

## СПОСОБ ОЧИСТКИ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Белоусов А. А., Полунин М. М. (*Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса*)

В большинстве процессов нефтеперерабатывающей промышленности используется нагрев исходного сырья, а также нагрев растворителей, реагентов, катализаторов, применяемых при его переработке.

В этой связи на изготовление аппаратов, предназначенных для нагрева и охлаждения, затрачивается до 30% общего расхода металла на все технологические установки.

Высокая эффективность работы подобных аппаратов позволяет сократить расход топлива и электроэнергии, затрачиваемой на тот или иной технологический процесс, и оказывает существенное влияние на технико-экономические показатели НПЗ.

Сокращение энергетических затрат НПЗ является актуальной задачей современности.

Поверхностные теплообменные аппараты наиболее широко применяются в нефтеперерабатывающей промышленности. В зависимости от разницы температур теплообменных сред, проходящих через трубки и межтрубное пространство, применяют: кожухотрубные аппараты с неподвижными трубными решетками при разности температур теплообменных сред не более 50°C и при сравнительно небольшой длине аппарата.

Достоинством этого аппарата является простота конструкции.

Наиболее существенной проблемой при эксплуатации технологических установок нефтеперерабатывающих производств является коррозионные процессы, приводящие к выходу оборудования из строя.

Причина состоит в агрессивности перерабатываемого сырья и условиях эксплуатации оборудования. Даже относительно незначительная продолжительность отдельных операций по сравнению с нормальным технологическим режимом эксплуатации установок оказывает существенное влияние на общую коррозионную стойкость металла оборудования. Такими операциями на нефтеперерабатывающих установках

является пропаривание аппаратов, которое осуществляется при подготовке к ремонтным работам.

Процесс операции пропаривания сопровождается растворением отложений и образованием агрессивных конденсатов, которые способствуют коррозии оборудования.

В период пропаривания и простоя оборудование из нержавеющей сталей, подвергается питтинговой коррозии под действием хлоридов. Питтинты являются концентраторами напряжений, что способствует концентрации напряжений и интенсификации процессов коррозионного растрескивания [2], разрушению нефтеперерабатывающего оборудования.

Таким образом актуальным вопросом является изыскание способов предотвращения разрушения технологического оборудования из-за их пропаривания и простоя в период выхода из эксплуатации.

Рассматриваются различные способы очистки поверхности теплообменных аппаратов без применения пропаривания:

1. Способ очистки внутренних поверхностей теплообменников от карбонатных отложений – путем промывки смесью раствора ингибированной соляной кислоты с поверхностно-активным веществом и с воздухом.

Очистка осуществляется путем промывки теплообменников смесью 19 – 29%-ного раствора ингибированной соляной кислоты с поверхностно – активным веществом и с воздухом при соотношении расхода кислоты и воздуха, равном 1:15 – 30 об, %.

Эффективность очистки достигается путем повышения скорости движения промывочной смеси [3].

2. Способ химической очистки теплообменных поверхностей – с применением химического растворителя, включающего водный раствор серной кислоты и ингибитор коррозии не может быть использован для очистки поверхностей, изготавливаемых из аустенитных сталей, которые забиваются отложениями из смеси смолистых соединений и продуктами коррозии.

Для этих целей используется повышенная температура 80 – 87°C при соотношении ингибиторов (серная кислота 13,0 – 18,5; вода 80,0 – 85,0; ингибитор 1,5 – 2,0) [4].

Для очистки системы, загрязненной нефтепродуктами (дизельным топливом) применяют [5] эмульгирующий растворитель, состоящий из 1 – 15%-ного раствора поверхностно-активных веществ в дизельном топливе, а затем окончательно смесью 0,1 – 0,5%-ного водяного раствора поверхностно – активных веществ и 0,1 – 0,5%-ным раствором

щелочного электролита с гидрофизлизирующими и антикоррозионными свойствами.

При очистке системы первоначально подают во всасывающий тракт эмульгирующий растворитель, состоящий из 1 – 15%-ного раствора поверхностно-активных веществ в дизельном топливе. В этом случае растворитель частично растворяет и смывает отложения, имеющиеся в системе. Оставшиеся отложения пропитываются раствором и «набухают». При подаче 0,1 – 0,5%-ного водного раствора поверхностно-активных веществ и 0,1 – 0,5%-ного раствора щелочного электролита с гидрофизлизирующими и антикоррозионными свойствами происходит самопроизвольное эмульгирование оставшихся отложений.

В результате обеспечивается очистка от загрязнений. Кроме этого после промывки водным раствором на промываемых поверхностях образуется гидрофильная пленка, которая длительное время предохраняет поверхность от последующих загрязнений [4].

Совершенствование очистки поверхности теплообменных аппаратов имеет тенденцию к увеличению подвода энергии химической, физической и тепловой к точке поверхности.

Например, применяются комплексоны – композиции, содержащие органическую кислоту и энаноламиносодержащий ингибитор коррозии, отличающийся от ранее описанных тем, что улучшается ее растворяющая способность и снижается скорость коррозии. Для этих целей применяется бутанол-1, а в качестве комплексана – нитрилотриметилфосфорную кислоту [6, 7].

Очистка теплообменных аппаратов должна осуществляться в соответствии с требованиями экологической безопасности.

Этим требованиям отвечает создание прежде всего замкнутого контура моеющего раствора, подводимого к замываемой поверхности.

Известны устройства для промывки, содержащие емкость с водой, подключенную к промываемому изделию при помощи трубопровода через пульсатор и сопловой аппарат [8].

Для сокращения времени подготовки теплообменных аппаратов и простоя оборудования используются стенды, содержащие подводящий и отводящий трубопроводы для размещения нескольких секций и проведения одновременной промывки [9].

На основании опыта эксплуатации промышленных трубопроводов систем сбора и аппаратов установок подготовки нефти получены сведения о целесообразности периодической очистки поверхностей аппаратов [1] без вывода из эксплуатации.

Таким образом актуальной задачей для сокращения энергозатрат

НПЗ на эксплуатацию теплообменных аппаратов является применение новых технологий подготовки поверхностей теплообменных аппаратов (с выводом в ремонт), сокращающих время простоя, и, следовательно, коррозионных процессов, ликвидирующих процессы пропарки, увеличивающих подводы энергии к очищаемой поверхности при замкнутом контуре, обеспечивающие требования охраны окружающей среды.

### Литература

1. А. Г. Заринов, А. А. Емков, Б. Д. Семенов, В. Д. Шамов (ВНИИСПТ-нефть). Физико-химическая очистка трубопроводов систем сбора и аппаратов установок подготовки нефти, // Нефтепромысловое дело – 1981 – №2 – С. 28 – 29.
2. В. В. Бурлов, И. В. Паппуц. Особенности коррозионного растрескивания металла оборудования технологических установок нефтеперерабатывающих производств.
3. Пат. 1224541 А SU 4F 28 G9/00. Способ очистки внутренних поверхностей теплообменников от карбонатных отложений. Заявл. 26.12.83. Оpubл. 15.04.86. Бюл. №14.
4. Пат. 863303 SU 2823169/24 – 06 Заявлено 20.09.79. Оpubл. 30.09.81. Бюл. №36.
5. Пат. 723359 F 28 G9/00 Заявлено 02.03.78. (21) 2587120/24 – 06. Оpubл. 25.03.80. Бюл. №11
6. Пат. 1404786 А 1F 28 G9/00 Заявлено 31.07.84. Оpubл. 23.06.88. Бюл. №23.
7. Т. Х. Маргулова. Применение комплексонов в теплоэнергетике. – М: Энергия, С. 109 – 126.
8. Авторское свидетельство СССР №296946 F28 G9/00 1971.
9. Пат. 101200 4А F28 G 9/00 Заявлено 11.09.80. Оpubл. 15.04.83. Бюл. №14.