



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 621.644

## ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ НА ТРУБОПРОВОДЫ

**Зиганшина С. С.**

*Казанский Государственный Энергетический Университет, Казань, Россия (420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51, корп. Д), e-mail: svetlana.z.070799@gmail.com*

---

**В статье рассматривается влияние теплоносителей на элементы тепловых сетей**

Ключевые слова: теплоноситель, жесткость, коррозия, накипь.

## INFLUENCE OF COOLANT INDICATORS ON PIPELINES

**Ziganshina S. S.**

*Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia (420066, Kazan, Krasnoselskaya str., 51, bldg. D), e-mail: svetlana.z.070799@gmail.com*

---

**The article discusses the influence of the coolant on the elements of heating networks.**

Keywords: coolant, hardness, corrosion, scale

Используемая в системах теплоснабжения вода из природных источников является теплоносителем и служит для покрытия коммунально-бытовых нагрузок. При этом важно соблюдать чистоту труб, по которым транспортируется теплоноситель. Важно не потерять тепло, а потери, в первую очередь, связаны с пропускной способностью трубопроводов. Для повышения мощности источника тепла и исключения его потерь необходима систематическая химическая очистка транспортирующих устройств и воды [1-2].

Главным препятствием на пути теплоносителя в трубах являются образованные во внутренней поверхности теплообменного оборудования коррозионно-накипные отложения различного состава, возникающие не только за счет высоких температур теплоносителя, но и за счет не удаленных из воды солей гидрокарбонатов кальция и магния.

Одним из способов повышения теплоотдачи с поверхности трубопроводов является удаление из внутренней поверхности трубопроводов коррозионно-накипных отложений с помощью специальных промывных растворов.

Накипью являются твердые отложения, которые образуются на внутренних стенках трубопроводов. Выпадение осадка в виде накипи обычно происходит из-за наличия высокой концентрации солей.

Накипные отложения в системе отопления откладывается во всех её частях: отопительных устройствах, трубопроводах, котлах, теплообменниках.

Накипь создает высокое термическое сопротивление тепловому потоку и ведет к понижению температуры воды и снижению теплопроводности в отопительных устройствах. Это значит, что понижается теплоотдача и пропускная способность элементов системы отопления. Таким образом, расход воды снижается, а значит скорость движения в системе отопления и режим течения воды в приборе изменяются [3].

Также большое влияние на появление ржавчины имеют газы, содержащиеся в воде – кислород и диоксид углерода, а также другие субстанции, растворенные в теплоносителе. Все это есть в любом виде воды, и их невозможно отделить. Для того, чтобы предотвратить это, требуется определить водородный показатель воды в системе отопления.

Качество теплоносителя существенно влияет на процесс коррозии в трубопроводах. Например, железо и сталь корродируют в кислотной среде, чем в щелочной, а алюминий и в кислотной и в щелочной среде теряет свое защитное покрытие и также начинает быстро подвергаться коррозии. До наполнения системы теплоснабжения следует знать показатель кислотности воды.

Уровень водородного показателя должен быть выше 8 и, следовательно, составлять в системе отопления из меди и медесодержащих материалов  $pH=8,0-9,5$ , а в системе отопления с алюминиевыми отопительными устройствами  $pH = 8,0-8,5$ .

Ключевыми факторами, которые вызывают появление коррозии трубопроводов, являются температура горячего теплоносителя и ее химический состав. Чем больше температура воды, тем больше скорость коррозии трубопроводов. При повышении температуры воды от 50 до 80°C протекает усиленное выделение из теплоносителя кислорода и скорость коррозии повышается примерно на 30%. Чтобы устранить перегрев теплоносителя учитываются контроль и авторегулирование температуры в системе ГВС. Авторегулирование помогает поддерживать постоянную и требуемую температуру теплоносителя в системе независимо от изменения потребления воды и температуры теплоносителя при вводе в здание [4, 5].

Наиболее широкое применение для проведения авторегулирования получили регуляторы температуры прямого действия, устанавливаемые в тепловом узле на трубопроводе системы ГВС. Регуляторы температуры рассчитаны для автоматического поддержания температуры теплоносителя путем повышения или понижения расхода воды.

Также в воде содержатся посторонние механические примеси, тяжелые металлы и соли, что с повышенной жесткостью чревато рядом последствий. Например,

- разрушением стенок труб и других агрегатов в последствии реакции с химически активными веществами, коррозией материала и накипеобразованием, поломкой отопительных устройств и теплообменников;
- ухудшением проходимости воды и понижением скорости теплоносителя в отдельных элементах системы;
- понижением показателя теплоотдачи до 20-25%;
- перерасходом топлива.

Для трубопроводов и других элементов системы теплоснабжения необходима подготовленная вода, которая прошла все стадии очистки и обработки. Предварительная химическая водоподготовка для системы теплоснабжения поможет исключить преждевременный ремонт котельной, замену радиаторов и котла.

В Таблице 1 приведены условия показателей качества воды.

Таблица 1 – Показатели качества воды

Наименование показателя	Норма
Содержание свободной угольной кислоты	0
Значение рН для систем теплоснабжения:	
<u>открытых</u>	8,5-9,0
<u>закрытых</u>	8,5-10,5
Содержание соединений железа, мг/дм <sup>3</sup> , не более, для систем теплоснабжения:	
<u>открытых</u>	0,3*
<u>закрытых</u>	0,5
Содержание растворенного кислорода, мкг/дм <sup>3</sup> , не более	20
Количество взвешенных веществ, мг/дм <sup>3</sup> , не более	5
Содержание нефтепродуктов, мг/дм <sup>3</sup> , не более, для систем теплоснабжения:	
<u>открытых</u>	0,1
<u>закрытых</u>	1

Жесткость воды – это совокупность физических и химических свойств воды, которые связаны с содержанием в ней растворенных солей щелочно-земельных металлов, главным образом, кальция и магния.

Жесткость – важнейший показатель качества воды, который используется в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Общей жесткостью называют сумму концентраций ионов кальция и магния, которая выражена в мг-экв/л. Общая жесткость подразделяется на кальциевую и магниевую, а также на карбонатную и некарбонатную. Карбонатная жесткость воды обуславливается присутствием в воде бикарбонатов кальция  $Ca(HCO_3)_2$  и магния  $Mg(HCO_3)_2$ . В том случае, когда концентрация ионов  $HCO_3$  меньше общей жесткости воды, величина карбонатной жесткости определяется концентрацией  $HCO_3$ .

Разность между общей и карбонатной жесткостью называется некарбонатной жесткостью.

В лабораторной работе были определены жесткости теплоносителя в г. Казань титриметрическим методом. Было установлено, что жесткость воды составляет 8 мг-экв/л. Кальциевая и магниевая жесткости равны 2,8 и 5,2 мг-экв/л соответственно. Данная жесткость удовлетворяет требованиям к теплоносителям.

### Список литературы

1. Елистратова Ю.В. Сравнительные критерии систем отопления /Ю.В. Елистратова, А.С. Семенов, В.А. Минко // Энергосбережение и экология в жилищно-коммунальном хозяйстве и строительстве городов: междунар. науч.-практ. конф. Белгород. гос. технол. ун-т. Белгород: изд-во БГТУ, 2012. 420 с.
2. Колца Л.Н., Елистратова Ю.В., Семенов А.С. Влияние отложений солей жесткости на теплоотдачу отопительных приборов //Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7-2. – С. 58-59; URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=34305> (дата обращения:10.03.2022).

3. Пат. 2328452 РФ. Состав для удаления накипи /Баранова М.В.Заявка №2006117925 от 24.05.2006
4. Хустенко Л.А. Исследование способов подготовки вод //Тезисы докладов Всерос.конф. по анализу объектов окружающей среды «Экоаналитика-2006».-Самара, 2006.-С.291.
5. Лурье Ю.Ю., Аналитическая химия промышленных сточных вод// М.: Химия,1984.-448 с

## References

1. Elistratova Yu.V. Comparative criteria for heating systems / Yu.V. Elistratova, A.S. Seminenko, V.A. Minko // Energy saving and ecology in housing and communal services and urban construction: Intern. scientific-practical. conf. Belgorod. state technol. un-t. Belgorod: publishing house of BSTU, 2012. p 420.
  2. Koltsa L.N., Elistratova Yu.V., Seminenko A.S. Influence of deposits of hardness salts on the heat transfer of heating devices //Modern science-intensive technologies. - 2014. - No. 7-2. – pp. 58-59; URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=34305> (date of access: 03/10/2022).
  3. Pat. 2328452 RF. Composition for descaling /Baranova M.V. Application No. 2006117925 of 05/24/2006
  4. Khustenko L.A. Investigation of water treatment methods //Abstracts of reports of the All-Russian Conf. on the analysis of environmental objects "Ecoanalytics-2006". - Samara, 2006. - pp. 291.
  5. Lurie Yu.Yu., Analytical chemistry of industrial wastewater// М.: Chemistry, 1984.- p.448
-