

цию крана должен пройти экспертизу головной организации. Эти требования вполне обоснованы и целесообразны. В то же время, как следует из нынешних требований, никаких проверок конструктивных решений, никаких опытных работ при реконструкции крана не требуется. А ведь известно, что реконструкция крана во многих случаях связана с увеличением нагруженности крана и его отдельных узлов и элементов. К тому же реконструкции нередко подвергаются старогодные краны. И вот такому крану, только после проведения статических и динамических испытаний, сразу дается "путевка в жизнь". Помоему твердому убеждению, необходимо восстановить требование обязательной экспертизы кранов на реконструкцию и требовать его обязательного исполнения.

Не указано, на каком расстоянии должны отключаться механизмы

передвижения двух сближающихся козловых крана, работающие на одном крановом пути.

Защита от падения груза и строп по п. 2.2.13.14 должна срабатывать не только при обрыве любой из трех фаз питающей электрической сети, но и при обрыве питающей цепи электропривода.

Непонятно, какие кабельные краны должны оборудоваться анеометрами; по 2.2.13.17 - все кабельные краны, а по п. 2.4.5 только кабельные краны с подвижными опорами.

Нет единства в требованиях к табличке, вывешиваемой на кране. В п. 5.5.11 требуется, чтобы наряду с другим на табличке указывались сроки следующих частичного и полного технического освидетельствования кранов, а в п.2.4.18, относящимся к кабельным кранам, требуется на табличке вместо них записывать дату следующего испы-

тания.

Отсутствует научное и техническое обоснование отмены обязательного обследования кранов, отработавших нормативный срок службы.

Не обошлось без ошибок и при тиражировании Правил с изменениями и дополнениями - не указано для кого являются обязательными Правила, в п. 2.2.13.10 вместо "других" написано "двух", в п. 5.3.3, после слова "подвески" не поставлена запятая, что изменяет смысл написанного, в приложении 22 вместо "портальной" написано "портовой" и другие опечатки и неточности.

В целом внесенные изменения и дополнения к Правилам будут способствовать повышению безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов и снижению аварийности.

## МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ НАКИПИ И ШЛАМА ПРИ РАБОТЕ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ВОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ЭТИХ ЦЕЛЕЙ

*Е.С. Хаютина, руководитель группы воднохимического режима ОАО "БЭРН"*

Понятие "водно-химический режим" включает в себя комплекс мероприятий, направленных на обеспечение надежности и экономичности теплотехнического оборудования: подготовки добавочной воды, очистки производственного конденсата, термической дегазации питательной воды, коррекционной обработки питательной и котловой воды, выведения солей из тракта котла с помощью продувок, консервации оборудования на время простоев, очистки поверхностей нагрева от отложений.

Технология подготовки добавочной воды зависит от параметров работы теплотехнического оборудования: для водогрейных котлов - одноступенчатое умягчение воды, для котлов низкого и среднего давления - двухступенчатое умягчение, для котлов высокого и сверхкритического давления - полное химическое обессоливание. В свою оче-

редь, умягчение воды может осуществляться с предварительной очисткой воды в осветлителе и без нее.

Предварительная очистка воды производится чаще всего по технологии известкования с коагуляцией сернокислым железом. В последнее время качество исходной воды, поступающей на химводоочистку, значительно ухудшилось из-за загрязнения ее техногенными сбросами, что влечет за собой снижение эффективности процессов известкования с коагуляцией. Для повышения эффективности процессов необходимо дозирование флокулянтов - полимеров, улучшающих процессы образования шлама в осветлителе и за счет этого увеличение степени очистки воды от примесей. Предлагаемый для применения до настоящего времени полиакриламид, являющийся гелеобразным продуктом с содержанием ак-

тивного вещества около 30%, мало технологичен и практически нигде не применяется. В настоящее время энергетике были предложены гранулированные 100%-ные флокулянты европейских фирм, которые прошли лабораторное и промышленное опробование, проведенное ОАО "Белэнергоремналадка" и Новополоцкой ТЭЦ. Указанные флокулянты обладают хорошими технологическими свойствами и могут быть рекомендованы к использованию.

Очистка воды от механических примесей осуществляется на механических фильтрах, загруженных дробленным антрацитом или кварцевым песком.

Применяемый до середины 90-х годов дробленый антрацит содержал до 50-60% пыли. Внедренный в эксплуатацию в середине 90-х годов гранулированный гидроантрацит производства Германии и Анг-

лии, обладающий высокой механической и химической прочностью, широким диапазоном гранулометрического состава, достаточно хорошо зарекомендовал себя, что позволило проектному институту при разработке проектов новых технологий водоподготовки вносить его как единственно пригодный материал для механических фильтров

Умягчение воды для подпитки паровых и водогрейных котлов производится чаще всего с использованием для загрузки в катионитовые фильтры сульфогля как наиболее дешевого материала. Однако при этом не учитывается, что поглотительная способность (обменная емкость) сульфогля в 2-3 раза ниже, чем катионита КУ-2-8, т.е. количество регенераций (восстановление поглотительных свойств), а значит, и расход воды и электроэнергии на собственные нужды выше.

В 2001г. на Минской ТЭЦ-4 совместно с ОАО БЭРН введена в экспериментальную эксплуатацию "пилотная" установка приготовления подпиточной воды для теплосети на карбоксильном катионите С-104 фирмы Пьюролайт. Отличительные особенности карбоксильного катионита: динамическая обменная емкость при работе в схеме "голодного" Н-катионирования 3500-3600 мг-экв/дм<sup>3</sup> (КУ-2-8 - 600-800; сульфогля - 200-400), небольшой объем загрузки (70-80см), возможность противоточной регенерации, расход воды на собственные нужды около 5% (для КУ-2-8 и сульфогля 20-30%), возможность утилизации стоков, высокая механическая и химическая прочность. Качество подпиточной воды, полученной по технологии "голодного" Н-катионирования сырой подогретой воды удовлетворяет требованиям ПТЭ, что позволит в дальнейшем отказаться от громоздкой предочистки и соответствующей части реагентного хозяйства и тем самым удешевит воду и улучшит экологические показатели энергопредприятий.

При обессоливании воды для подпитки котлов высокого давления, а на Оршанской ТЭЦ - для котла-утилизатора, к сожалению,

используется традиционная архаичная технология двухступенчатого обессоливания на 4-5 фильтрах. После распада Советского Союза и исчезновения "железного занавеса" в страны СНГ направился поток передовых западных технологий и материалов для энергетики. В частности, внедрение на Оршанской ТЭЦ парогазового цикла повлекло за собой реконструкцию химводоочистки, которая была выполнена БелНИПИЭнергоПромом по американской технологии "АПКОРе", сущность которой состоит в организации противотока в фильтрах с зажатым слоем. Обессоливание воды производится всего на 2 фильтрах! Изменилась и конструкция дренажно-распределительных устройств фильтров, что позволяет увеличить их единичную производительность. В настоящее время практически выполнен проект реконструкции химводоочистки Мозырской ТЭЦ и ведутся проектные работы по ряду других ХВО электростанций системы с использованием противоточной технологии с "закатым" слоем фирмы Пьюролайт "Пьюропак", единственной иностранной фирмы, ведущей на территории Беларуси сервисное обслуживание продаваемых ею фильтрующих материалов и оказывающей постоянную безвозмездную консультативную помощь в проектировании и наладке работы химводоочисток.

Серьезный вопрос стоит в отношении конденсатоочисток возвратных конденсатов производств. Согласно нормам проектирования очистка подобных конденсатов на ТЭС производится только от механических примесей и жесткости, в то время, как конденсаты производств могут содержать и различные органические вещества, термически разлагающиеся в котлах с образованием органических кислот и усиливающих коррозии оборудования.

Вопросы организации водного режима котлов следует рассматривать отдельно по паровым и водогрейным котлам.

Паровые котлы. Коррекционная обработка питательной и котловой воды с целью уменьшения коррозии оборудования и накипеобразо-

вания на поверхностях нагрева на электростанциях системы ведется, в основном, по традиционной технологии: для котлов сверхкритического давления - нейтрально-кислородный водный режим, для котлов высокого и среднего давления аммиачно-гидразинная обработка питательной и фосфатная обработка котловой воды, котлов низкого давления в соответствии с РД - фосфатная. В течение последних лет на 1-ом блоке Гомельской ТЭЦ-2, котлах Новополоцкой, Барановичской, Лидской ТЭЦ и Минской ТЭЦ-2 осуществляется коррекционная обработка питательной и котловой воды одним реагентом - хеламином, продуктом западноевропейского производства. При обработке воды хеламином происходит образование на поверхности металла защитной мономолекулярной пленки и уменьшается накипеобразование. Кроме того, немаловажно и удобство в эксплуатации (1 реагент вместо 3). Однако реагент дорог, около 28 у.е. за 1кг.

Водогрейные котлы. До настоящего времени коррекционная обработка подпиточной (сетевой) воды водогрейных котлов на котельных концерна "Белэнерго" не производится. Вместе с тем уже с 1991 г. имеется ряд статей об использовании фосфонатсодержащих реагентов для стабилизации сетевой воды (Россия, Казахстан, Украина и т.д.). При этом возможно предотвращение накипеобразования на теплопередающих поверхностях и при использовании жесткой воды (до 5 мг-экв/дм<sup>3</sup>), что значительно улучшает технико-экономические и экологические показатели энергопредприятия. К сожалению, до настоящего времени у нас, как у головного предприятия, не хватило настойчивости для поиска объекта внедрения и дальнейшего распространения передовой технологии водоподготовки. Фосфонатсодержащие реагенты можно использовать и на котлах давлением до 40 атм. Такие продукты по торговым наименованиям "Джурби" в настоящее время производятся в Литве и уже используются в соседних с ней странах, на Украине и в России. В Беларуси на некоторых котельных, не относящихся к энергосис-

теме, используется цинковая соль дифосфоновой кислоты; полученные данные свидетельствуют о хорошей перспективе предотвращения накипеобразования при ее дозировании. В ближайшее время этот препарат должен быть опробован на котельной пос. Бровки, относящейся к ОАО БЭРН.

Вопросы химических очисток оборудования в большинстве случаев решаются грамотным подходом специалистов РУП "Белкотлоочистка". Однако нередки еще случаи выполнения работ по химической очистке котлов "народных умельцев", которые понятия не имеют о химическом составе отло-

жений на конкретном объекте и правилах промывки оборудования. В результате имеются случаи приведения оборудования после промывки в неработоспособное состояние. Поэтому считаем необходимым запретить проведение подобных работ организациям, не имеющим на это право.

## СООБЩЕНИЯ С МЕСТ

## СОБЛЮДАЙ ТЕХНОЛОГИЮ И НЕ БОЙСЯ ТРАВМ

Уважаемая редакция журнала "Инженер-механик".

Позвольте предложить Вашему вниманию небольшую заметку об опыте работы коллектива порошкового хозяйства ОАО "Фабрика 8-е Марта".

Цель заметки привлечь внимание специалистов предприятий, которые являются Вашими читателями, к опыту деятельности коллектива порошкового хозяйства (ПСХ) ОАО "Фабрика 8-е Марта". Этот коллектив на протяжении последних 10 лет работает без случаев производственного травматизма и аварий.

В этом большая заслуга руководства фабрики и начальника ПСХ Карпова Владимира Алексеевича. В настоящее время в службе ПСХ работает 40 человек. Весь персонал прошел профессиональное обучение в учебно-курсовом комбинате и в ПТУ. Один раз в три года работники службы проходят повторное обучение и ежегодно проверку знаний по охране труда. С ними, перед этим, проводятся теоретические занятия по утвержденным программам.

Заводская комиссия осуществляет проверку знаний работников по экзаменационным билетам.

Все ремонтные работы проводятся в соответствии с графиками ППР, утвержденными главным инженером.

В службе организованы занятия по плану локализации и ликвидации возможных аварий и практические меры по их ликвидации и предупреждению несчастных случаев.

Занятия проводят начальник ПСХ Карпов В.А. и мастер ПСХ Бывалькевич Н.В. По результатам заня-

тий проводится оценка действий каждого работника.

Разработаны и действуют Положение об организации ведомственного контроля за соблюдением Правил безопасности в газовом хозяйстве, Положение о газовой службе. Изданы и используются приказы организации технического надзора за безопасной эксплуатацией объектов Проматомнадзора. Разработаны инструкции по безопасной эксплуатации газового хозяйства, котлов и компрессоров и сосудов, работающих под давлением. С содержанием инструкций ознакомлены исполнители и по одному экземпляру выдано на руки каждому исполнителю.

Организация работает в условиях повышенной опасности и газоопасные работы построены на основании соответствующих Положений. Разработаны и ведутся журналы регистрации нарядов-допусков на производство названных работ. Все работы, выполняемые по наряду-допуску, производятся в соответствующей спецодежде с использованием средств индивидуальной защиты. Весь комплекс вышеназванных мероприятий, а также высокая исполнительская дисциплина работников службы позволила коллективу успешно работать без травм и аварий.

*Томашук С.Д.*

*ведущий инспектор Гомельского областного управления департамента государственной инспекции труда*

## УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА НА ВОЗДУШНЫХ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВКАХ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

*Н.В. Колб, начальник цеха ОАО "Доломит"*

Электрическая энергия, расходуемая для выработки сжатого воздуха на компрессорных станциях, почти полностью превращается в тепло, которое отводится охлаждающей водой на градирню. Эти

отходы тепла можно утилизировать для приготовления горячей воды и отопления компрессорных станций и др. соседних помещений.

При разработке технической документации необходимо учитывать:

- 1) коэффициент загрузки компрессорных агрегатов;
- 2) затраты на установку и ее стоимость;
- 3) сроки окупаемости.