УДК 628.1 + 628.34

МОДЕРНИЗАЦИЯ ХИМВОДООЧИСТКИ ООО «МЕЧЕЛ-ЭНЕРГО»

И.А. Арканова, К.Э. Энгель

Приведены данные о направлениях реконструкции химводоочистки одного из основных предприятий г. Челябинска ООО «Мечел-Энерго». Химводоочистка обеспечивает водой питание котлов-утилизаторов, установок охлаждения металлургических печей и технические нужды прокатного цеха. Установлено, что устаревшее оборудование химводоочистки привело к значительному снижению подачи воды на технические нужды и не стабильному качеству воды.

Ключевые слова: химводоочистка, расход воды, качество воды, стабилизация воды, технология подготовки воды.

Технологический процесс любого производства помимо получения сырья, энергии должен быть обеспечен требуемым количеством и качеством технической воды. Это условие соответствия уровня современных основных технологий и уровня технологии водоподготовки. В противном случае основные технологические процессы и оборудование не обеспечат требуемый выпуск товарной продукции, возможны простои, аварийные ситуации, стоимость основной продукции резко возрастет.

На химводоочистке № 2 (ХВО-2) теплосилового производства ООО «МЕЧЕЛ-ЭНЕРГО» смонтирована водоподготовительная установка, с проектной производительностью 900 т/ч, предназначенная для приготовления химочищенной воды, которая направляется на питание котлов-утилизаторов, установок испарительного охлаждения металлургических печей и технических потребителей прокатного цеха.

Подготовка воды осуществляется по схеме двухступенчатого натрий-катионирования с предочисткой в осветлителях и на механических фильтрах. ВПУ (водоподготовительная установка) оборудована реагентным и баковым хозяйством.

Основное технологическое оборудование в соответствии с годовыми планами и графиком подвергалось текущему, планово-предупредительному и периодическому обслуживанию и ремонту.

Уровень технологической дисциплины соответствует действующим нормам и предъявляемым требованиям, однако имеются отклонения в соблюдении водно-химического режима из-за отсутствия в схеме и неудовлетворительного состояния отдельного оборудования и коммуникаций.

Химводоочиска № 2 работает по схеме с предварительной обработкой воды в осветлителях, работающих в режиме известкования с коагуляцией.

Известкованная вода осветлителей поступает в промежуточные баки, откуда насосами известкованной воды подается на механические фильтры. Осветленная вода из механических фильтров через выходной коллектор направляется на натрий-катионитные фильтры первой ступени. После первой ступени частично умягченная вода поступает на натрий-катионитные фильтры второй ступени, а затем подается в бак химочищенной воды.

Из бака химочищенной воды вода насосами подается для удаления растворенных газов в атмосферные деаэраторы ДСА-300. Перед подачей в деаэраторы химочищенная вода последовательно проходит нагрев в водоводяных (греющая среда – питательная вода после деаэраторов) и пароводяных (греющая среда – греющий пар деаэраторов) теплообменниках. После деаэраторов питательная вода насосами питательной воды подается в выводной коллектор.

Вода после ХВО поступает следующим потребителям: энергокорпус – на деаэраторы и пароподогреватели, в конвертерный цех – на питание котлов-утилизаторов и технических целей МНЛЗ-3, 4, в прокатные цеха №№ 3, 4, 5 – для технологических потребителей, а также для подпитки теплосети.

Производительность ХВО общая – 900 м^3/час, фактическая – 330–670 м^3/час. Фактическая производительность ограничена по причинам нестабильной работы предочистки, практическом отсутствие стадии осветлительных фильтров, ряде проблем натрий-катионирования. Кроме того, существует ряд проблем в шламовом отделении и известковом хозяйстве.

В установке предварительной очистки воды выявлены причины нестабильности водно-химического и шламового режима за счет переменной нагрузки осветлителей, отсутствие автоматизации дозирования реагентов в ответлители, недопустимые колебания температуры исходной воды, отсутствии возможности ее регулирования, общий износ оборудования, периодическое нарушения дозирования извести, вызванные засоренностью известкового молока крупнозернистой фракцией и техническим состоянием дозирующего оборудования.

В существующих условиях эксплуатации узла удаления шлама при периодическом удалении шлама крайне неэффективно и трудозатратна. Причина этого – нестабильность режима осветлителей, перегруженность узла, цикличность работы установки, физическая и моральная изношенность оборудования.

Установлено, что количество и технические характеристики действующих осветлительных фильтров достаточны для обеспечения проектной производительности ХВО-2.

Анализ работы натрий-катионитовых показал, что их количество и технические характеристики этих фильтров могут обеспечить требуемую производительность ХВО-2. Однако фактические показатели работы

фильтров ниже возможных, что обусловлено следующими причинами: низкая обменная емкость большей части катионита загруженного в фильтрах. Причина – длительный срок эксплуатации и отсутствие дозагрузки катионита в соответствии с требования нормативно-технической документацией [1].

В рабочий период отсутствие загрузки в осветлительных фильтрах приводит к загрязнению катионита шламовыми частицами, что приводит к снижению производительности фильтра. К тому же работа при низких скоростях фильтрации (при загрязненной верхней поверхности катионита) может вызвать явление обтекания, при котором поток воды просачивается не через слой катионита, а проходит вдоль стенок. При этом наблюдается проскок катионов жесткости в фильтрах до истощения катионита. Это приводит к снижению рабочей обменной емкости катионита, а также в следствии нестабильности осветленной воды происходит зарастание дренажно-распределительных устройств.

Часть катионитовых фильтров прошедшая капитальный ремонт работают с пониженной нагрузкой, остальные не отремонтированные катионитовый фильтры работают с повышенной нагрузкой. Эта неравномерность создаетпроблемы в каждой группе фильтров, т.е. низкая эффективность взрыхления и регенерации катионообменной загрузки не позволяют восстановить обменную способность катионита даже при повышенном удельном расходе соли. При этом нет расходомеров на входе воды в фильтры, что не позволяет контролировать технологические показатели работы фильтров и качественно планировать работы по обслуживанию и ремонту фильтров. Для взрыхления фильтров 1 и 2 ступени используют химочищенную воду после второй ступени, что приводит к дополнительному неоправданному расходу воды, реагентов и электроэнергии.

В известковом отделении перекачивание известкового молока и циркуляция известкового молока выполнены с помощью насосов из нижней части специальных емкостей, в конструкции которых отсутствует регулятор уровня. Возврат циркулирующего известкового молока заведен в верхнюю часть мешалок. Известковое молоко постоянно перемешивается воздухом в ячейках хранения (растворный бак), а в расходных мешалках производится приготовление рабочего раствора известкового молока. Но в этих емкостях не происходит возврат нерастворенных частиц извести для повторного процесса, что связано с физическим износом эжектора. Это ведет к перерасходу известкового молока как реагента.

Для устранения существующих проблем необходимо решить вопрос о стабилизации температуры исходной воды. Для чего всю исходную воду направлять через теплообменник с регулятором температуры нагретой воды [1], внедрить схему автоматического дозирования реагентов [2], восстановить схему автоматического регулирования производительности ос-

ветлителей [2], провести капитальный ремонт (при необходимости замену) осветлителей; провести капитальный ремонт (при необходимости замену) и поддерживать в рабочем состоянии систему уровнемеров в баках известкованной и химочищенной воды, для предотвращения аварийных ситуаций вызывающих необходимость резкого изменения нагрузки осветлителей [3], подготовка известкового молока [3], регенерация катионовой смолы таблетированной солью [4, 5], после выполнения технических мероприятий ведение водно-химического режима привести в строгое соответствие с действующими нормативно-техническими документами [3, 5], обновить существующую режимную карту и инструкции.

В узле удаления шлама предочистки возможно провести реконструкцию в виде комбинации тонкослойного и горизонтального отстойника с промежуточной емкостью для осветленной воды, т.е. выполнить мероприятия по удалению уплотненного осадка с дальнейшим вывозом автотранспортом [6]. При этом измениться подача осветленной воды для повторного использования [7].

При реконструкции необходимо усовершенствовать и схему получения влажного осадка. Из современных методов обезвоживания такого типа осадков перспективными для внедрения являются предварительное обезвоживания в мультициклонах тонкой очистки, сгущение в тонкослойном отстойнике, фильтрация сгущенного осадка на пресс-фильтрах [7].

Для обеспечения качества осветленной воды необходимо выполнение следующих мероприятий: проведение капитального ремонта осветлительных фильтров, очистка внутренних поверхностей и дренажных устройств, засыпка фильтрующего материала (дробленого антрацита) во все фильтры [1]. Для обеспечения качественной промывки этих фильтров необходимо обеспечить необходимый объем бака промывной воды и насос соответствующей производительности [4]. Для взрыхления загрузки осветлительных фильтров рекомендуем проводить совместную водовоздушную промывку [7], а также укомплектовать схему осветлительных фильтров необходимыми контрольно-измерительными приборами – манометрами и расходомерами и запорной арматурой с электроприводом [4].

Выполнение вышеперечисленных технических мероприятий позволит привести водно-химический режим химводоочистки в строгое соответствие с действующими нормативно-техническими документами.

С целью достижения проектной производительности натрий-катионитовых фильтров для обеспечения требуемого качества химочищенной воды необходимо выполнить следующие мероприятия: проведение капитального ремонта натрий-катионитовых фильтров, очистка внутренней поверхности и дренажных устройств, загрузка фильтрующего материала (катион Ку-2-8) во все фильтры [5]. Эти работы следует проводить параллельно с обеспечением регулярной поставки катионита

для ежегодной догрузки фильтров согласно норм расхода ионитов при эксплуатации водоподготовительных установок.

Для обеспечения качественно промывки натрий-катионитовых фильтров необходимо смонтировать бак промывочной воды катионитовых фильтров требуемого объема [4]. На линии промывки катионитовых фильтров для контроля процесса взрыхления необходимо установить расходомеры [4], укомплектовать схему натрий-катионитовых фильтров необходимыми контрольно-измерительными приборами – манометрами и расходомерами [4], для снижения удельного расхода технической соли, используемой для приготовления регенерационного раствора, установить бак рабочего раствора соли. При этом для приготовления раствора соли применить таблетированную соль отечественного производства [4].

Заключение

По результатам ревизии работы оборудования химводоочистки и анализа существующего водно-химического режима была установлена необходимость реконструкции основного оборудования, необходимость замены фильтрующих и ионообменных материалов, усовершенствовать работу реагентного хозяйства по приготовлению известкового молока и раствора соли.

Выполнение перечисленных мероприятий позволит достичь проектной производительности химводоочистки со стабильным качеством подготовленной воды для различных потребителей. В результате чего повыситься надежность основных технологических процессов ООО «Мечел-Энерго».

Библиографический список

1. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: в 3 т. – Т. 2. Очистка и кондиционирование природной воды / Под ред. д-ра техн. наук, проф. М.Г. Журбы. – Вологда – М.: ВоГТУ, 2001. – 188 с.

2. Кичигин, В.И. Моделирование процессов очистки воды / В.И. Кичигин. – М.: Изд. Ассоциации строительных вузов, 2003. – 228 с.

3. Фрог, Б.Н. Водоподготовка: Учебник. Пособие для вузов / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. – М.: Издательство МГУ, 1996. – 680 с.

4. Справочник проектировщика. Водоснабжение населенных мест и промышленных предприятий / Под ред. И.А. Назарова. – М.: Стройиздан, 1977. – 429 с.

5. Рябчиков, Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования / Б.Е. Рябчиков. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 328 с.

6. Водоподготовка: Процессы и аппараты: Учеб. Пособие для вузов / А.А. Громогласов, А.С. Копылов, А.П. Пильщиков и др.; Под ред. О.И. Мартыновой. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 272 с.

7. Ульрих, Д.В. Водоснабжение промышленных предприятий. Учебное пособие / Д.В. Ульрих, С.Е. Денисов. – Челябинск, 2010. – 83 с.

К содержанию