

Доклад ОАО «ЭМАльянс» для участия в круглом столе Комитета по машиностроению и инжинирингу и Рабочей группы по техническому регулированию и стандартизации «Ассоциации Европейского Бизнеса» по теме «**Гармонизация стандартов ЕС и России**»

(Москва, 17.03.2010г.)

Тема: Некоторые особенности адаптации к нормам и стандартам РФ мировых технологий для крупных ПГУ (на примерах опыта ОАО «ЭМАльянс» по проектированию, изготовлению, поставкам котельного и энергетического оборудования в России на основе базового инжиниринга и лицензионных соглашений ведущих мировых энергомашиностроительных компаний).

Автор: Коваленко П.Ю., к.т.н., технический директор ДПГУ ОАО «ЭМАльянс».

1. Введение. Информация об ОАО «ЭМАльянс», и о каком оборудовании идёт речь. А также, что такое ПГУ и почему это важно.

ОАО «ЭМАльянс» (ЭнергоМашиностроительный Альянс) создано 5 лет назад путём слияния производственных и инжиниринговых активов двух ведущих российских котлостроительных, энергомашиностроительных предприятий – Таганрогского котельного завода «Красный Котельщик» и Подольского машиностроительного завода – ЗиО. В настоящее время, после возвращения подольского завода и части его конструкторских кадров, в основном занимающихся тематикой атомного энергомашиностроения под государственное управление – в структуры РОСАТОМа, «ЭМАльянс» включает в себя представленные на **СЛАЙДЕ 2** инжиниринговые активы, а также старейший в России и крупнейший в Европе, до настоящего времени, Таганрогский котельный завод «Красный Котельщик».

Основные направления деятельности ОАО «ЭМАльянс» - это создание котельного и другого энергетического оборудования для энергоблоков, прежде всего крупных блоков (вплоть до мощности единичной мощности моно-блока 1200 МВт), тепловых, атомных станций, производственно-отопительных котельных. Оборудование, спроектированное и изготовленное специалистами подразделений «ЭМАльянса», работает в Европе, Азии, Америке **СЛАЙД 3**, в т.ч. на сверхкритических и суперсверхкритических **СЛАЙДЫ 4, 5, 6** параметрах пара на любых видах углей, в т.ч. лигнитах, высокозольных со сверхабразивными свойствами золы типа экибастузских, низкореакционных и на антрацитах и т.д. Также разрабатываются и внедряются высокоэкологичные технологии трёхступенчатого сжигания, в т.ч. с угольной степенью восстановления азота с двух-трёхкратным снижением выбросов оксидов азота **СЛАЙДЫ 7, 8**, а также совместно с ведущими мировыми энергомашиностроительными компаниями **СЛАЙДЫ 9...17** технологии сжигания в циркулирующем кипящем слое (ЦКС).

Однако, при текущем соотношении цен на природный газ и твёрдое топливо (сейчас несколько заниженная стоимость газа при завышенных стоимостях угля), с учётом стоимостей и сроков строительства угольной и газовой генерации, в России львиная доля объектов генерации проектируется и уже строится на газе, и с учётом динамики восстановления потребления электроэнергии **СЛАЙД 18** и крайне неудовлетворительного состояния с вводами генерации в прошлые годы **СЛАЙД 19** всё интенсивнее генерация будет строиться именно на газе.

А из газовых технологий наиболее передовой, прежде всего с точки зрения экономичности цикла, в настоящее время является парогазовая (ПГУ) **СЛАЙДЫ 20, 21**, при использовании которой КПД нетто современных уже действующих ПГУ достигает 58%, что почти в 1,3...1,5 раза выше чем, у традиционных паросиловых энергоблоков (ПСУ), даже на сверхкритических параметрах пара. Кроме того у ПГУ существенно меньше воздействие на окружающую среду как в части выбросов в атмосферу и стоков, так и в части тепловых

сбросов. Особенностью парогазового (комбинированного) цикла является, то, что топливо, в основном естественно природный газ, сжигается в камерах сгорания газотурбинной установки (ГТУ) **СЛАЙДЫ 22, 23**, вырабатывающей электроэнергию (не в котле, как в ПСУ), а тепло уходящих за ГТУ дымовых газов используется в котлах-утилизаторах (КУ) **СЛАЙД 24** для выработки пара, который направляется в паровую турбину, также приводящую во вращение электрогенератор.

Таким образом в настоящее время и в ближайшие годы львиная доля вновь вводимой генерации на тепловых электростанциях будет приходиться на ПГУ, по моим оценкам до 85% установленной мощности. И при этом состояние с разработкой и освоением оборудования для ПГУ в России в настоящее время не самое «блестящее».

В частности, по современным КУ **СЛАЙДЫ 25, 26** для крупных ПГУ.

2. Текущее состояние современной нормативной базы по проектированию, изготовлению, поставкам, монтажу, вводу в эксплуатацию, испытаниям, ремонтам и сервисному обслуживанию котлов-утилизаторов **СЛАЙД 27 для крупных парогазовых установок в России.**

Какая имеется нормативная база по КУ для крупных парогазовых установок (ПГУ) в России в настоящее время и как она используется?

2.1. Обозначение, маркировка, типы, основные параметры: ГОСТ 22530-77 (введён в действие 01.07.1978г.) с параметрами пара до 100 кгс/см² на одно давление. Других норм нет.

Каждый разработчик/поставщик КУ использует свою маркировку, допуски по параметрам и т.д. Каждый заказчик выдвигает свои требования...

2.2. Проектирование: утверждённые нормы тепловых, гидравлических, прочностных расчётов, нормы применения материалов с учётом особенностей резкопеременных режимов работы ПГУ, резких изменений скоростей в пароводяных трактах, высоких скоростей в газовом тракте, с учётом особенностей работы газового тракта КУ под давлением, и с учётом повышенной вибрации, и шума и т.д., так вот все эти нормы отсутствуют.

Разработчиками используются, как правило, стандарты предприятий (для современных КУ нами обычно используются европейские и американские нормы и стандарты проектирования, принятые в «ЭМАльянсе» адаптируются и принимаются как собственные стандарты предприятия), либо используются элементы/разделы российских норм, прежде всего то, что касается прочности и надёжности, применительно из нормативной документации по традиционным энергетическим котлам, сосудам и трубопроводам. Что-то безусловно можно и целесообразно использовать из данной нормативной базы, что-то требует переработки, а что-то требует просто волевого решения по принятию в качестве действующей российской нормативной базы.

2.3. Аналогично - поставки, монтаж, ремонт/техническое, сервисное обслуживание, ввод в эксплуатацию, испытания котлов-утилизаторов: например в России ограничено используются крупные трейлеры/специальные железнодорожные платформы для поставок блочного крупномасштабного оборудования высокой степени заводской готовности, количество данных трейлеров/платформ ограничено. Аналогичная ситуация в части специального грузоподъёмного оборудования для монтажа. При этом, в т.ч. и просто в связи с отсутствием государственных или отраслевых нормативных документов, требований по ремонтам/техническому, сервисному обслуживанию современных КУ для крупных ПГУ, а данные котлы, как я уже отметил, являются оборудованием высокой степени заводской готовности и крупноблочной поставки, так вот при этом заказчиками, иногда и надзорными органами, к КУ выдвигаются требования такие же, как к традиционным котлам, поставляемым «россыпью», доукрупняемым на монтаже. Например, одним из требований ОСТА на ремонтпригодность является требование обеспечения возможности выема из котла пакетов и змеевиков поверхностей нагрева, что для КУ поставляемых блоками модулей поверхностей нагрева массой до 200 тн и даже выше в принципе почти не возможно и т.д. Но стоит отметить, что предлагаемые в настоящее время подходы к техническому, сервисному постгарантийному

обслуживанию котлов силами заводов-изготовителей уже вызывают интерес и живой отклик у электростанций.

Также в России в настоящее время отсутствуют какие-либо широкодействующие стандарты по химводоподготовке, водно-химическому режиму, требованиям по качеству пара, по проведению гарантийных испытаний и т.д. для КУ ПГУ.

В целом всё вышеизложенное приводит к необходимости прописывания многих из данных важных вопросов непосредственно в договорах на поставки, что в свою очередь приводит крайнему затягиванию в переговорах и длительному подписанию договоров.

3. Применение и трактовка действующей нормативной базы.

Пример 1: в ПТЭ прописано требование заполнения пароводяного тракта КА «перед растопкой» только деаэрированной водой. При этом техническое решение по КУ с так называемым встроенным в КУ, не вынесенным, деаэратором уже много лет используется за рубежом. При этом происходит заполнение и пуск КУ на недеаэрированной воде, что никоим образом не сказывается на их надёжности.

Однако Ростехнадзором (РТН) требование заполнения пароводяного тракта КУ перед пуском только деаэрированной водой трактуется однозначно и первые блоки ПГУ в РФ с КУ со встроенными деаэраторами до настоящего времени уже несколько лет, в т.ч. и по этой причине не получили разрешение на эксплуатацию. Кроме того, данное требование однозначно приводит к необходимости при строительстве новой ТЭС сооружать ещё и пуско-резервную паровую котельную, что в зарубежной практике встречается не часто.

Пример 2: в различных российских нормативных документах указаны различные, но в любом случае более высокие чем в США требования к температурам на поверхности ограждающих конструкций котлов: в одном из документов допускается в зонах обслуживания персоналом 45°C, в остальных случаях до 55 °C, в другом документе указана просто одна температура 45°C.

При этом РТН данные требования обычно трактуются однозначно в сторону ужесточения – только 45°C, что приводит к повышенным расходам изоляционных материалов, увеличению габаритов КУ и т.д.

В то время как по ASME допускается в зонах, где отсутствует персонал до 65°C.

Пример 3: шум от оборудования – EN – 85 дБА; ГОСТ – 80 дБА (соответственно проблемы для поставщиков/заказчиков импортного, например, турбинного оборудования).

Пример 4: требования по изоляции дымовых труб в условиях РФ/США. В США, в т.ч. и в связи с особенностями климатических условий дымовые трубы КУ могут вообще не изолироваться, а только ограждаться, обычно сеткой-рабицей, для защиты персонала. В России требования по изоляции как в помещении, что естественно, так и при открытой установке обязательны, в т.ч. для исключения образования конденсата в дымовых трубах, исключения коррозии и разрушений труб.

Пример 5: получение разрешений на применение иностранных конструкционных, сварочных материалов и т.д. – требования РТН получения разрешений на применение на каждую партию материалов с соответствующими длительными испытаниями образцов из данных партий в т.ч. на длительную прочность; требования по применению для определённых конструкций определённых марок материалов (в России для определённых дымовых труб допускается применение только легированных/слабелегированных сталей, тогда как по ASME допускается применение простых углеродистых сталей).

Пример 6: особенности действующих регламентов по сертификации оборудования и получений разрешений на применение устройств.

В РФ «подлинное» разрешение РТН на применение устройства собираемого на объекте использования, в нашем случае котла, получается только после его монтажа, ввода в эксплуатацию и проведения гарантийно-сдаточных испытаний. Это просто особенность для поставщик, которую нужно иметь ввиду. Ну а, но для заказчика и это ещё не «Harry End», он должен не только по-элементно, но затем ещё и целиком весь объект/энергоблок, станцию сдать в промышленную эксплуатацию, что может быть проблематичным по причинам вспомогательных систем и т.д.

Таким образом, если «чёрным по белому» и однозначно не написано, что «можно», РТН, на всякий случай, трактует документ «как нельзя».

4. Перспективы формирования и развития современной нормативной базы по котлам-утилизаторам для крупных ПГУ и другому современному энергетическому оборудованию в России.

По данному вопросу в настоящее время Ростехнадзору, Минпромторгу, Минэнерго и т.д. даны поручения сформировать предложения по созданию/заимствованию современной нормативной базы, однако эти предложения в настоящее время ещё не обрели «понятной» формы, не говоря уже про содержание.

Пример-вариант: ТЕХРЕГЛАМЕНТ + пять государственных стандартов (котельная установка, в т.ч. комплектность поставки; парогенератор-котлоагрегат; трубопроводы под давлением; сосуды/теплообменники под давлением; горелочные устройства), которые должны включить в себя все КА с учётом прочностных расчётов, требований по материалам, экологическим требованиям и т.д.

В оптимистичном варианте, по моим оценкам, данная работа займёт несколько лет...

5. Что же делать в настоящее время иностранным поставщикам в России?

С учётом особенностей технического регулирования в РФ в настоящее время и на среднесрочной перспективе, особенностей Российских норм и правил, особенностей практик применений Ростехнадзором российских норм, которые иногда, как Вы видели, жестче, чем в Европе и США, а иногда наоборот и просто неоправданно запретительно трактуются Ростехнадзором, при том, что эти нормы часто уже устарели, по сравнению с иностранными нормами, так вот с учётом всех этих особенностей иностранным энергокомпаниям и иностранным машиностроителям целесообразно внедрять свои современные технологии с помощью российского партнёра (инжиниринговой компании, инженеров-консультантов, российских машиностроителей), которые будут адаптировать данные технологии к российским реалиям.

Удачные примеры от «ЭМАльянса», в т.ч. «идеальный» вариант партнёрства - опыт работы ОАО «ЭМАльянс» по КУ для ПГУ совместно с «Nooter/Eriksen».