

В. И. Бондарев, зам. главного конструктора ОАО «Пезтяжпромарматура»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ АЭС

Атомные станции наряду с ТЭС и ГЭС являются основой Единой энергетической системы (ЕЭС) России, гарантируют стабильность энергоснабжения регионов России и вносят существенный вклад в обеспечение энергетической безопасности государства.

Выработка электроэнергии на АЭС осуществляется за счет использования энергоблоков большой, средней и малой мощности:

- с корпусными водо-водяными реакторами ВВЭР-440 и ВВЭР-1000;
- с канальными реакторами РБМК-1000;
- с реакторами на быстрых нейтронах БН-600;
- с канальными водографитовыми реакторами ЭГП-6.

Все действующие в настоящее время АЭС были введены в действие в 70-80-е годы XX века и в связи с этим требуют проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение современного уровня безопасности. Предполагается продление ресурса, обновление и замена имеющихся систем и оборудования.

В связи с этим на АЭС с реакторами РБМК-1000 были начаты работы по модернизации контура многократной принудительной циркуляции (КМПЦ), в состав которого, наряду с другим оборудованием, входят:

- обратный клапан (ОК);
- дроссельно-регулирующий клапан (ДРК);
- задвижка.

В связи с непосредственной близостью с главным циркуляционным насосом (ГЦН) данные изделия в процессе их эксплуатации находятся в сложных гидродинамических условиях, что приводит к значительному эрозионному износу (утончению стенок) корпусных деталей и узлов арматуры. И, как следствие, — возникновение аварийных ситуаций.

Для их исключения со стороны Ленинградской АЭС, первой в России станции с реакторами РБМК-1000, в адрес ОАО «Пезтяжпромарматура» поступила заявка на разработку конструкции задвижки DN 800 Pp 10,0 МПа из материалов, стойких к размыванию потоком среды.

На тот момент ОАО «Пезтяжпромарматура» имело опыт разработки аналогичных изделий, изготавливало в течение уже длительного времени два других изделия из вышеуказанного моноблока (ОК и ДРК) и приступило к выполнению поставленной задачи. В ходе ее решения были предложены на выбор АЭС два варианта конструкции:

- с корпусными деталями из углеродистой стали, узлом затвора из коррозионностойкой стали и плакированными (с износостойкой наплавкой) патрубками;
- с корпусными деталями и узлом затвора из коррозионностойкой стали.

При обсуждении предлагаемых вариантов со специалистами АЭС был получен и учтен в проектной документации ряд ценных предложений по конструкции, которые опирались на многолетний опыт работы с подобными изделиями и были направлены на повышение эксплуатационных свойств и ремонтпригодности задвижки и удобства ее технического обслуживания.

Так, в изделии, помимо эрозионного износа от потока среды, было учтено влияние износа от при-



В.И. Бондарев

менения дезактивирующих растворов, который, по данным АЭС, составлял до 0,5 мм за один цикл обработки.

В качестве прокладочных и уплотнительных материалов был применен зарекомендовавший себя только с положительной стороны терморасширенный графит.

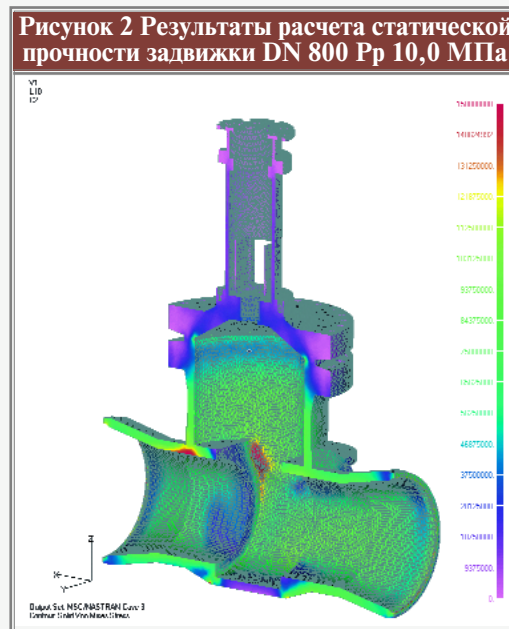
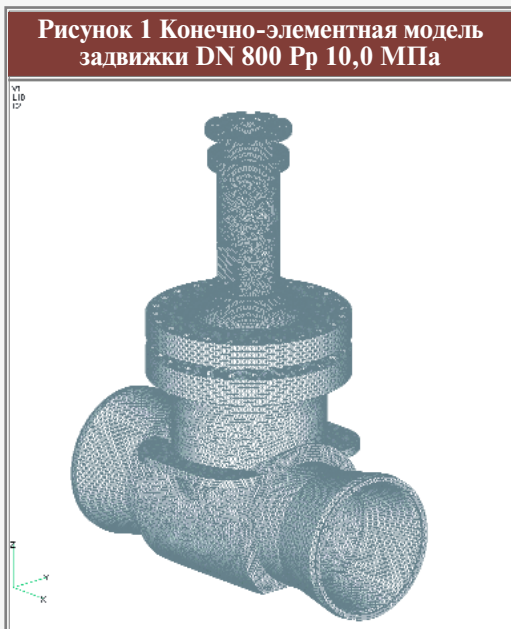
Дополнительно к имеющимся исполнениям под дистанционное управление было введено исполнение с управлением от встроенного электропривода. В состав изделия был внесен комплект специнструмента, включающий приспособления по затяжке крепежа, сборке/разборке и транспортировке отдельных узлов и, что раньше нигде и никогда не использовалось, приспособление для срезки усового сварного шва фланцевого разъема «корпус-крышка».

В конечном итоге, была разработана конструкция, которая удовлетворяла не только все имеющиеся, но и перспективные требования. Ее работоспособность в течение всего срока службы (40 лет) при воздействии различных силовых факторов (давления и температуры рабочей среды, изгибающих и крутящих моментов от трубопроводов, сейсмических ускорений и т.п.) подтверждена путем выполнения расчетов с использованием метода конечных элементов (см. рисунки 1 и 2).

В настоящее время осуществляется техническая подготовка производства к выпуску задвижки DN 800 и завершается изготовление ее опытного образца, который пройдет полный цикл испытаний (от проверки на работоспособность до испытаний на сейсмостойкость и выработку ресурса при рабочих параметрах) в целях дополнительного подтверждения соответствия изделия установленным требованиям.

Уверенность в достижении конечного результата основана на высоком техническом уровне и качестве выполняемых работ. А это, в свою очередь, гарантируется:

- наличием полного технологического цикла изготовления продукции (от разработки конструкции, отвечающей требованиям потребителя и действующей нормативно-технической документации, до сборки и испытания готового изделия) и



- внедренной в производство и сертифицированной немецким органом по сертификации «RWTUV» системы качества по стандарту ISO9001:2000,

- а также многолетним (более 50 лет) опытом производства трубопроводной арматуры, эксплуатируемой как на АЭС России, так и на АЭС ближнего (Украина, Армения) и дальнего зарубежья (Литва, Болгария, Чехия, Венгрия, Куба, Финляндия, Германия, Китай, Иран и Индия).

Параллельно с вышеуказанными работами ОАО «Пензтяжпромарматура» по заявке концерна «Росэнергоатом» совместно с фирмой «Союз-01»

выполнило модернизацию проточной части дроссельно-регулирующего клапана DN 800. Она заключалась в определении оптимальной формы диска, позволяющей «успокоить» поток рабочей среды в зоне дросселирования. Есть готовность к выпуску необходимого для замены диска в имеющихся на АЭС изделиях комплекта деталей и документация.

Примеров подобного сотрудничества на предприятии много, и все они направлены на достижение одной, общей для всех, кто связан с использованием атомной энергии, цели – обеспечение надежной и безопасной эксплуатации АЭС.