

# Десять лет на рынке теплотехнического оборудования. Монтаж и пуско-наладка аппаратов ТТАИ

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

## СТАТЬЯ 3. МОНТАЖ И ПУСКО-НАЛАДКА 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».

Настоящая статья продолжает серию публикаций, посвященных рассмотрению преимуществ и особенностей использования легких и малогабаритных теплообменных аппаратов ТТАИ. В предыдущих статьях были рассмотрены общие моменты, связанные с применением аппаратов ТТАИ, проанализированы их преимущества, а также описаны наиболее типичные ошибки, встречающиеся на стадии проектирования объектов с использованием наших теплообменников. Настоящая статья призвана помочь тем, кто осуществляет монтаж и пуско-наладку теплообменников ТТАИ.

На этой стадии встречаются ошибки, способные вывести аппарат из строя. Поэтому к каждому теплообменнику прилагается «Техническое описание и инструкция по эксплуатации», в которой собраны рекомендации, выработанные по итогам того горького опыта, который накоплен нами за минувшие 10 лет. К сожалению, большинство монтажных предприятий предпочитает само набивать шишки и не читает указанную брошюру. С учетом того, что, с одной стороны, такая брошюра прилагается к каждому аппарату, но, с другой стороны, принимая во внимание то, что многие пренебрегают ее прочтением, в этой статье будет дан анализ наиболее типичных ошибок на стадии монтажа.

Большинство ошибок вызваны опасным внешним сходством теплообменных аппаратов ТТАИ с их собратьями по типу – теплообменными аппаратами кожухотрубного типа, применявшимися еще в советское время в коммунальном хозяйстве для получения горячей воды. Эта опасность усугубляется тем, что в настоящее время в монтаже часто задействованы люди, имевшие опыт работы с устаревшими кожухотрубными теплообменниками и радостно пытающимися применить полученные ранее навыки при монтаже внешне похожего аппарата типа ТТАИ. Однако, как известно, внешность обманчива.

Хочется начать с принципиально неправильного подхода к монтажу, иногда еще к тому же психологически подкрепленного проектантом, предусмотревшим довольно мощные фундаменты для крепления теплообменников ТТАИ. Люди поступают, как привыкли. А именно, есть элемент оборудования – теплообменник, есть фундамент для крепления этого оборудования и есть трубопроводы, которыми надо обвязать это оборудование. А дальше срабатывает вышеописанный стереотип монтажа привычного оборудования – аппарат жестко (иногда чересчур жестко, но об этом ниже), крепится к фундаменту, а к нему с помощью подручных средств и слов притягивают трубопроводы. Но на это рассчитано не было. Это аппарат марки ТТАИ, т.е. «тонкостенный теплообменный аппарат». В нем все толщины (в т.ч. и корпуса) расчетные, с учетом всех необходимых коэффициентов и запасов, но без поправки «на дурака». Он такого обращения может и не выдержать. В лучшем случае потечет уплотнение подвижной трубной решетки, а может лопнуть и сварной шов или даже треснуть обечайка корпуса. Надо поступать по другому. Аппараты в абсолютном большинстве случаев вообще не требуют никаких опор, фундаментов и пр. Они крепятся только за счет жесткости подводных и отводящих трубопроводов. Но даже если фундамент по каким-то причинам

предусмотрен, нельзя жестко закреплять на нем аппарат и к нему насильно притягивать трубопроводы. Аппарат должен быть зафиксирован на фундаменте (лучше всего на полукольцевых ложементх и еще лучше через резиновые прокладки), а затем к нему как можно точнее подгоняются трубопроводы. Для удобства монтажа наши аппараты всегда комплектуются разъемными соединениями типа фланцевых, т.ч. при монтаже остается только приварить подогнанные трубопроводы к кусочкам труб, которыми заканчиваются упомянутые разъемные соединения. Но здесь тоже кроется опасность, и даже не одна. Во-первых, нельзя варить сплошным швом этот стык, т.к. в уплотнении разъемных соединений использованы резиновые прокладки. Они сгорают. Кроме того, может пострадать изготовленная по специальной технологии трубная решетка из композитного материала, что на много хуже, чем сгоревшие прокладки. Но кроме этой опасности есть еще одна. Сварщики испытывают, очевидно, непреодолимое искушение осуществить заземление через корпус аппарата (по крайней мере, такое имело место не один раз). Действительно, это очень удобно – рядом, да и, как правило, горизонтально, расположен корпус. Но такой поступок чреват очень серьезными неприятностями – в месте контакта опять же тонкостенных теплопередающих трубочек с корпусом создаются условия аналогичные точечной сварке, и трубочки оказываются прожженными. При монтаже надо поточнее подогнать трубопроводы к отрезкам труб, которыми заканчиваются штатные разъемные соединения аппарата, заземлиться не за корпус, а за трубу, прихватить, а не приварить все патрубки, снять аппарат (что, учитывая его непривычно малый вес, даже самого большого, не обременительно) и в его отсутствие обварить сплошным швом все патрубки. После этого надо поставить аппарат на место. Как видно из изложенного, все довольно просто, не требует ни специнструмента, ни спецоснастки, ни какой-либо спецподготовки. Но это надо знать и выполнять, и обо всем этом написано в «Техническом описании...». В принципе такой подход, и даже более осторожный, соблюдается при монтаже импортного оборудования. Почему бы не начать уважать и свое, отечественное оборудование?

Еще одной особенностью аппаратов ТТАИ является их чувствительность к механическим ударам. С точки зрения теплообменного аппарата, предназначенного для эксплуатации не в боевых условиях, это ограничение не несет в себе никаких неприятных последствий. Однако пока аппарат не установлен в систему, об этом забывать не стоит. При этом вовсе не имеется в виду (как за глаза говорят оппоненты), что аппарат нельзя, например, уронить. Конечно, специально не надо, но ничего плохо ровным счетом от этого произойти не может, а вот если аппарат с кузова грузового автомобиля бросить на бетонный пол, то вероятность выхода аппарата из строя при этом будет довольно высока (хотя тоже не факт). Кстати, ни разу не доводилось слышать о подобном обращении с импортным оборудованием, а отечественное, если оно не рассчитано на такое обращение, считается не достаточно надежным. Наверное, все же подход должен быть одинаков, а тогда, т.е. при равном подходе, и заангажированных критиков поубавится.

Не раз приходилось сталкиваться с испытанным отечественными слесарями приемом борьбы с протечками – к гаечному ключу прикладывается максимально достижимое данным слесарем усилие, а если его не хватает, то на помощь привлекается такой мультипликатор усилий, как кусок трубы. Делать этого не стоит, во-первых, потому что это противоречит правилам техники безопасности, и, во-вторых, потому что весь крепеж должен затягиваться если не тарированным ключом (что, кстати, зачастую рекомендуется для импортных теплообменников), то хотя бы просто обычным ключом, чтобы избежать опасности разрушения крепежа уже в процессе эксплуатации. На эти усилия и рассчитаны соответствующие узлы аппаратов ТТАИ.

Можно привести еще пару столь же общеизвестных и столь же «труднореализуемых» условий. Известно, что после монтажа системы ее необходимо прокачать в течение часа-полтора через байпас, чтобы не засорить аппарат. Если такой возможности нет, то можно прокачать и через аппарат, но с временно, на те же час-полтора, предвключенными фильтрами (роль последних может выполнить любая сетка с ячейей примерно 1 мм для межтрубной полости и примерно 5-6 мм для трубной полости). Кстати, аналогичное требование есть и для пластинчатых аппаратов, но только оно жестче – там 5-6 мм фильтр не поможет. Известно также, что не следует в непосредственной близости от аппарата создавать резкое сужение проходного сечения, что, впрочем, не следует делать нигде, а не только в непосредственно близости от аппарата.

Что касается особенностей пуско-наладки, то их просто нет. Требования точно те же, что и при выполнении аналогичных работ применительно к любому другому теплообменнику – наличие правильно установленных и работоспособных средств измерения. Единственной, пожалуй, особенностью можно назвать практически полное отсутствие тепловой инерции, сопоставимое разве что с неразборными пластинчатыми теплообменниками. Но это, бесспорно, положительная особенность.

Вот, пожалуй, и весь перечень особенностей по монтажу и пуско-наладке аппаратов ТТАИ, которыми наши оппоненты пугают заказчиков. Анализ обоснованности этих опасений сможет самостоятельно сделать любой технически грамотный человек.