

УДК 621.165

¹Г.К. Лавренченко, доктор техн. наук, **²А.В. Копытин**, канд. техн. наук, **³Н.М. Дмитриев**^{1,2}ООО «Институт низкотемпературных энерготехнологий», а/я 188, г. Одесса, Украина, 65026³ООО «Строй Гарант Инвест-55», а/я 118, г. Южный, Одесская обл., Украина, 65481e-mail: ¹uasigma@mail.ru; ³ooosgi55@rambler.ruORCID: ¹http://orcid.org/0000-0002-8239-7587; ²http://orcid.org/0000-0003-3514-0989;³http://orcid.org/0000-0002-2898-0915

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

В состав производств технических газов входит теплообменное оборудование, нуждающееся в регулярной очистке от различных видов загрязнений. Загрязнения существенно влияют на эффективность работы теплообменного оборудования. Увеличение слоя накипи на 0,1...0,3 мм приводит к снижению коэффициента теплопередачи в 2,5 раза. При этом относительная эффективность работы теплообменника составляет 60...70 %. Для восстановления экономической работы теплообменников необходимо периодически выполнять очистку поверхностей теплообмена от загрязнений. Рассмотрен комплекс технологий и методов по борьбе с отложениями различного характера и происхождения. Описаны основные этапы выполнения работ и даны рекомендации по выбору химических реагентов и технологическому режиму их применения.

Ключевые слова: Теплообменник. Метод гидродинамической очистки. Метод гидрохимической очистки. Накипь. Загрязнения. Отложения. Эффективность. Коэффициент теплопередачи.

1. ВВЕДЕНИЕ

В процессе эксплуатации оборудования регулярно возникает необходимость в проведении очистки его поверхностей от различных твёрдых и мягких технологических, масложировых, грязевых и других осадочных загрязнений. Кроме этого, оборудование требует периодических ремонтов, при которых необходимо выполнять тщательное удаление коррозии, ржавчины, старой краски, а также восстановления защитных покрытий.

В настоящее время разделяют два основных метода очистки теплообменников различных как по принципу действия, так и по степени эффективности: разборная механическая и безразборная гидрохимическая очистки теплообменников.

Под разборной очисткой теплообменников обычно подразумевается механическая очистка, которой необходим разбор и извлечение из теплообменника загрязнённых элементов. В этом случае очистка теплообменника предполагает промывку блоков теплообменника струей воды под высоким давлением (гидродинамический метод очистки, рис. 1).

При необходимости может дополнительно использоваться и химическая очистка теплообменников, при которой загрязнённые детали помещаются в ёмкость с чистящим средством на определённый промежуток времени.

Альтернативой разборной промывки является безразборная химическая очистка теплообменников (гидрохимический метод очистки, рис. 2), которая не тре-

бует разборки системы и промывки ее по частям. Для этого применяют установку, которая состоит из нескольких основных блоков: насоса, напорного бака и нагревательного оборудования.



Рис. 1. Гидродинамическая очистка наружной поверхности трубок теплообменника от загрязнений

В напорный бак заливается раствор для очистки теплообменников, который нагревается трубчатыми электронагревателями до определенной температуры, после чего установка для очистки теплообменников подключается через сливные отверстия к теплообменнику. Затем включается специальный насос, который перегоняет жидкость в теплообменник и создаёт не-