

Проводимая в России модернизация в теплоэнергетической отрасли и обновление производственных мощностей обуславливают растущий спрос на оборудование, используемое в пароконденсатных системах. Внедрение современных стандартов и норм диктует высокие требования как к качеству и надежности оборудования, арматуры, так и к качеству услуг по монтажу и обслуживанию данного оборудования. Это создает благоприятные условия для развития рынка блочно-модульных установок в России.



# Анализ рынка блочно-модульных установок

■ *Евгения Михайлова, руководитель отдела технической поддержки ГК «Магистраль», Москва*

Широкое применение в различных отраслях находят редуционные установки (РУ), редуционно-охладительные установки (РОУ) и охлаждающие установки (ОУ). Около 70% предлагаемых на российском рынке установок собирается из комплектующих, отечественного производства и 30% — из импортного оборудования. Сегодня ведущие европейские производители предлагают широкий выбор арматуры для пароконденсатных систем, в том числе комплектные блочно-модульные установки. Устойчивым спросом на российском рынке пользуются блочно-модульные установки на основе арматуры европейских производителей, таких как Spirax Sarco, Samson, «ARI-Armaturen» и др. Являясь Генеральным партнером немецкого концерна «ARI-Armaturen» в России, компания «Магистраль» предлагает своим клиентам полный спектр блочно-модульных конструкций под маркой Steam Expert, в которых используется запорно-регулирующее оборудование данного производителя.

Предназначение любой редуционной установки — снижение и поддержание необходимого давления на выходе из установки вне зависимости от изменения расхода или давления на входе. К примеру, применение РУ позволяет транспортировать перегретый пар высокого давления, что снижает стоимость транспортировки пара, а на потребителе с помощью РУ снижать давление до необходимых параметров. Также, часто решается задача обеспечения паром от одного источника нескольких потребителей с разными параметрами потребляемого пара.

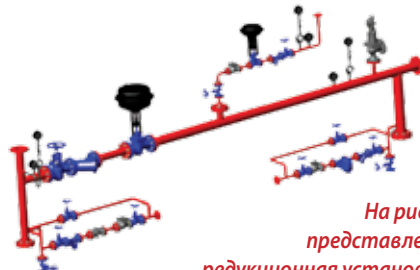
Основным базовым элементом РУ является редуционный клапан прямого действия или регулирующий клапан с пневматическим или электрическим приводом. Выбор типа клапана осуществляется на основании исходных данных по пару на входе в установку и требований к параметрам пара на выходе. Например, для выбора типа клапана важно постоянство расхода пара на входе в установку. Редуционный клапан прямого действия является пропорциональным регулятором, стабильно поддерживающим давление при снижении нагрузки до 70% от расхода, на котором производилась настройка давления. При больших снижениях нагрузки устанавливается регулирующий клапан с приводом, позволяющий поддерживать давление при падении расхода до 40% от номинального. Кроме регулирующего клапана, установка, как правило, включает в себя узел фильтрации и осушения пара на входе, предохранительный клапан и узел отвода конденсата на входе.

настенного монтажа. Представленная редуционная установка сконструирована на основе регулятора давления прямого действия (5) и для ее работы не требуется подвода внешнего электрического или пневматического питания.

В случае если после редуцирования пара необходимо снизить его температуру, применяются редуционно-охладительные установки (РОУ).

РОУ предназначены для снижения давления и температуры пара, поступающего от внешнего источника, (котельная с пароперегревателем или ТЭЦ и пр.) и поддержания давления и температуры на выходе из РОУ на постоянном заданном уровне вне зависимости от колебаний параметров пара на входе.

РОУ применяются для растопки котлов, резервирования производственных отборов турбин в схемах энергоблоков среднего и низкого давления, отпуска пара в промышленные отборы, на собственные нужды электростанций и пр.



На рис. 1 представлена редуционная установка от Steam Expert с регулятором прямого действия производства «ARI-Armaturen».

Установка включает в себя узел фильтрации и осушения пара на входе (1), защиту от превышения давления пара (2) и узел отвода конденсата на выходе (3), необходимое количество контрольно-измерительных приборов (4). Модуль изготавливается на собственной раме для напольного или



На рис. 2 представлена редуционно-охладительная установка от Steam Expert на основе арматуры ARI-Armaturen.

Редуцирование пара в установке производится с помощью регулирующего клапана с пневматическим или электрическим приводом. Для охлаждения пара после стадии редуцирования устанавливается узел охлаждения пара. При этом в поток предварительно редуцированного пара в охладителе впрыскивается охлаждающая вода или пароводяная смесь, которая, испаряясь за счет тепла, отбираемого от пара, охлаждает его до заданной температуры.

Охлаждающая вода впрыскивается с помощью распылительной форсунки. В иных случаях вода или пароводяная смесь может вводиться в поток с помощью трубок вставляемых вставок с трубой Вентури, с распыляющими форсунками и пр.

Монтаж распыляющей форсунки на трубопроводе осуществляется через специальный штуцер с фланцевым соединением. Количество форсунок может варьироваться в зависимости от исходных и требуемых данных по пару. Направление ввода охлаждающей воды по потоку, или против потока определяется на стадии проектирования установки, исходя из параметров пара, воз-

можного размещения установки и пр. Для предупреждения тепловых напряжений стенок паропровода предусматривается защитная рубашка после узла ввода воды или пароводяной смеси, установленная внутри трубопровода. Узел охлаждения может снабжаться одной или несколькими дроссельными решетками, осуществляющими окончательное редуцирование пара после редуциционного клапана. Одновременно эти решетки выполняют роль шумоглушителей, снижая уровень шума при расширении пара в охладителе.

Охлаждение с помощью форсунок применяется при высоких скоростях охлаждаемого пара, при которых обеспечивается эффективное смешение и испарение подаваемой в трубопровод воды. При падении расхо-

дов перегретого пара до 40% от номинального, эффективность охлаждения резко снижается и является критичной.

Для охлаждения пара с невысокими скоростями эффективно применение способа охлаждения с подачей пароводяной смеси в поток охлаждаемого пара.

Конструкционные особенности таких охладителей позволяют механически привести в капельное состояние подаваемую воду и далее подогреть ее перед впрыском в паропровод. Для предварительного нагрева воды в охладитель подводится пар из магистральной трубы или независимого источника перегретого пара. При этом достигается быстрое испарение воды при низких скоростях пара в трубопроводе.



Охладительная установка представлена на рис. 3.

Высокий научный и технический потенциал России в теплоэнергетической отрасли позволяет российским производителям предлагать широкий выбор охладителей различных конструкций на российском рынке, отвечающих современным требованиям.

Показателями качества работы охладителей являются показатели отклонения температуры охлажденного пара относительно температуры насыщения, максимальная и минимальная скорость пара, длина участка паропровода после охлаждаемого устройства, необходимого для формирования зоны насыщения. Обычно, установки также включают в себя узлы фильтрации пара на входе, предохранительные

клапаны и узлы отвода конденсата на входе и выходе.

Охладительные установки (ОУ) предназначены для снижения температуры пара и являются составной частью комплекта изделий, входящих в РОУ. Также ОУ используются, как самостоятельные установки — без редуцирования пара с применением редуциционных клапанов. Охладительные установки (ОУ) так же, как и РОУ, снабжаются узлом фильтрации на входе, предохранительным клапаном и узлом отвода конденсата.

В заключении, напомним, в чем же заключаются преимущества использования блочно-модульных установок в целом. Безусловно, в случае применения модульных установок, облегчается монтаж пароконденсатных систем на предприятии, т.к. основные операции по сборке самого модуля осуществляются на специализированном производстве поставщика с привлечением квалифицированных кадров.

Модульный способ изготовления выгоден для предприятий:

- проводящих реконструкцию (минимальные сроки вывода действующих систем из эксплуатации);
- не имеющих дополнительного пространства для расширения (возможность изготовления модуля индивидуальной конфигурации, учитывающей существующие коммуникации);
- вновь строящихся предприятий и цехов (возможность параллельного ведения строительства и изготовления оборудования);
- находящихся в удаленных населенных пунктах (единоразовая поставка и монтаж оборудования).

Представляя собой комплексные и завершенные решения, блочно-модульные установки находят все больший спрос на российском рынке.

Москва, июль 2011 года

