

В.В. КАЛУС

технический директор
ЗАО «ТПО «Уралпромоборудование»

В.А. БОЛИТЭР

ведущий научный сотрудник
ФГУП «УНИХИМ с ОЗ»

СКОРОСТНЫЕ ВИНТОВЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ: СОВЕРШЕНСТВО КОНСТРУКЦИИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

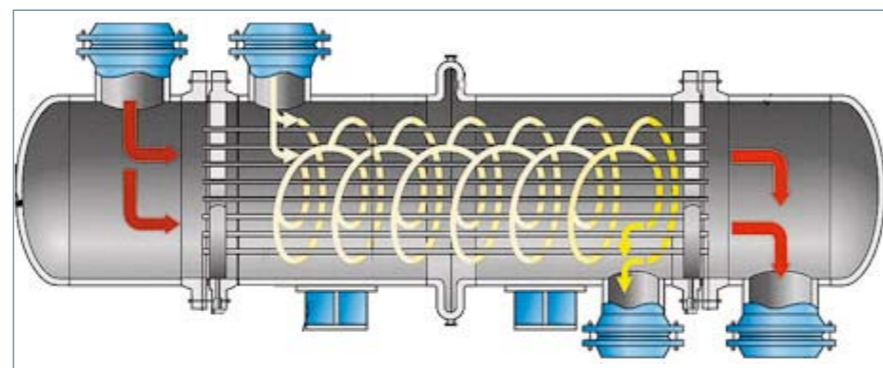
Мониторинг вновь создаваемых генерирующих компаний и промышленных предприятий, обладающих собственными энергетическими источниками и занимающихся производством тепловой и электрической энергии, показывает практическую полную совместную изношенность теплообменного оборудования.

Традиционные кожухотрубчатые аппараты по сегодняшним меркам недостаточно эффективны и надежны. К их основным недостаткам относятся:

- низкая интенсивность процесса теплообмена и предрасположенность к загрязнению теплообменных поверхностей;
- низкая степень механической прочности и устойчивости к возможным гидравлическим ударам и вибрациям;
- необходимость автоматического поддержания определенного уровня конденсата в сосуде;
- необходимость применения эффективной системы отсоса неконденсирующихся газов;
- значительные габариты аппаратов;
- низкая ремонтпригодность аппаратов.

Гидродинамические режимы работы традиционных водо-водяных и пароводяных подогревателей не обеспечивают достаточной интенсивности процессов теплообмена. В сочетании со склонностью к образованию накипи или отложений это ведет к быстрой утрате эксплуатационных характеристик и требует существенного (до 30-50 %) резервирования теплообменных поверхностей, никак не связанного с наращиванием теплогенерирующих мощностей.

По экспертным оценкам до 60 % механических повреждений традиционных подогревателей происходит при гидравлических ударах и вибрациях. При включении аппарата или при изменении нагрузки, а также при работе аппарата в режиме, вызывающем вибрацию трубной системы, часто нарушается герметичность крепления труб в трубных решетках, что приводит к изменению жесткости конденсата в аппарате и отрицательно



сказывается на всем водно-химическом режиме станции.

Необходимость постоянного поддержания определенного уровня конденсата в подогревателе предполагает установку на каждом аппарате автоматического регулятора уровня. Диапазон нагрузок, при которых уровень конденсата поддерживается автоматически, весьма узок и не включает в себя переходные режимы.

Обязательное применение эффективной системы отсоса неконденсирующихся газов, сокращающих активную теплообменную поверхность традиционных подогревателей, это отдельная большая проблема, до сих пор окончательно нерешенная.

Наличие в паровом пространстве подогревателей конструктивно обусловленных застойных, слабо вентилируемых зон располагает к загрязнению теплообменной поверхности накипью или отложениями.

Ремонт и чистка стандартных подогревателей весьма трудоемки, требуют специальных площадей и оборудования, достаточной квалификации ремонтного персонала и плохо поддаются механизации.

Перечисленные особенности традиционных кожухотрубчатых теплообменных аппаратов относятся как к подогревателям теплосети и горячего водоснабжения, так и к подогревателям регенеративного цикла ТЭС. При этом если для системы регенерации можно искать альтернативу

в семействе контактных подогревателей, то для теплофикации такой возможности нет, поскольку в этом случае разделительная стенка между теплоносителями внутреннего цикла и теплосети должна остаться.

Зачастую основной причиной недостаточной эффективности традиционных подогревателей называется низкая культура их эксплуатации, отдельные составляющие которой, рассмотренные выше, позволяют сделать вывод, что поддержание должного уровня процесса эксплуатации теплообменников – дело довольно дорогостоящее, в значительной мере определяющееся конструктивными особенностями аппаратов и заложенными в них техническими решениями.

Острейшая потребность в повышении эффективности энергетического производства не позволяет рассматривать традиционный тип теплообменных аппаратов как перспективный не только для вновь строящихся и реконструируемых станций, но и для простой замены физически изношенных аппаратов в составе действующих производств.

На сегодняшний день специалистами ЗАО «ТПО «Уралпромоборудование» и ФГУП «УНИХИМ с ОЗ» разработана собственная методика, на основании которой изготавливаются скоростные винтовые подогреватели (далее – СВ-подогреватели), лишенные перечисленных недостатков традиционных кожухотрубчатых аппаратов, обеспечивающие как

высокую интенсивность теплообмена, так и устойчивое сохранение эксплуатационных характеристик на протяжении всего срока службы.

Водо-водяные и пароводяные СВ-подогреватели представляют собой кожухотрубчатые теплообменные аппараты с оригинальным трубным пучком, обладающим уникальной системой перегородок, благодаря которой движение среды в межтрубном пространстве осуществляется по винтовой траектории.

СВ-подогреватели работают по принципу идеального вытеснения, исключая образование застойных зон и обратный ход неконденсирующихся газов, обеспечивая их движение по венту вместе с конденсатом и принудительное удаление из кожуха через выходной патрубок. В поперечном сечении по всей длине аппарата теплоноситель движется в межтрубном пространстве со скоростью, меняющейся в строго заданном диапазоне, который определяется на стадии проектирования в зависимости от степени загрязненности среды и исключает образование отложений на теплообменной поверхности. Использование в СВ-подогревателях нержавеющей труб большого диаметра 20, 25 и даже 32 миллиметров, в зависимости от свойств конкретных рабочих сред, обеспечивает специфический гидродинамический режим, отличающийся высокой интенсивностью теплопередачи и создающий на теплообменных поверхностях эффект самоочистки.

Высокая прочность и герметичность крепления теплообменных труб в трубных решетках создается за счет аргонодуговой сварки и развальцовки. Опора труб по всей длине аппарата на поперечные перегородки исключает их провисание и потерю устойчивости при переходных режимах, что в сочетании с собственной демпфирующей способностью винтового движения теплоносителя обеспечивает абсолютное гашение вибраций и пульсаций давления при гидравлических ударах.

Весь пар полностью конденсируется в аппарате, а конденсат охлаждается до заданной температуры в зависимости от степени нагрева воды.

Высокая интенсивность теплообмена, которая характеризуется коэффициентом теплопередачи, достигающим 5000 Вт/(м² К), обеспечивает компактность аппаратов и значительное сокращение площадей для их установки, что освобождает место для наращивания мощности ТЭС или рационализации ее тепловой схемы.

Скоростные винтовые подогреватели уже более десяти лет широко применяются на предприятиях Свердловской и Тюменской областей. Они хорошо зарекомендовали себя в самых различных отраслях производства: более ста аппаратов с различными теплотехническими характеристиками эксплуатируются в черной и цветной металлургии, в химической промышленности и энергетике.


Таким образом, на основе собствен-

ной методики проектирования теплообменного оборудования специалистами ФГУП «УНИХИМ с ОЗ» и ЗАО «ТПО «Уралпромоборудование» выпускаются оригинальные скоростные винтовые подогреватели, лишенные специфических недостатков традиционных аппаратов и обладающие неоспоримыми достоинствами, такими как:

- высокий коэффициент теплопередачи;
- эффект самоочистки теплообменной поверхности;
- абсолютная устойчивость к воздействию гидравлических ударов и вибраций;
- отсутствие потребности в системах регулирования уровня конденсата и отвода неконденсирующихся газов;
- устойчивое сохранение эксплуатационных характеристик;
- отсутствие затрат на чистку и ремонт;
- минимальные требования к культуре их эксплуатации;
- компактность габаритов;
- оптимальная первоначальная стоимость и минимальные эксплуатационные издержки, составляющие «цену владения»;
- короткий срок окупаемости.

Скоростные винтовые подогреватели представляют собой достойную замену для физической и морально устаревших аппаратов при ремонте, реконструкции и новом строительстве энергетических объектов.

(Продолжение в следующем номере)



**Закрытое акционерное общество
Торгово-Промышленное Объединение
УРАЛПРОМОБОРУДОВАНИЕ**

Разработка, проектирование, изготовление и модернизация фильтровального оборудования.

Разработка, проектирование, изготовление и модернизация теплообменного оборудования.

Изготовление емкостного оборудования.

Инжиниринговые работы по созданию и комплектной поставке оборудования для реконструкции действующих производств и строящихся объектов.

Монтажные, шеф-монтажные и пусконаладочные работы.

Центральный офис:
Россия, 620026, Екатеринбург, ул. Луначарского, 240/12-7
тел./факс: (343) 216-77-77 (многоканальный), e-mail: upo@upoural.ru

www.upoural.ru