

ОДИН ИЗ СПОСОБОВ УДАЛЕНИЯ НАКИПИ В ТЕПЛООБМЕННИКАХ
ONE WAY TO REMOVE SCALING IN HEAT EXCHANGERS

Аразклычев А. Т., ст. преподаватель; Аманов М. Э., ст. преподаватель,
Туркменский государственный архитектурный строительный институт,
г. Ашхабад, Туркменистан

A. Arazklychev, senior lecturer; M. Amanov, Senior Lecture,
Turkmen State Architecture and Construction Institute,
Ashgabat, Turkmenistan

Аннотация. В данной статье рассматривается один из способов очистки накипи в теплообменниках с помощью молочной сыворотки. При очистке теплообменных аппаратов от наростов со сложным химическим составом молочной сывороткой установлены преимущества данного метода, моющий состав удобный, экологически чистый, безопасный и не требует больших материальных затрат.

Abstract. This article discusses one of the ways to clean scale in heat exchangers using whey. When cleaning heat exchangers from growths with a complex chemical composition of milk whey, the advantages of this method are established, the detergent composition is convenient, environmentally friendly, safe and does not require large material costs.

Ключевые слова: технология, тепловая энергия, теплообменник, молочная сыворотка, накипь, электроэнергия, теплоэнергетика.

Key words: technology, thermal energy, heat exchanger, whey, scale, electricity, thermal power engineering.

ВВЕДЕНИЕ

Эффективное применение современных достижений науки и техники в государственном управлении, экономике и промышленности в настоящем является одним из важнейших аспектов будущего развития всего государства. Кроме того, актуальными сферами, вызывающими интерес практически всех стран, можно назвать нанотехнологии, химические технологии, исследования новых материалов, биотехнологии, молекулярная биология, сельское хозяйство, экология, информационные и коммуникационные системы, современная медицина и фармацевтические исследования, инновационная экономика, гуманитарные науки и многие другие области науки.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

На сегодняшний день наиболее привлекательными выглядят новые методы повышения эффективности производства тепловой энергии объектами теплоэнергетики. Проблемы использования металла, тепла, природ-

ных ископаемых (угля, нефти, природного газа), то есть, экономного и рационального сжигания топлива, получаемого из них экономии электроэнергии, защиты окружающей среды, продления срока эксплуатации объектов теплоэнергетики являются задачами, стоящими перед специалистами в области энергетических технологий.

Внутренние стенки бойлеров, паровых котлов и труб теплообменников со временем разрушаются под воздействием солей, содержащихся в используемой воде.

Появление накипи возможно предотвратить, очищая несколькими способами воду, поступающую в теплообменники, но несмотря на эти меры, накипь все равно будет появляться.

Образующаяся в теплообменниках накипь удаляется гидромеханическим, гидродинамическим, гидрохимическим, электрогидроимпульсным и ультразвуковым методами.

Для очистки оборудования используется несколько методов. Однако с этой точки зрения одной из приоритетных задач является изобретение и разработка экологически безопасного, экономически доступного, высокоэффективного способа удаления накипи, не воздействующего на металл.

В настоящее время с целью повышения очистных мощностей и проверки эффективности очистки выбранной нами молочной сыворотки на источнике производства тепловой энергии треста «Ашгабаттепло» создана экспериментально-испытательная установка.



Рис. 1. Экспериментально-испытательная установка

Определен химический и физический состав накипи и шлаков, образовавшихся в латунных трубах 2-х скоростных водонагревателей типа ВВПЛ-150 источника производства тепловой энергии треста «Ашгабат-тепло». Также выяснилось, что трубы были сделаны из латуни, а «борта» – из стали, причем в трубах образовалась накипь толщиной более 4 мм, а на «бортах» – 1,5 мм. Был определен химический состав накипи, а полученные результаты наблюдений приведены в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав накипи в латунных трубах скоростного водонагревателя, %

H ₂ O	Потери от перегрева	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ , в общем	CaO, в общем	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Итого
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,10	42,6	0,8	0,2	1,9	52,0	1,8	0,1	0,1	0,2	99

На Ашхабадском молочном комбинате вначале была определена кислотность молочной сыворотки в пределах 68°–73° рассматриваемого нами очистителя, получаемого после образования творога из молока. В некоторых странах, в зависимости от времени года, кислотность сыворотки колеблется от 25° до 90°.

Для проверки проводимой работы эксперименты проводились двумя способами, т. е. способом термической циркуляции и практической разработки.

К очистке были подготовлены и обработаны два последовательно соединенных скоростных водонагревателей, один из которых имел 37 латунные трубы.

Впервые влияние молочной сыворотки на накипь в целом наблюдалось как при нормальной, так и при более низкой температуре.

Научные испытания проводились в скоростном водонагревателе при температуре от 35 °С до 81,5 °С, а полученные результаты испытаний представлены в табл. 2.

При проведении анализа нами было обнаружено, что повышение температуры и давления молочной сыворотки приводит к ее вспениванию.

Когда температура молочной сыворотки повысилась до 41,5 °С, то она начала пениться. Испытания проводились при температуре от 41,5 °С до 81,5 °С, а полученные результаты испытаний представлены в табл. 3

Таблица 2

Выявленные показатели очистки водного раствора молочной сыворотки при нагревании молочной сыворотки до температуры выше 35 °С (продолжительность испытания 72 часа)

Потери от перегрева	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ , в общем	CaO, в общем	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
63,3	5,5	0,1	12	4,1	0,15	1,9	0,15	11	0,7	0,1



Рис. 2. Состояние экспериментально-испытательной установки и образование пены во время очистки

Таблица 3

Выявленные показатели при нагревании молочной сыворотки до температуры выше 41,5 °С, и очистка пенным раствором (продолжительность испытания 72 часа)

Потери от перегрева	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ , в общем	CaO, в общем	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
64	2,8	0,2	7,75	16	0,7	2,24	0,7	3,1	0,61	1,42

По итогам исследований можно сказать, что удалось провести производственный эксперимент по способу удалению накипи с помощью пены молочной сыворотки и ее водного раствора.

В результате эффективности пены молочной сыворотки установлено, что количество накипи уменьшается равномерно, в зависимости от растворимости ее примесей.

Очистительные работы циркулярным методом периодически проводились в течение 72 часов. Затем циркуляционный насос был остановлен, а раствор выведен из системы. При сливе отработанного раствора выпадали отколотые крупные образования накипи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В теплообменниках при очистке крупных отложений накипи с помощью молочной сыворотки в качестве очистителя, ее преимущества заключаются в следующем:

1. Было обнаружено, что молочная сыворотка, используемая в качестве очищающего раствора, может быть повторно использована после фильтрации.

2. Дешевизна используемого местного сырья и простота разработанной технологии показала уместность реализации предложенного способа в производстве.

3. Доказано, что молочная сыворотка в экономическом сравнении в 4 раза дешевле кислот и других методов очистки.

4. Молочная сыворотка, служащая очищающим раствором, экологически чистая и безопасная, не требует больших вложений и рационального использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жарков В. В., Курбанов Х. К., Оразглыджов А. Т. Способы очистки поверхностей теплообменников котельных установок от накипи // Наука и техника в Туркменистане, – А.: Академия наук Туркменистана, – № 6. 2010. – С. 24–30.

2. Оразглыджов А. Т. Способ продления срока службы теплообменников в источниках производства тепловой энергии // Краткое описание докладов международной научной конференции «Наука, техника и инновационные технологии в эпоху Великого возрождения». – А: Наука, 2011.

3. Патентный департамент Министерства экономики и развития Туркменистана. Ограниченный патент на изобретение № 504. «Способы очистки поверхностей теплообменников котельных установок от накипи». Дата регистрации в Государственном реестре: 13.02.2012 г.

4. Аразклычев А. А. Проведение научного анализа накипи образующейся в теплообменном оборудовании // Международная научно-практическая конференция «Цели устойчивого развития: молодежная политика и инновационные технологии». – А: 2023.