

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В.Д. Турьянская

И.А. Щаева

ОАО «Корневский завод низковольтной аппаратуры»

Предприятие ведет свою историю с апреля 1945 г. В 1992 г. оно получило название ОАО «Корневский завод низковольтной аппаратуры» (ОАО НВА). Численность его работников составляет немногим более 700 человек, номенклатура выпускаемых изделий превышает в настоящее время 1500 наименований: выключатели-разъединители, разъединители, выключатели нагрузки, низковольтные комплексные устройства, предназначенные для использования в промышленных и энергетических системах.

Вся продукция предприятия сертифицирована. Система менеджмента качества также сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001, в число документированных входят процедуры управления производственной средой и культурой производства. В настоящее время работы по охране окружающей среды, планируемые на предприятии, ориентированы на сертификацию по ГОСТ Р ИСО 14000.

ОАО НВА расположено в самом центре поселка Корнево (Курская обл.). Заводская территория со всех сторон окружена жилой зоной — это создает большие проблемы с охраной окружающей среды и заставляет планировать развитие предприятия с учетом использования технологий и оборудования, способствующих снижению вредного воздействия на окружающую среду, а также повышать эффективность очистки от вредных веществ в выбросах в атмосферу и сточных водах. В настоящее время на предприятии сделан упор на внедрение собственных разработок, в которых учтены достижения в области электротехники и требования международных стандартов.

Изделия завода включают в себя ме-

таллические детали, нуждающиеся в коррозионной защите, осуществляемой на гальваническом участке электрохимическим способом, при этом промывные воды



Административно-производственное здание
ОАО «Корневский завод низковольтной
аппаратуры»

Сравнительные показатели качества потребляемой воды и очищенных стоков

Наименование ингредиентов	Концентрация в потребляемой заводом воде, мг/дм ³	Концентрация в стоках до очистки, мг/дм ³	Концентрация в стоках после очистки, мг/дм ³	Норма сброса в канализацию предприятия, мг/дм ³	ПДК по ГОСТ 9.314-90, 2 категория, мг/дм ³
Хром (VI)	Не обнаружен	300	Отсутствие	0,002	—
Хром (III)	Не обнаружен	25	0,08	0,08	0,5
Никель	Не обнаружен	30	0,08	0,08	1,0
Железо	0,99	1500	0,10	0,10	0,1
Цинк	0,005	300	0,08	0,08	1,5
Медь	0,02	40	0,08	0,08	0,3
Олово	Не обнаружено	30	0,08	0,08	—
Сульфаты	37,5	20 000	100,0	100,0	50,0
Хлориды	24,0	1000	300,0	300,0	35,0
Нефтепродукты	0,005	70	0,10	0,10	0,3
ПАВ	0,025	2000	0,50	0,50	1,0
pH	8,2	2–12	8,0–8,5	6,5–9,0	6,5–8,5
ХПК	1,28	8000	150,0	500,0	50,0

загрязняются солями тяжелых металлов, ПАВ и нефтепродуктами.

Канализационная сеть поселка предназначена для сбора хозяйственных и ливневых стоков. А завод расположен в зоне, где канализационная сеть отсутствует вовсе. Поэтому предприятие имеет свою канализацию и свой отстойник-накопитель для стоков.

Очистка стоков гальванического производства на предприятии производилась на очистных сооружениях (ОС) с использованием реагентного метода. Очищенные стоки полностью сбрасывались в производственную канализацию, но степень их очистки не удовлетворяла требованиям территориального органа по охране окружающей среды. Отсутствовала возможность утилизации гальваншламов и повторного использования очищенной воды в производстве. Поэтому предприятие было вынуждено провести реконструкцию ОС.

В результате всестороннего изучения предлагаемых способов очистки гальва-

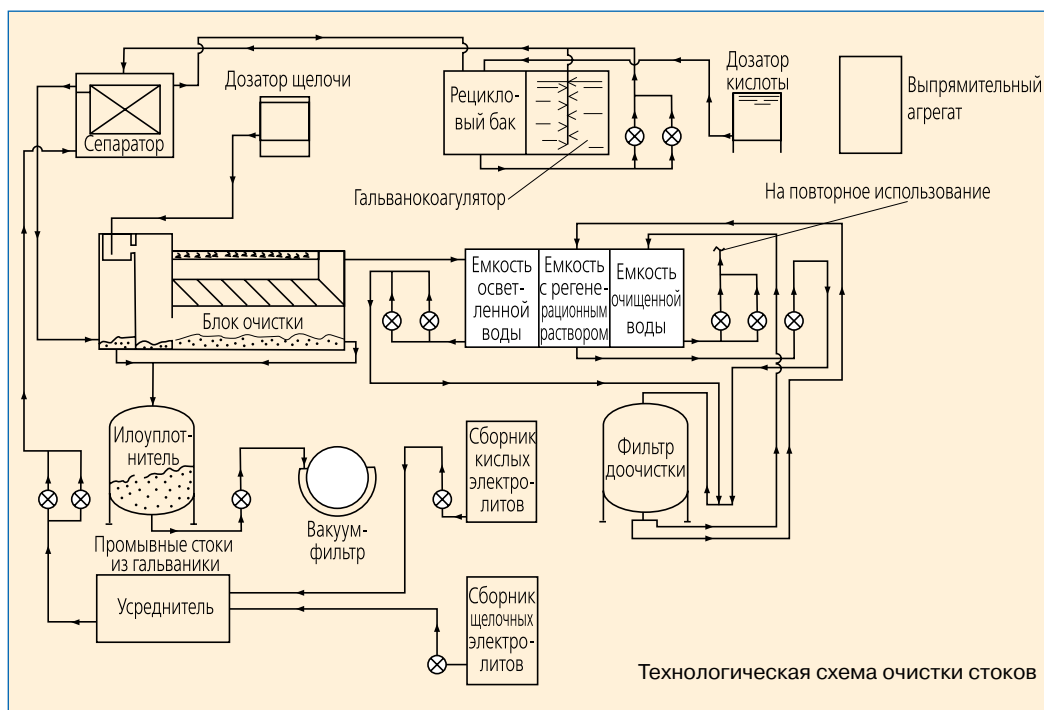
ностоков был выбран метод статической гальванокоагуляции с электроионной сепарацией и предусмотрена автоматизация всех технологических стадий процесса.

Научно-исследовательские работы, разработка проектно-конструкторской документации, изготовление оборудования и его монтаж были выполнены белорусской фирмой.

Применение метода позволило обеспечить очистку гальваностоков предприятия от ионов тяжелых металлов до норм ПДК, установленных на момент проведения реконструкции ОС.

Как видно из таблицы, приведенной выше, вода после очистки по своему качеству значительно лучше требований к воде 2-й категории ГОСТ 9.314-90 «Вода для гальванического производства и схемы промывок» и может быть повторно использована в гальваническом производстве.

Качество очищаемой воды и технологический режим ОС контролируются в



соответствии с графиком аналитического контроля заводской лабораторией и ежеквартально — Курским филиалом «Центра лабораторного анализа и технических измерений по Центральному федеральному округу».

Основная сложность проведения реконструкции заключалась в необходимости размещения ОС на небольшой свободной площади гальванического участка. В связи с этим блоки очистки разместили на двух уровнях.

Исследовательские работы выполнялись в целях выявления основных параметров процессов статической гальванокоагуляции, совмещенной с сепарацией ионов тяжелых металлов при незначительной коррекции pH стоков. На основании этого и была разработана представленная выше общая технологическая схема очистки стоков предприятия производительностью 2 м³/ч.

Промывные стоки гальванического производства без разделения на потоки самотеком поступают в усреднитель, расположенный ниже отметки пола, откуда насосами подаются в катодные камеры

электроионного сепаратора для электрохимической очистки. Он состоит из корпуса, внутри которого установлена анодная камера. Ее боковая поверхность выполнена из электроизоляционного материала и покрыта полупроницаемой мембраной из химического материала. В центре анодной камеры находится токопровод из нержавеющей стали. На внутренней образующей анодной камеры расположены стальные катоды. В анодную камеру подается раствор Fe²⁺ с катодным веществом на рециркуляцию.

Элемент блока электрохимической обработки функционирует следующим образом: отрицательный потенциал от внешнего источника подается на катодные пластины, расположенные внутри корпуса, а положительный — на нержавеющие пластины, расположенные в центре анодных камер. Обрабатываемая вода поступает в катодную камеру и, пройдя обработку, отводится из катодной камеры на осветление.

Приготовление суспензии катодного вещества осуществляется в рецикловой емкости, где pH автоматически подде-



Двухъярусные очистные сооружения

рживается в пределах 1,5–2,5. При электрохимической обработке протекают следующие процессы: очищаемая вода поступает в катодную камеру, а раствор суспензии катодного вещества — в анодную. При этом происходит переход ионов Fe^{2+} в катодную камеру, электролиз воды и, как следствие — подкисление прианодного слоя. Ввиду того что между анодной и катодной камерами установлена мембрана из пористого полупроницаемого материала, а между анодом и катодом существует разность потенциалов, возникает электроионная сепарация.

Такая сепарация является основным условием протекания электрохимического процесса очистки гальваносточков в катодной камере за счет диффузии из анодной камеры ионов двухвалентного железа, которые под воздействием электрического тока проходят через полупроницаемую мембрану в катодные камеры, где смешиваются с очищаемым стоком и восстанавли-

ливают Cr^{6+} до Cr^{3+} . Продолжительность обработки стоков в сепараторе составляет 1,5 мин, скорость протока стоков — 0,008 м/с. Расход электроэнергии для очистки 1 м³ стоков — 0,3–0,5 кВт·ч.

Прошедшие электрохимическую обработку стоки подаются в смеситель, где смешиваются с раствором щелочи, поступающим из дозатора щелочи через вентиль с электрическим приводом, управляемым автоматически от рН-метра, и затем последовательно проходят камеру реакции и камеру смешения, входящие в состав секции освещения. Далее стоки поступают в камеру хлопьеобразования, а после нее — в тонкослойный отстойник с полистирольным фильтром. В результате подщелачивания стоков до $\text{pH} = 8,5\text{--}9,5$ образуются нерастворимые или слаборастворимые гидроксиды хрома, железа, никеля, цинка, меди и др. Приготовление раствора для подщелачивания осуществляется растворением твердой щелочи в

воде при перемешивании сжатым воздухом в дозаторе щелочи.

Образовавшиеся в камере хлопьеобразования гидроксиды железа интенсивно коагулируют другие гидроксиды в крупные плотные частицы, легко выпадающие в осадок и захватывающие при этом часть растворенных фосфатов и сульфатов, карбонатов и хлоридов. Затем очищаемые стоки со сформированным осадком из камеры хлопьеобразования направляются в противоточный пластинчатый отстойник и фильтр из вспененного полистирола, где происходит полное осветление воды от грубодисперсных примесей, после чего она сливается в бак осветленной воды. Из него вода насосом подается на сорбционный фильтр, загруженный алюмосиликатным адсорбентом, для доочистки. После фильтра она поступает в бак очищенной воды, откуда насосами подается для использования в собственных нуждах ОС и частично сбрасывается в канализацию. Промывка сорбционного фильтра осуществляется очищенной водой, промывная вода от фильтра отводится в усреднитель.

Применяющийся в процессе очистки раствор Fe^{2+} приготавливается в гальванокоегуляторе с рецикловым баком, заполненным стальной стружкой, при циркуляции через нее раствора серной кислоты с $\text{pH} = 2,0\text{--}3,0$. Поддержание заданной величины pH в гальванокоегуляторе осуществляется за счет подачи 3–5%-ного раствора кислоты из дозатора кислоты по показаниям pH -метра, установленного в гальванокоегуляторе. Приготовление раствора кислоты производится путем заполнения дозатора кислоты водой с последующей перекачкой в него пневмонасосом концентрированной серной кислоты из

бутыли и последующего перемешивания сжатым воздухом. Электроснабжение электроионного сепаратора осуществляется от выпрямительного агрегата.

В ходе очистки стоков требуется периодическая регенерация алюмосиликатного сорбента сорбционного фильтра растворами солей магния или кальцинированной соды, которые приготавливаются в емкости регенерационных растворов и насосом подаются на фильтр. Регенерационные растворы могут быть использованы многократно. Отработанные регенерационные растворы сбрасываются в усреднитель.

Образующийся в процессе очистки гальваностоков осадок из секции осветления периодически сбрасывается в илоуплотнители. После 3–5-часового отстаивания декантат сбрасывается в усреднитель, а осадок насосом подается на вакуум-фильтр, где обезвоживается до 80% и складывается в контейнеры для дальнейшей утилизации согласно принятой на предприятии процедуре управления отходами.

Теоретически данный метод очистки гальваностоков дает возможность их дальнейшего повторного использования (до 80%). На практике это пока не представляется возможным, так как помимо ионов тяжелых металлов в стоках завода присутствуют также нефтепродукты ливневой канализации и ПАВ.

Руководством предприятия совместно с экологической службой разработана программа по дальнейшей доочистке гальваностоков. Эта программа рассчитана на несколько лет и включает в себя приобретение флотаторов для улавливания нефтепродуктов, проектирование и монтаж обратного водоснабжения.

**Звоните по тел. 8-800-200-11-12.
Задавайте вопросы, называйте темы публикаций.**

Звонок бесплатный из любого региона России.