

# Десять лет на рынке теплотехнического оборудования. Эксплуатация аппаратов ТТАИ

*Директор ООО «Теплообмен», к.т.н., Барон В.Г. (г.Севастополь).*

## СТАТЬЯ 4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АППАРАТОВ ТТАИ

Тонкостенные теплообменные аппараты интенсифицированные (ТТАИ) созданы ООО «Теплообмен» (г.Севастополь). В 1993г на типоразмерный ряд аппаратов типа ТТАИ в Госстандарте Украины утверждены технические условия ТУ 551.М.Т.065113-001-93. На серийный выпуск теплообменников ТТАИ получен Сертификат соответствия Госстандарта России. На международных специализированных выставках в 1996 и 1998 годах аппараты ТТАИ отмечены дипломами «За наилучший экспонат выставки и его высокий технический уровень». Теплообменные аппараты ТТАИ в 2000г включены в «Регистр лучших товаров Украины» и отмечены специальной наградой «Медиум 2000». В 2001г они удостоены золотой медали качества «Высшая проба» ассоциации деловых кругов Украины и признаны финалистами во всеукраинском конкурсе «Лидер топливно-энергетического комплекса». В 2002 году аппараты типа ТТАИ стали лауреатами международной выставки «Энергофорум Украина 2002».

Предлагаемая Вашему вниманию статья завершает серию публикаций, посвященных вопросам применения разработанных нами и серийно выпускаемых вот уже в течение 10 лет теплообменных аппаратов ТТАИ, которые, благодаря своим высоким потребительским свойствам, не уступают лучшим импортным пластинчатым аппаратам и широко применяются в составе различных теплотехнических установок Украины и России. В предыдущих публикациях были рассмотрены преимущества и основные технические особенности аппаратов, вопросы, связанные с проектированием объектов с применением этих теплообменников и особенности их монтажа. В этой статье хотим обратить Ваше внимание на вопросы их эксплуатации. Как отмечалось в предыдущих публикациях, вывести из строя правильно подобранный и смонтированный теплообменник ТТАИ в процессе эксплуатации сложно. Но можно. Самым надежным и простым способом выведения из работоспособного состояния аппарата ТТАИ, как, впрочем, и аппарата любой другой конструкции, является образование на поверхностях нагрева накипных отложений. Если, ввиду отсутствия приборов контроля или самого контроля как такового, аппарат эксплуатировался до состояния, когда он «хоть что-то, хоть чуть-чуть» нагревал, и был доведен до полной закупорки проходного сечения трубной полости, то нельзя исключить, что придется менять трубный пучок (корпус при этом сохраняется). Если произошла закупорка межтрубной полости, то надежда спасти трубный пучок аппарата, пусть и в результате весьма длительных усилий, остается. Но даже против такого эффективного способа нарушения работоспособности, как образование отложений на теплопередающих поверхностях, наши аппараты, в отличие от аппаратов других конструкций, частично защищены тем, что в них реализуется эффект самоочистки. Однако этот эффект проявляется лишь на определенных режимах работы теплообменника, как правило на режимах близким к тем, для которых он подбирался или на более напряженных по расходу нагреваемой воды. Поэтому, Если все же накипь образовывается ввиду неприменения или неэффективности применения общеизвестных или специально рекомендуемых нами антинакипных мер, то аппарат должен быть своевременно подвергнут химотмывке (здесь наблюдается полная аналогия с пластинчатыми теплообменниками). В качестве реагентов для химотмывки аппаратов, изготовленных из нержавеющей стали (а наши аппараты бывают двух исполнений – из нержавеющей стали и из титановых сплавов) может применяться любой реагент, который рекомендует любая иностранная фирма-производитель пластинчатых теплообменников для химочистки своих теплообменников, изготовленных из нержавеющей стали AISI 304 или 316 (из других марок нержавеющей стали теплообменники практически не изготавливаются). Но мы рекомендуем использовать отечественное вещество – 10% водный раствор сульфаминовой кислоты, лучше слегка подогретый (оптимальная температура – 35-40°C, но реагент хорошо работает и при комнатной температуре). Будет дешевле и не менее эффективно. Хотим предостеречь – ни в коем случае, ни разу не очищать аппараты ни какой (ни пассивированной, ни ингибированной, ни разбавленной) соляной кислотой. Впрочем, аналогичное предупреждение Вы встретите и в инструкциях по химотмывке иностранных фирм-

производителей теплообменников. В то же время теплообменники в титановом исполнении можно подвергать химотмывке и соляной кислотой.

Других доступных потребителю методов разрушения аппаратов ТТАИ практически не существует. Остаются, конечно, такие варианты, как возникновение гидроударов, или замерзание воды в трубочках в результате оставления заполненных водой аппаратов на морозе, или превышение рабочей температуры выше предельно оговоренной в ТЗ и указанной в техдокументации на аппараты (обычно 150°С). У особо любознательных потребителей есть возможность полностью разобрать аппарат и, не знакомясь с содержанием «Технического описания и инструкции по эксплуатации», придаваемых к каждому теплообменнику, постараться что-то усовершенствовать в его конструкции. Но все эти варианты относятся скорее к экстремальным, чем к нормальным условиям эксплуатации. Мы считаем (и советуем потребителям), что без объективных показателей к выполнению каких-либо работ разбирать аппарат и вообще что-нибудь с ним делать не следует. В процессе эксплуатации необходимо контролировать теплосъем, гидравлические сопротивления и сохранение герметичности полостей, т.е. отсутствие перетекания рабочих сред из одной полости в другую или наружу. Если все эти показатели в норме, то нет необходимости предпринимать какие-то действия. Но если что-то Вас не устраивает в работе аппарата, то сначала следует ознакомиться с техдокументацией на теплообменники и только после этого предпринимать какие-то действия. При этом следует иметь в виду, что мы, как предприятие-изготовитель, готовы внимательно выслушать Ваши вопросы и придти на помощь даже вне пределов гарантийного срока.

В целом, на основании, с одной стороны, уже десятилетнего опыта эксплуатации первых наших аппаратов, и, с другой стороны, довольно большого числа изготовленных аппаратов (почти полторы тысячи), при общем числе отказов, находящемся в пределах десятка изделий, можно сделать вывод о достаточно высокой степени надежности аппаратов ТТАИ.

Но чтобы аппараты ТТАИ надежно и без проблем работали у заказчика, они должны быть подобраны профессионалами-проектантами, качественно смонтированы, и грамотно эксплуатироваться. Нет специфических, присущих только нашим теплообменникам проблем, от которых были бы свободны другие типы аппаратов. Скорее наоборот, некоторые общие для всех современных аппаратов проблемы применительно к нашим аппаратам стоят не так остро. Например, вопрос засорения механическими включениями по трубной полости решается за счет достаточно большого проходного сечения трубочек, их прямолинейности и легкого доступа к ним. Вопросы транспортировки и монтажа в затесненных помещениях решаются благодаря исключительно малому весу аппаратов ТТАИ.

Хочется надеяться, что предпринятая серия публикаций окажется полезной всем, кто имеет отношение к теплообменным аппаратам и послужит делу распространения правдивой информации о достоинствах и особенностях применения аппаратов типа ТТАИ.