



**Авторы:** Ермаков В.И., к.т.н. Бессонный Е.А., к.т.н. Навалихин Г.П.

**Докладчик:** Ермаков В.И., начальник конструкторского отдела  
ООО «ЛЕННИИХИММАШ».

**Тема доклада: «Повышение ремонтпригодности нефтехимического оборудования на стадии разработки технических проектов по исходным данным зарубежных инжиниринговых компаний».**

В 2006г. ООО «ЛЕННИИХИММАШ» отмечает свое 75-летие. К этой юбилейной дате институт подошел с огромным багажом накопленного опыта, как динамично развивающаяся компания, завоевавшая авторитет на рынке проектирования, изготовления и поставки оборудования для отраслей химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

В настоящий момент ООО «ЛЕННИИХИММАШ» оказывает широкий спектр проектно-конструкторских и инжиниринговых услуг, позволяющих получить Заказчику готовое изделие с высоким качеством. Этому способствует организация производственного процесса в системе менеджмента качества по международному стандарту ISO 9001-2000, аттестацию которой институт получил в прошлом году. Это стало жизненно необходимым в последнее время, так как с ростом экономики России, открылись возможности для предприятий обратить внимание на модернизацию износившегося парка оборудования, внедрить новые ресурсосберегающие технологии, повысить конкурентоспособность своей продукции. К сожалению, без иностранных технологий здесь не обойтись.

Поэтому многие зарубежные инжиниринговые компании выходят на российский рынок. Перед российским производителем встает вопрос – либо закупать зарубежное оборудование за большие деньги, либо, пытаясь сэкономить, причем немалые деньги, размещать заказ на изготовление на отечественных предприятиях. Второй вариант в большинстве случаев предпочтительней. Но на этом пути таится немало подводных камней, связанных с незнанием, либо нежеланием зарубежных инжиниринговых компаний адаптировать свои проекты

под российскую специфику. Часто, заложенные технические решения не соответствуют требованиям российских правил безопасности.

ООО «ЛЕННИИХИММАШ» приобрел огромный опыт адаптации зарубежных проектов на российскую специфику и предлагает подобные услуги в этом направлении, понимая, что технические службы заводов, эксплуатирующие такое оборудование, неизбежно столкнутся с многочисленными проблемами.

Значительным успехом работы института в 2005-2006г.г. стало выполнение 550 технических проектов оборудования, сконструированного и изготовленного по опросным листам японской компании «Тойо Инжиниринг Корпорэйшн». Приступая к конструированию, мы столкнулись с тем, что оборудование рассчитывалось на прочность по стандартам ASME; материальное исполнение, фланцы, трубы – по стандартам ASME; геометрические размеры (диаметры корпусов, эллиптические днища) не соответствовали стандартным отечественным рядам; проекты содержали ошибки, о которых я скажу позже.

Естественно, чтобы изготовить такой аппарат, пришлось бы основные материалы либо закупать за рубежом, либо идти на спецзаказ, что многократно увеличивало бы цену. Плюс к этому еще пришлось бы идти на дополнительные издержки при получении разрешения на применение. Поэтому, единственным выходом из создавшегося положения было приведение проекта японской компании к российским нормам безопасности.

Вернусь к ошибкам, обнаруженным нами в зарубежных проектах некоторых аппаратов, которые привели бы в эксплуатации к трагическим последствиям. В качестве такого примера рассмотрим ошибку, допущенную одной зарубежной инженеринговой компанией в исходных данных на изготовление холодильника циркуляционного газа.

К нам обратился один из заводов-изготовителей с просьбой разобраться с причинами, приведшими к возникновению трещины в камере выхода холодильника при гидроиспытаниях .

Тщательно проведенные исследования опровергли версию некачественного изготовления. В проекте зарубежной фирмы была заложена толщина обечайки 28

мм и перегородок по 20 мм, и стандартный поверочный расчет на прочность это подтверждал. Но накопленный ООО «ЛЕННИИХИММАШ» опыт конструирования и эксплуатации показал, что в местах сопряжения перегородок с обечайками возникают напряжения, не учтенные при стандартном расчете. И действительно, только применив расчет методом конечных элементов, заложенный в программном комплексе ANSYS, стало видно, что опасения подтвердились. В итоге толщину обечайки пришлось увеличить до 40 мм, а перегородок - до 30 мм.

После того, как мы переработали множество проектов оборудования зарубежных фирм и, уже опираясь на полученные статистические данные, можно отметить, что примерно каждый десятый аппарат содержал подобные скрытые ошибки. Вывод из этого можно сделать такой – нельзя принимать на веру технические решения зарубежных инжиниринговых компаний. Эти решения необходимо обязательно перепроверять.

Дальнейшим шагом на пути адаптации стал тщательный подбор аналогов применяемых материалов по химическому составу и механическим свойствам. Здесь тоже нельзя было ошибиться, т.к. ошибка в подборе по химсоставу могла привести к потере товарных свойств продукта, снижению срока службы и т.п.

Ну и, конечно же – это переход на отечественные трубы (что особенно актуально для теплообменных аппаратов) и стандартные ряды диаметров корпусов. В этом случае необходимо было не просто поменять одно на другое, но и не нарушить технологические параметры аппарата, заложенные в проекте.

В общем, эти задачи были решены и примерно половина оборудования уже запущено в эксплуатацию и успешно работает.

То, о чем я рассказал, относилось к оборудованию новых технологических линий. Но я хочу привести пример, когда приходится выполнять проектирование аппаратов, которые идут на замену отслужившему свой срок оборудованию, которое в свое время было изготовлено за рубежом.

В частности, такой положительный опыт сотрудничества имеется между ООО «ЛЕННИИХИММАШ» и ОАО «КИНЕФ» по переработке технической



документации теплообменного и емкостного оборудования для установок Парекс, АВТ, ЛЧ и др., который длится уже не один год. В данном случае мы не только приводим аппараты в соответствие Российским нормам, но и учитываем в своем проекте опыт их эксплуатации, а также рекомендации механиков, направленные на улучшение их характеристик, работоспособности, ремонтпригодности.

Подводя итоги сказанному, можно сделать вывод, что без тщательного анализа проектов зарубежных инжиниринговых фирм нельзя быть уверенным в безопасности и качестве предлагаемых решений. Поэтому ООО «ЛЕННИИХИММАШ» имеет возможности и готов помогать в решении таких проблем.

Итак, перерабатывая техническую документацию иностранных инжиниринговых компаний, мы тем самым не только снижаем стоимость изготовления аппаратов, но и повышаем его ремонтпригодность. При этом:

- повышается надежность работы аппаратов;
- уменьшается номенклатура запчастей;
- сокращается время на закупку запчастей, тем самым, уменьшая время ремонтного простоя;
- не требуется приобретение оригинального вспомогательного оборудования, инструмента и оснастки;
- возможность использования отечественных расходных материалов;
- упрощается процедура периодического освидетельствования.

В заключение хочу сообщить, что на прошлогоднем совещании главных механиков нашему институту было поручено разработать и согласовать с Ростехнадзором «Методику технического диагностирования компрессорных установок с поршневыми компрессорами. Методика разработана, согласована с Ростехнадзором, и все желающие могут заказать ее в ООО «ЛЕННИИХИММАШ».