



Обзор рынка энергетической арматуры

В.Б. Какузин, руководитель группы энергетической арматуры Центра надежности и продления ресурса энергетического оборудования филиала ОАО «Инженерный центр ЕЭС» – «Фирмы ОРГРЭС»

Продолжение. Начало в № 1/2008

Часть. 2

В первой части статьи, опубликованной в предыдущем номере журнала «АС», рассказывается о производителях регулирующих питательных клапанов котлов и регулирующих клапанов впрыска. Вторая часть касается, в основном, энергетической арматуры низких параметров.

3. Арматура трубопроводов собственных нужд, обвязки подогревателей

Длительное время на этих узлах устанавливалась арматура, изготавливавшаяся ПО «Красный котельщик» и ПО «Сибэнергомаш».

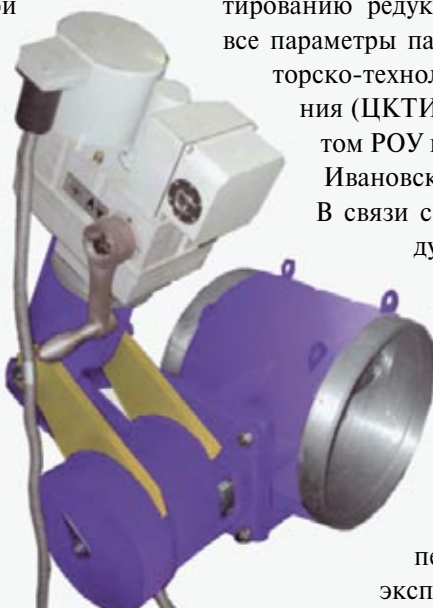
ПО «Красный котельщик» продолжает производить арматуру, которая, в первую очередь, служит для обвязки выпускаемых заводом ПВД (впускные и обратные клапаны ПВД, регулирующие клапаны уровня конденсата в подогревателях, пружинные предохранительные клапаны, водоуказательные приборы), а, кроме того, продукция этого завода идет на комплектование котлов среднего давления. Завод не только сохранил свою традиционную номенклатуру изделий, но и освоил производство новой продукции: задвижек и регулирующих клапанов со встроенными электроприводами.

ПО «Сибэнергомаш» выпускало всю гамму арматуры, необходимой для комплектования трубопроводов среднего давления ТЭС: запорные, регулирующие и обратные клапаны, задвижки, импульсно-предохранительные устройства, конденсатоотводчики. Но в 2003 году производство арматуры на этом предприятии было закрыто. Однако, энергетика не осталась без необходимой ей арматуры. В городе Барнауле специалистами, занимавшимися производством арматуры на предприятии «Сибэнергомаш», были организованы три фирмы по производству арматуры: ЗАО «БКЗ», ЗАО «Редукционно-охладительные установки» и ЗАО «Алтайская машиностроительная компания», которые сначала реализовывали изготовленную на Сибэнергомаше на момент закрытия производства арматуру, и параллельно осваивали производство новой арматуры, взяв за основу техдокументацию на арматуру, разработанную ПО «Сибэнергомаш». В настоящее время эти предприятия производят арматуру собственных разработок.

Наряду с упомянутыми выше фирмами г. Барнаула производство регулирующей арматуры по конструктивным разработкам ПО «Сибэнергомаша» организовало расположенное в г. Чехове предприятие ЗАО «Бойлекс МБК».

Как показал опыт эксплуатации, выпускавшиеся ПО «Сибэнергомаш» регулирующие клапаны DN 80...350 с поворотным цилиндрическим золотником имели существенные недостатки, затруднявшие автоматизацию технологических процессов: большой нерегулируемый расход, заклинивания ходовой части, люфты в сочленениях клапанов с приводом, в качестве которого применялись выносные МЭО. Учитывая это, большой интерес представляют поворотные-дисковые клапаны DN 150...600 на давление до 2,5 МПа, изготавливаемые НПО «Флейм»: герметичность клапанов близка к герметичности задвижек, оснащение клапанов встроенными приводами (МЭОФ) практически исключает образование люфтов в сочленениях привода с клапаном.

Номенклатуру запорной арматуры (задвижки, запорные клапаны), выпускавшейся ПО «Сибэнергомаш», полностью покрывает продукция ЧЗЭМ. По условным проходам и параметрам задвижки **серии 1511** аналогичны задвижкам **серий 2с и 22с**, а запорные клапаны **серий 1456 и 1412** аналогичны клапанам **серии 1с**.



*Поворотный затвор
НПО «Флейм»
РК 110.300.00-Э*

4. Редукционно-охладительные установки

РОУ предназначены для снижения давления и температуры пара.

Различают РОУ, используемые в тепловой схеме ТЭС для работы энергооборудования в переходных процессах (при растопках, остановках, частичных и полных сбросах нагрузок), и РОУ, работающие на внешних потребителях тепла (РОУ резервирования отборов турбин).

По своей структуре РОУ представляют собой комплект арматуры, включающий в себя: для пара — задвижку, дроссельный клапан, охладитель пара, выходную задвижку и предохранительное устройство, для воды — запорный, регулирующий и обратный клапаны.

В проектной документации и в Л.1 РОУ рассматриваются как единое устройство, однако заводы-изготовители РОУ как единое устройство не выпускают. Они продают заказчику по выданной спецификации набор арматуры. Работу РОУ как единого устройства (пуско-остановочные операции, режимы эксплуатации, схемы управления) они не рассматривают.

Для редуцирования и охлаждения пара с параметрами свежего пара 9,8 МПа, 540 °С; 13,7 МПа, 560 °С и 25 МПа, 545 °С применяется арматура, выбираемая из номенклатуры ЧЗЭМ, а на давления от 0,6 до 4,0 МПа — из номенклатуры ПО «Сибэнергомаш». Так как устанавливаемые для защиты РОУ главные предохранительные клапаны имеют литые корпуса, то проектирование РОУ высокого давления на базе арматуры ЧЗЭМ становится невозможным. Что касается РОУ на

давления от 0,6 до 4,0 МПа, то изготовление арматуры для их комплектации приняли на себя упомянутые выше фирмы, созданные на базе арматурного производства ПО «Сибэнергомаш».

В настоящее время ведущей организацией по проектированию редукционно-охладительных установок на все параметры пара является Центральный конструкторско-технологический институт арматуростроения (ЦКТИА). Спроектированные этим институтом РОУ и БРОУ внедрены на Сочинской ТЭС, Ивановской ГРЭС и ряде других ТЭС России. В связи с широким внедрением ПГУ роль редукционных установок при проведении пусковых операций в переходных режимах возрастает. Необходимо, чтобы вместе с арматурой потребитель получал Инструкцию по эксплуатации РОУ. Обеспечение ТЭС инструкциями по эксплуатации РОУ может взять на себя Фирма ОРГРЭС. Фирмой уже разработаны и переданы потребителям инструкции по эксплуатации РОУ и БРОУ Калининградской ТЭС-2, Ивановской ГРЭС, ТЭС «Галац» (Румыния), ТЭС Калужского турбинного завода.

5. Арматура для топливного тракта котлов

К энергетической арматуре можно отнести и арматуру для жидкого и газообразного топлива. До 1993 года предприятия России отказывались от производства такой арматуры. Однако в результате внедрения в экономику рыночных отношений появилось несколько предприятий, освоивших производство газо-мазутной арматуры. К ним относятся:

ЗАО «НПФ «АТЭК»

Выпускает быстрозапорные, запорные и регулирующие клапаны для газа и мазута на условные проходы от 25 до 250 мм. В этих клапанах в качестве приводов используются электромеханизмы Курского завода «Прибор». Арматура этой фирмы длительное время успешно эксплуатируется на газо- и мазутопроводах на большом количестве ТЭС (ТЭС 16 и 20 Мосэнерго, Псковской, Каширской и ряде других ТЭС.) В последнее время выходит на рынок с арматурой, спроектированной для работы с паром и водой.

ЗАО «АМАКС» (г.Москва)

Выпускает блоки газооборудования БГ для горелок, включающие в себя: клапаны отсечные DN 100, 150, 200, заслонки дроссельные с электромоторным приводом для регулирования расхода газа, запальники, клапаны контроля утечек. Блоки поставляются в комплекте с системой управления.

Кроме того, фирма выпускает отсечные газовые клапаны для газопроводов котлов на условные проходы 300...600 мм.

Арматура фирмы эксплуатируется на Сургутской ГРЭС-2, Киришской, Ириклинской и ряде других ГРЭС и ТЭЦ.

ООО «НТФ «ЭНЕРГОМАШ-инжиниринг» (г. Таганрог)

Фирма выпускает педохранительно-запорные (DN 100...500), запорно-регулирующие (DN 100...400) и регулирующие (DN 80...500) клапаны для газа и предохранительно-запорные (DN 20 ...50) и запорно-регулирующие (DN 50...100) клапаны для мазута. Поставляемые фирмой клапаны успешно эксплуатируются на Новгородской ТЭЦ, Невинномысской ГРЭС.

6. Приводы арматуры

Приводы являются составной частью арматуры. При проведении технологических операций посредством приводов реализуются команды как операторов, так и автоматических регуляторов. Длительное время для управления запорной и регулирующей арматурой высокого давления ЧЗЭМ применял электроприводы собственного изготовления, для управления запорной арматурой среднего и низкого давления применялись приводы Тульского завода «Тулаэлектропривод». Для управления регулирующей арматурой использовались механизмы электрические однооборотные (МЭО) Чебоксарского завода электроники и механики. В этом приводе передача крутящего момента от выходного вала привода к регулирующему органу осуществлялась через систему тяг и рычагов, что способствовало образованию нежелательных для автоматического управления люфтов в сочленениях.

В последние годы на рынке приводов произошли серьезные изменения. ЧЗЭМ производство электроприводов прекратил и комплектует выпускаемую арматуру электропроводами различных российских и зарубежных фирм. Тип привода, которым может быть укомплектована та или иная арматура ЧЗЭМ, определяется индексом при букве Э, входящей в обозначение изделия:

- Э – привод ЧЗЭМ;
- ЭК – привод словацкого производства;
- ЭМ – привод завода «Тулаэлектропривод»;
- ЭС – привод Фирмы «Сименс»;
- ЭН – привод Бердского завода;
- ЭД – привод «AUMA»;
- ЭР – привод «ROTORK».

Заказчик, зная технические характеристики и потребительские свойства приводов различных фирм, из номенклатуры арматуры ЧЗЭМ выбирает изделие с удовлетворяющим его приводом.

Появились новые типы приводов для управления регулирующей и отсечной арматурой. «Завод электроники и механики» освоил производство приводов типа МЭОФ, которые монтируются непосредственно на арматуре, благодаря чему отпадает необходимость в системе тяг и рычагов.

ЗАО «АТЭК» и ООО «НТФ «ЭНЕРГОМАШ-инжиниринг» используют для комплектования выпускаемой ими

отсечной, запорной и регулирующей арматуры приводы Курского завода «Прибор».

7. Арматура зарубежного производства

Арматура зарубежного производства широкое применение на ТЭС России пока не нашла. На блоки 800 МВт Пермской ГРЭС вместе с АСУ ТП фирма АВВ поставила арматуру фирмы Babcock: регулирующие клапаны впрыска с электроприводами фирмы «AUMA», регулирующие клапаны с двухскоростным приводом на подаче газа к котлу, выполняющие, в случае необходимости, функции отсечного клапана. Длительная эксплуатация клапанов показала, что они надежно работают в системе автоматического управления. Для установки на линии подачи среды были поставлены клетковые клапаны одноступенчатого дросселирования, в то время как в пусковых режимах перепад давления на клапанах доходит до 24 МПа. В таких условиях клапан оказался неработоспособным. На иск, поданный станцией в суд, фирма ответила, что нечетко было сформулировано техническое задание. Проблема была снята автоматически после того, как станция освоила технологию пуска блока без поддержания в тракте котла сверхкритического давления. Этот пример показывает, что при приобретении импортной арматуры первостепенное значение имеет правильная оценка реальных условий, в которых эта арматура будет эксплуатироваться. Это наглядно видно на примере энергоблока № 1 ПГУ 450 Северо-Западной ТЭЦ (г. Санкт-Петербург). Котел-утилизатор для этого блока был спроектирован бельгийской фирмой. В комплект котла фирма включила регулирующие клапаны фирмы Masoneilan, рассчитанные для работы при перепаде давлений 3,35 бара, а фактический перепад давлений на клапане составлял 40-45 бар. В процессе эксплуатации клапан был открыт на 28-30%, что привело к его быстрому износу. То же касается и клапанов Camflex этой же фирмы.

В последнее время началось внедрение в энергетику регулирующей арматуры немецкой фирмы HORA. Первые клапаны этой фирмы были установлены на узлах питания и впрыска Череповецкой ГРЭС. Так же, как и на Северо-Западной ТЭЦ, клапаны были выбраны без учета реальных условий их эксплуатации на ГРЭС, вследствие чего работают в нерасчетном режиме. При пусках и в первый период эксплуатации энергоблока ПГУ-325 Ивановской ГРЭС замечаний по работе клапанов этой фирмы на узлах питательной воды парогенераторов выявлено не было. Но опыт их эксплуатации на ГРЭС невелик. Поэтому дать окончательную оценку надежности работы этих клапанов не представляется возможным. Дело в том, что клапаны фирмы HORA клеткового типа: цилиндрический золотник возвратно-поступательно перемещается относительно неподвижного цилиндра. Проходное сечение клапана выполнено в виде набора отверстий. Клапаны такого типа предьяв-

ляют повышенные требования к чистоте рабочей среды. Поэтому на входе в клапаны рекомендуется устанавливать фильтры для улавливания содержащихся в рабочей среде инородных частиц.

Выводы

Из приведенного обзора видно, что отечественная промышленность не может обеспечить выполнение инвестиционной программы тепловых генерирующих компаний (ОГК и ТГК) холдинга РАО «ЕЭС России» на 2007-2010 годы. Потребность ОГК и ТГК в запорной, регулирующей и предохранительной арматуре больших проходов при современном состоянии арматурного производства России не может быть удовлетворена. Приобретение арматуры за рубежом приведет к значительному увеличению вложений в строительство, а в процессе дальнейшей эксплуатации могут возникнуть проблемы с ремонтным обслуживанием такой арматуры, обеспечением ТЭС запасными частями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Правила устройства и безопасной эксплуатации паропроводов пара и горячей воды ПБ-10-573-03.*
2. *Общие технические требования к арматуре ТЭС (ОТТ ТЭС-2000). РД 153-34.1-39.504-00. СПО ОРГРЭС, 2000 г.*
3. *В.Б. Какузин. Организационные и технические аспекты обеспечения надежности трубопроводной арматуры энергетических систем // «Арматуростроение», 2004, № 1.*
4. *А.А. Потапов, В.Б. Какузин и др. Автоматическое регулирование температуры промперегрева котлоагрегата ТГМП-344А // Электрические станции, 2001, № 12.*
5. *В.Б. Какузин Опыт эксплуатации регулирующих клапанов впрыска на котлах ТЭС // Теплоэнергетика, 2002, № 4.*