских лабораториях и на испытательных стендах специалисты компании создают новые модели оборудования, совершенствуют конструкции узлов и деталей, разрабатывают и испытывают материалы, а также тестируют работу агрегатов в различных режимах, широком диапазоне нагрузок, меняющихся условиях эксплуатации или параметров перекачиваемой среды.

Испытательная установка замкнутого цикла, выполненная из нержавеющей стали, позволяет моделировать различные ситуации с применением одноступенчатого центробежного насоса. Это необходимо для протоколирования, сбора, обработки и анализа ценных данных, полученных в результате испытаний.

Как и любая другая жидкость под давлением, сжиженный диоксид углерода предъявляет строгие требования к насосным системам. Например, в конструктивном исполнении оборудования должна быть предусмотрена готовность к изменению плотности перекачиваемой среды на входе и выходе из насоса. Такие системы также должны быть оптимально загерметизированы, чтобы предотвратить утечку и, как следствие, образование льда. Двойные торцовые уплотнения с регулировкой давления затворной жидкости уже прошли успешные испытания на испытательном стенде.

В настоящее время проходят испытания других барьерных жидкостей и систем уплотнения. Кроме того, концепция безопасности испытательного стенда касается не только надлежащей герметизации, но и обнаружения CO_2. Испытательный стенд можно нагревать и охлаждать по мере необходимости при снятии измерений для сравнения характеристик диоксида углерода в различных состояниях и смесях. Перекачиваемая среда может перемешиваться и перемещаться, а давление в системе может быть увеличено до 100 бар. Температура, давление, объемный расход, крутящий момент на валу и плотность фиксируются датчиками и сравниваются с расчетными параметрами. Эти испытания способствуют модернизации, совершенствованию и разработке новых конструкций гидравлики насосов для решения узкоспециализированных технологических задач.

Каждая единица оборудования KSB является воплощением надежности и безопасности

Насосы и трубопроводная арматура KSB идеально подходят для всех технологических процессов, связанных с обращением с CO_2. Прошедшая испытания, качественная продукция KSB, многолетний опыт и конструкторские наработки, квалификация наших технических специалистов гарантируют бесперебойную работу всех систем.

www.ksb.ru

RPH

DN	25 – 400
Q [м³/ч]	≤ 4150
H [м]	≤ 270
p [бар]	≤ 110
T [°C]	≥ -70 - ≤ +450

Применение: *на нефтеперерабатывающих заводах, в нефтехимической и химической промышленности, а также на электростанциях, прибрежных и шельфовых буровых платформах.*

KWP

DN	40 – 900
Q [м³/ч]	≤ 15000
H [м]	≤ 100
p [бар]	≤ 10
T [°C]	≥ -40 – ≤ +140
n [об/мин]	≤ 2900

Применение: *Перекачивание предварительно очищенных сточных вод, всех типов шламов без тягучих веществ и целлюлозы в целлюлозно-бумажной, сахарной, пищевой промышленности, на традиционных электростанциях, в химической и нефтехимической промышленности, для сероочистки дымовых газов, в установках для переработки угля, в технологии очистки промышленных сточных вод, для опреснения морской воды, в системах обратного осмоса.*

150 лет
Люди. Идеи. Достижения.

KSB