

Выводы:

- 1) Разработанная модель теплообмена позволяет оценить тепловое состояние и управлять рудной нагрузкой в периферийной зоне доменной печи.
- 2) Снижение температуры газов в периферийной зоне печи сопровождается снижением степени косвенного восстановления.
- 3) Повышение рудной нагрузки в периферийной зоне доменной печи приводит к увеличению высоты верхней зоны печи и снижению степени косвенного восстановления.
- 4) Увеличение протяженности верхней зоны печи сопровождается повышением тепловых нагрузок в нижней части шахты из-за того, что реакции с выделением тепла смещаются вниз шахты.
- 5) Наличие в агломерате фракции «+ 40» мм сопровождается снижением порозности рудной части шихты и скорости восстановления оксидов железа.
- 6) Наиболее эффективное управление тепловой и восстановительной работой периферийной зоны доменной печи достигается при агломерате фракции 5–25 мм.

Список использованных источников

1. Вегман Е. Ф. Доменное производство : справ. изд-е. В 2 т. Т. 1. Подготовка руд и доменный процесс / под ред. Вегмана Е. Ф. М.: Metallurgia, 1989. 486 с.
2. Китаев Б. И., Ярошенко Ю. Г., Суханов Е. Л. и др. Теплотехника доменного процесса. М.: Metallurgia, 1978. 248 с.
3. Jimoh S. O., Pyhteeva C. B., Zagaynov S. A. Analysis of the characteristics of the blast furnace peripheral zone // International journal of scientific & technology research. September 2013. Volume 2. Issue 9. P. 125–128.
4. Пыхтеева К. Б., Загайнов С. А., Филатов С. В., Филиппов В. В., Тлеугабулов Б. С. Оптимизация загрузки многокомпонентной шихты с использованием БЗУ // Сталь. 2010. № 4. С. 23–24.
5. Ковшов В. Н., Палаганов А. И., Остяков В. Г. и др. Исследование порозности многокомпонентных шихт // Metallurgia и коксохимия. 1977. – Вып. 53. – С. 34–37.

УДК 669-5

А. А. Мицкевич

ФГБОУ ВПО «Вятский государственный университет», г. Киров, Россия

НЕПРЕРЫВНОЕ ДОЗИРОВАНИЕ КРАСИТЕЛЯ В ЗАКРЫТЫХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация

Одним из действенных способов повышения энергоэффективности систем теплоснабжения является снижение утечек теплофикационной воды через неплотные соединения и аварийные прорывы, а также уменьшение ее несанкционированного водоразбора (хищений) потребителями. Для решения обозначенной проблемы в нормативно-технической доку-

ментации предлагается использование флуоресцеина динатриевой соли (уранин А). Подкрашивание теплоносителя нашло свое применение в разных регионах России, при этом уранин А добавляется в систему теплоснабжения эпизодически. В статье автором предложено организовать непрерывное дозирование красителя с помощью автоматического устройства «Дозафон», которое позволяет резко увеличить точность дозирования и предотвратить перерасход красителя. Максимальный экономический эффект достигнут за счет непрерывности процесса дозирования, при этом минимальные затраты на реагент обеспечиваются экономией красителя за счет высокой точности дозирования в трубопровод подпитки котельной.

Ключевые слова: водоподготовительная установка, перепад давления, уранин А, дозирующий насос, расходомер, инжекционные системы.

Abstract

One of the most effective ways to improve the energy efficiency of heating systems is to reduce the leakage of heating water through leaky joints and emergency breakthroughs, as well as reducing its draw- unauthorized (theft) consumers. To solve the problems indicated in the specifications and technical documentation is provided the use of fluorescein disodium salt (uranin A). Tinting coolant found its application in various regions of Russia, with uranin A is added to the district heating system occasionally. In the article the author proposed to organize a continuous dosing of the dye with an automatic "Dozafon", which can improve the accuracy of dosing and prevent over dye. The economic effect achieved through a continuous process of dosing, with minimum cost savings dye reagent is provided by high-precision dosing pipe feeding the boiler.

Keywords: water treatment installation, pressure drop, uranin A, metering pump, flow meter, injection systems.

Непрерывный рост стоимости энергоресурсов требует повышения эффективности их использования на всех стадиях. Снижение утечек теплоносителя через неплотные соединения и аварийные прорывы, а также сокращение его несанкционированного водоразбора потребителями является одним из простых и эффективных способов энергосбережения. Согласно п. 4.12.30. [1] «... утечка теплоносителя из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25 % ... объема воды в тепловой сети ... в час».

В соответствии с данным документом весь объем воды, находящейся в системе теплоснабжения, полностью заменяется примерно за 16,7 суток. На практике зачастую величина утечки теплоносителя существенно превышает нормативное значение, при этом необходимый объем подпиточной воды возрастает и котельные несут необоснованные дополнительные затраты на водоподготовку. Кроме того, недостаточно эффективный контроль за утечками приводит к дополнительным затратам на электроэнергию при перекачке безвозвратно теряемой воды. В практике встречаются случаи, когда при значительном несанкционированном водоразборе на новых блочных котельных небольшой мощности срабатывает автоматика и котельная перестает работать. Так же стоит отметить, что при подземной прокладке тепловых сетей утечки через неплотные соединения и повреждения трубопроводов могут разрушать подземные коммуникации, вызывать подмывы фундаментов зданий, провалы тротуарных покрытий, что приводит к дополнительным затратам на восстановление повреждений.

По данным [2], «в 2006 году по этой причине КГУП «Примтеплоэнерго» (Приморский край) потеряло более 9,5 млн. руб. только на повышение расхода воды, а потери из-за перерасхода тепла составили свыше 97 млн. руб. С ноября 2007 года краситель стали добавлять в закрытые системы теплоснабжения практически во всех филиалах предприятия. В первый же месяц расход воды снизился ... на 27,8 %. Этот успех объясняется тем, что зеленая вода не может быть использована в бытовых целях, и ... специалистам «Примтеплоэнерго» стало проще определять места утечки теплоносителя».

Для решения обозначенной выше проблемы в нормативно-технической документации (согласно п. 6.134 [3]) предлагается следующее: «в отдельных случаях для контроля за герметичностью систем теплоснабжения и несанкционированным разбором горячей воды из систем отопления при отсутствии горячего водоснабжения по согласованию с местными органами санитарно-эпидемиологического надзора с предварительным оповещением населения допускается использование флуоресцеина динатриевой соли (уранин А)».

Подкрашивание теплоносителя нашло свое применение в разных регионах России. При этом уранин А добавляется в систему теплоснабжения эпизодически, т. е. раз в год в течение всего нескольких дней происходит залповый ввод красителя в тепловую сеть. Дефекты теплотрассы (прорывы и неплотности) выявляются визуально протечками изумрудно-зеленого цвета, проводится ремонт трубопроводов. Недобросовестные потребители на время ввода в сетевую воду красителя прекращают ее несанкционированный разбор. Тем самым объем подпитки на различных объектах уменьшается в 2–5 раз в зависимости от региона.

Некоторые организации, использующие периодический залповый ввод красителя «уранин А» для предотвращения несанкционированного водоразбора, уже отмечают, что снижение расхода подпитки происходит не сразу, а в течение недели, обосновывая это тем, что потребители, «надеясь на чудо», продолжают сливать воду. В течение следующих нескольких недель оставшийся краситель постепенно удаляется из сети через неустраненные неплотности трубопроводов, а потребители снова начинают в прежнем объеме несанкционированно сливать сетевую воду для собственных нужд. Кроме того, появляются новые течи в теплотрассах, и в течение краткого времени объем подпиточной воды (т. е. утечек и несанкционированного водоразбора) возвращается к величинам, существовавшим до применения красителя.

Для уменьшения объема подпиточной воды, а значит и затрат, связанных с водоподготовкой в котельных, можно организовать непрерывное дозирование красителя с помощью стандартного дозирующего насоса. В настоящее время многие поставщики предлагают устройства, в которых дозирование заданного количества красителя в трубопровод происходит пропорционально объему воды, прошедшему через расходомер-счетчик, установленный на трубопроводе.

При анализе работы такой системы дозирования на реальном объекте выясняется, что дозирование пропорционально объему обрабатываемой воды не обеспечивается. Главным недостатком существующих устройств является отсутствие контроля давления в трубопроводе, в который производится дозирование. Суточный график давления в трубопроводе существенно изменяется в течение суток. Производительность же дозирующего насоса, используемого в такой системе дозирования, существенно зависит от давления в трубопроводе, в который производится дозирование.

Такой принцип работы существующих устройств дозирования приводит к неоправданному перерасходу красителя. В зависимости от характера суточного графика изменения давления перерасход может составлять до 50 % [5], при этом возможно превышение регламентированного нормативными документами содержания красителя (реагента) в воде.

Для устранения указанного недостатка существующих инъекционных систем дозирования красителя разработано устройство дозирования реагентов «Дозафон[®]», принципиальная схема которого представлена на рис. 1.

Объем воды, протекающий по трубопроводу 1, измеряется расходомером-счетчиком 2, затем контроллером 3 вычисляется точная доза реагента, при этом учитывается текущая величина давления в трубопроводе, измеряемая датчиком давления 5. Доза реагента вводится в трубопровод дозирующим насосом 4 по сигналу контроллера.

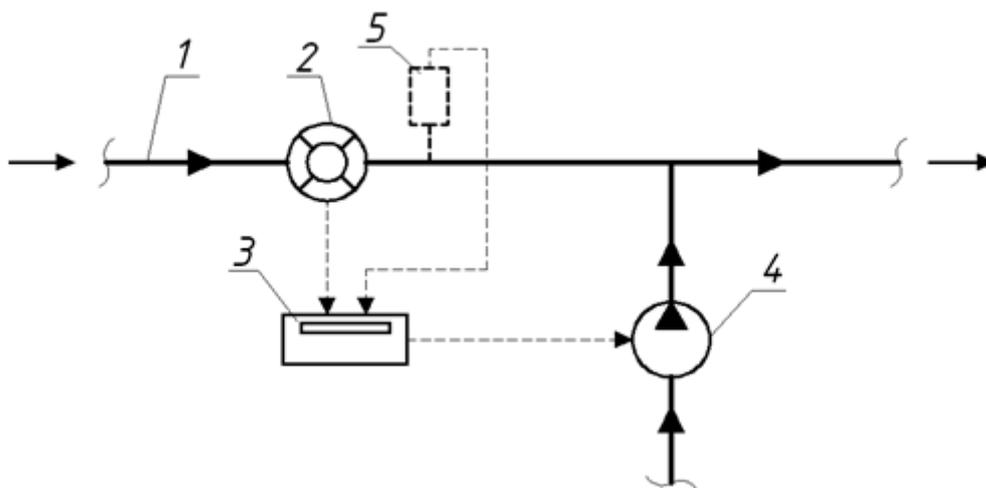


Рис. 1. Принципиальная схема устройства «Дозафон[®]»: 1 – трубопровод подпитки котельной; 2 – расходомер-счетчик; 3 – контроллер; 4 – дозирующий насос; 5 – датчик давления

В принцип действия заложены постоянный контроль давления в трубопроводе в точке ввода красителя и ограничение времени между вводом очередных доз реагента. Контроль текущей величины давления в трубопроводе позволяет резко увеличить точность дозирования и предотвратить перерасход красителя. При этом в отличие от уже существующих устройств дозирования «Дозафон[®]» не требует регулирования и постоянной подстройки в процессе эксплуатации.

Экономия красителя так же обеспечивается за счет дозирования не прямо в трубопровод тепловой сети, а в трубопровод подпитки котельной. При этом первоначально возможно (но не обязательно) произвести «залповый» ввод красителя в сеть, а в дальнейшем дозирование будет осуществляться в малых объемах для поддержания постоянной окрашенности сетевой воды. Для дозирования в подпиточную воду с помощью устройства «Дозафон[®]» уранин А используют в виде 1%-го раствора. При расходе подпиточной воды 1 м³/ч расход 1%-го раствора уранин А составит от 0,25 л/ч до 0,5 л/ч в зависимости от окрашивающей способности красителя и местных условий.

Предложенный способ позволит значительно уменьшить утечки и хищения сетевой воды в закрытых системах теплоснабжения. Максимальный экономический эффект достигается за счет непрерывности процесса дозирования, при этом минимальные затраты на реагент

обеспечиваются экономией красителя за счет высокой точности дозирования в трубопровод подпитки котельной.

Список использованных источников

1. РД 34.20.501-95. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.
2. <http://www.energyland.info/news-print-6907>.
3. МДК 4-02.2001. Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения.
4. Пат. на полезную модель № 89661. Устройство дозирования реагента. F17D 3/12. Опубликовано 10.12.2009, бюллетень ФИПС № 34.
5. Мицкевич А. А. Пропорциональное дозирование реагентов-антинакипинов в системах водоснабжения // Энергосбережение и водоподготовка. 2010. № 3.

УДК 669-5

Т. А. Молочкова

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УДАРНО-ТОЧЕЧНОГО МАРКИРАТОРА BRAIN F3

Аннотация

Разработано программное обеспечение для ударно-точечного оборудования на базе контроллера Brain Evo. В данном докладе приведено описание ударно-точечного оборудования Brain F3, его составляющие и функции. Показана работа программного обеспечения, созданного для мобильной платформы на базе ОС WinCE.

Ключевые слова: ударно-точечное оборудование, программируемый электронный контроллер Brain Evo, мобильный терминал, программное обеспечение.

Abstract

Software was developed for shock-point hardware controller-based Brain Evo. This report describes the impact-point equipment Brain F3, its components and functions. Shows the operation of the software created for a mobile platform based on OS WinCE.

Keywords: shock-point equipment, programmable electronic controller Brain Evo, mobile terminal, software.

Описание ударно-точечного маркиратора. Ударно-точечное оборудование (УТО) Brain F3 входит в состав автоматизированной системы прослеживаемости изготовления продукции в трубопрокатном цехе №3 (Т-3) ОАО «Синарский трубный завод» «Синара ТПА-80» и предназначен для печати металлических бирок учетных единиц продукции.