

В ходе научной работы, выполняемой в научных кружках, изучаются оптимальные способы создания микроклимата с их отоплением в холодное время года и охлаждением в жаркое и сухое время года в соответствии с климатическими условиями Туркменистана, а также промывки и очистки конюшен. Выявляются основные факторы воздействия на микроклимат в конюшнях. Вместе с тем изучается воздействие, оказываемое самими конями на микроклимат в конюшнях.

Выражаем благодарность Национальному Лидеру туркменского народа, Герою-Аркадагу, а также Уважаемому Президенту за созданные широкие возможности в приумножении мировой славы ахалтекинских скакунов, являющихся бесценным достоянием, гордостью и опорой туркменского народа.

Литература

1. Бердымухамедов, Г. Стремительная поступь скакуна / Гурбангулы Бердымухамедов. – Ашхабат: Туркменская государственная издательская служба, 2016. – 286 с.
2. Бердымухамедов, Г. Ахалтекинец – наша гордость и слава / Гурбангулы Бердымухамедов. – Ашхабат: Туркменская государственная издательская служба, 2008. – 276 с.
3. Крессе, В. Лошади. Содержание, уход и лечение / Вольфганг Крессе: пер. с нем. – М.: Аквариум, 2007. – 319 с.
4. Федотов, П. А. Коневодство: учебник для техникумов / П. А. Федотов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 271 с.

УДК 621.184.64

Использование молочной сыворотки для удаления накипи теплообменников

Аразклычев А. Т., Джумадурдыев Т. М.

Туркменский государственный архитектурный строительный институт
Ашхабат, Туркменистан

В данной работе для очистки от накипи теплообменных аппаратов в качестве очищающей жидкости использовалась молочная сыворотка. При очистке теплообменных аппаратов от наростов со сложным химическим составом молочной сывороткой установлены преимущества данного метода, моющий состав удобный, экологически чистый и безопасный, не требует больших материальных затрат и экономичен.

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.

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



Рис. 1. Испытательная установка

Для очистки оборудования используется несколько методов. Однако с этой точки зрения одной из приоритетных задач является изобретение и разработка экологически безопасного, экономически доступного 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 «Ашгабат-тепло» создана экспериментально-испытательная установка (рис. 1).

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 водонагревателя, 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.

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

При проведении анализа нами было обнаружено, что повышение температуры и давления молочной сыворотки приводит к ее вспениванию (рис. 2).



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

Когда температура молочной сыворотки повысилась до $41,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, то она начала пениться. Испытания проводились при температуре от $41,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $81,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, а полученные результаты испытаний представлены в табл. 3.

Таблица 3

Выявленные показатели при нагревании молочной сыворотки до температуры выше $41,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 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.

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

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

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

4. Аразклычев, А. А. Проведение научного анализа накипи образующейся в теплообменном оборудовании / А. А. Аразклычев // Цели устойчивого развития: Молодежная политика и инновационные технологии: междунар. научн.-практ. конференция. – А., 2023.