

Д.М. КАРМАНОВ, студент гр. ЭАм-251 (КузГТУ)
Научный руководитель Р.В. КОТЛЯРОВ, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

АВТОМАТИЗАЦИЯ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ ТРЕТЬЕГО ПОДЪЕМА

Водоснабжение является критически важной инфраструктурой для любого промышленного предприятия, а для химического производства – особенно. На КАО «Азот» одной из ключевых задач является обеспечение бесперебойной подачи воды как для хозяйственно-бытовых нужд, так и для системы пожаротушения. Важнейшим этапом водоподготовки является обеззараживание – процесс хлорирования, обеспечивающий санитарно-эпидемиологическую безопасность воды [1].

Изначально процесс дозирования гипохлорита натрия на станции хлорирования требовал постоянного контроля со стороны оперативного персонала, что было сопряжено с рисками человеческого фактора, неравномерным расходом реагента и потенциальными нарушениями технологического режима. Целью данного проекта стала разработка и внедрение автоматизированной системы управления (АСУ) для точной и надежной подачи реагента.

Объектом автоматизации выступила насосная станция третьего подъема, а именно – узел хлорирования пожарохозяйственной воды в корпусе 314а. Основной задачей было создание системы, которая автоматически поддерживает требуемую концентрацию остаточного активного хлора в воде в строгом соответствии с нормативами СанПиН (0,3–0,5 мг/дм³ для свободного хлора).

В основе технического решения лежит трехуровневая архитектура АСУ ТП:

а) нижний уровень: датчики массовой концентрации свободного и связанного хлора (CLO 1-mA, CTE 2-mA), установленные в ключевых точках технологической схемы (исходная вода, вода после резервуаров, дохлорированная вода), а также поплавковые датчики уровня для контроля запаса гипохлорита в еврокубах;

б) средний уровень: программируемый логический контроллер (ПЛК) ОВЕН ПЛК160 [M02], выполняющий функции сбора данных с датчиков, реализации алгоритмов управления и защиты;

в) верхний уровень: сенсорная панель оператора СП310-Р, обеспечивающая визуализацию технологического процесса, отображение те-

кущих параметров, архивирование данных и возможность дистанционного управления.

Ключевым элементом системы являются насосы-дозаторы ETATRON eONE PLUS, управляемые сигналом от ПЛК. На основе непрерывного анализа данных с хлор-датчиков контроллер формирует управляющее воздействие, изменяя производительность насосов для точного поддержания заданной дозы реагента.

Внедрение автоматизированной системы подачи гипохлорита натрия принесло КАО «Азот» ряд значительных преимуществ:

а) повышение качества и стабильности процесса водоподготовки. Система автоматического регулирования (САР) исключает «человеческий фактор» и гарантирует, что концентрация хлора в воде всегда будет находиться в строго заданном диапазоне, что соответствует самым высоким стандартам качества и безопасности;

б) обеспечение бесперебойности и надежности. Разработанная система включает функции автоматического ввода резерва (АВР) насосов-дозаторов. При отказе рабочего насоса или падении уровня реагента в основном еврокубе система автоматически переключается на резервный, предотвращая остановку процесса хлорирования;

в) повышение промышленной и экологической безопасности. Система оснащена многоуровневой сигнализацией (предупредительной и аварийной) по критическим параметрам, таким как минимальный и максимальный уровень гипохлорита в емкостях. Это позволяет оперативно реагировать на отклонения и предотвращать аварийные ситуации, связанные с отсутствием реагента или его переливом;

г) оптимизация эксплуатационных расходов:

1) экономия реагента: точное дозирование исключает перерасход гипохлорита натрия;

2) снижение затрат на обслуживание: автоматизация позволяет сократить количество постоянных операций, выполняемых персоналом, и минимизирует его присутствие в потенциально опасной зоне;

3) продление срока службы оборудования: алгоритмы плавного пуска/останова и равномерного распределения нагрузки между насосами снижают их износ;

д) экономическая эффективность. Проведенный расчет показал, что, несмотря на капитальные вложения, система имеет срок окупаемости менее года (около 0,83 года). Годовой экономический эффект достигается за счет оптимизации всех перечисленных выше факторов.

В заключении можно сказать, что реализация проекта по автоматизации подачи гипохлорита натрия на насосной станции КАО «Азот» является ярким примером успешного внедрения современных технологий АСУ ТП в традиционные инфраструктурные процессы. Разработанная система

не только решает узкую задачу по автоматизации дозирования реагента, но и комплексно повышает надежность, безопасность и экономическую эффективность всей системы водоснабжения предприятия. Внедрение данной системы позволило перейти от ручного, субъективного управления к точному, основанному на данных, автоматизированному контролю.

Список литературы:

1. Карманов Д.М. Автоматизация насосной станции третьего подъема [Текст]: вып. квалиф. работа / Д.М. Карманов; Науч. Рук. Т.М. Черникова. – Кемерово, 2025.

Информация об авторах:

Карманов Данил Максимович, студент гр. ЭАм-251, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, danil-karmanov-2015@mail.ru

Котляров Роман Витальевич, к.т.н., доцент, КузГТУ, г. Кемерово, 650000, ул. Весенняя, д. 28, kotlyarovrv@kuzstu.ru