

Э.В. Гайлевич, асп.,
А.В. Зизико, асп.,
И.А. Скавыш, асп.,
П.Ю. Цыкунов, асп.,

Физико-технический институт НАН Беларуси

КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАКАЛОЧНОЙ И ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ НА СТАНЦИИ ОХЛАЖДЕНИЯ В УСТАНОВКАХ ТВЧ

Одним из основных требований к установкам ТВЧ является полный контроль температуры как закалочной среды, так и температуры жидкости, охлаждающей узлы и агрегаты установки. Основным охлаждаемым элементом установки является непосредственно преобразователь частоты. Современные преобразователи очень требовательны к чистоте и постоянным температурным характеристикам охлаждающей жидкости. Для этого используют замкнутые контуры охлаждения с аппаратным поддержанием требуемой температуры на входе в преобразователь.

Контроль температуры закалочной жидкости необходим для получения нужной структуры обрабатываемой детали. Так повышение температуры приводит к нарушению теплофизических свойств жидкости (если используются различные эмульсии), что приводит к снижению коэффициента теплоотдачи, что в свою очередь приводит к нарушению скорости охлаждения и нарушению структуры закаленного слоя. Также превышение температуры закалочной жидкости приводит к преждевременному ее испарению. В этом случае, например, при сканирующей закалке, уже закаленные слои не получают достаточного охлаждения. Они нагреваются за счет еще не остывших глубинных нагретых зон, что приводит к неравномерному разупрочнению (самоотпуск), а вследствие и к короблению детали.

Таким образом, установки, производимые в Физико-техническом институте, оснащаются многоконтурными станциями охлаждения закалочной среды, а также охлаждающей жидкости для преобразователя частоты и прочих агрегатов, если требуется. На рис. 1 представлена установка ФТИ 3.178.

Для охлаждения преобразователя ТВЧ и блока согласования, а также снабжения комплекса индукционного нагрева закалочными жидкостями в состав комплекса входит станция охлаждения, имеющая три отдельных контура для подачи-откачки жидкостей, а также четвертый контур охлаждения закалочных жидкостей технической водой.

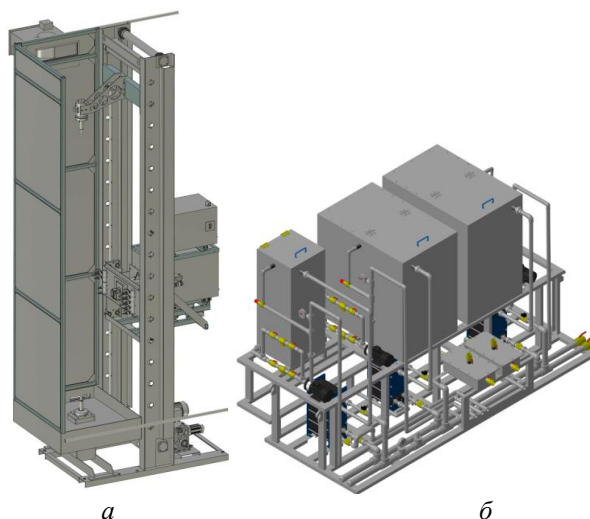


Рис. 1. Установка ФТИ 3.178: а – закалочная камера с блоком преобразователя; б – станция охлаждения

Для поддержания заданной температуры закалочной жидкости в комплексе используются теплообменник и нагреватель жидкости. Поддержание заданной температуры выполняется программируемым логическим контроллером Siemens S7-1200, который получает сигнал с аналоговых датчиков температуры, установленных в контурах подачи жидкости. В качестве датчиков температуры используются датчики термосопротивления, подключаемые к модулю ввода аналоговых сигналов Siemens. При сигнале от датчика термосопротивления, соответствующему температуре жидкости ниже заранее заданной уставки, производится нагрев жидкости включением нагревателя, установленного в контуре подачи закалочной жидкости непосредственно перед спрейером. При сигнале от датчика термосопротивления, соответствующему температуре выше заранее заданной уставки, производится охлаждение закалочной среды открытием электромагнитного клапана на входе теплообменника, в следствие чего в теплообменник поступает техническая вода. Отдельно производится контроль температуры контура охлаждения технической водой, при превышении температуры которой работа останавливается.

Уставка рабочих температур производится оператором перед началом работы комплекса при помощи ввода необходимых значений на сенсорной панели оператора. Далее выбирается необходимый тип закалочной жидкости, при этом включается соответствующий насос подачи закалочной жидкости. В дальнейшем работа станции охлаждения и регулирование температур жидкостей выполняется автоматически. Данные температурных датчиков обрабатываются программируемым логическим контроллером, сохраняются и доступны для оператора в виде графика на сенсорной панели оператора.

Во время работы комплекса система управления контролирует уровень жидкости в каждом из баков при помощи девяти датчиков уровня (по три в каждом баке). Визуализация наполнения баков реализована графически на сенсорной панели оператора.

Дозирование потока закалочной жидкости регулируется автоматически при помощи шарового крана с электроприводом, на основании сигнала обратной связи с расходомера в соответствии с программной уставкой.