

Метод	Область применения	Преимущества	Недостатки
<i>Цианосодержащие жидкие отходы</i>			
Обработка «активным» хлором (гипохлоритом натрия и кальция, хлорной известью и жидким хлором)	Для стоков различных объемов с различной концентрацией цианидов	1. Очистка до ПДК. 2. Простота использования.	1. Не обеспечивает возврат воды в производство из-за повышенного солесодержания. 2. Требуется большое реагентное хозяйство и значительные площади. 3. Высоких расход реагентов. 4. Требуется соблюдение особых мер безопасностью
Обработка солями железа	Для отработанных электролитов цианосодержащих шламов.	1. Отсутствие дефицитных реагентов. 2. Простота использования.	1. Не достигается ПДК, требуется дополнительная очистка другими методами. 2. Образование большого количества осадка. 3. Большая продолжительность очистки. 4. Необходимость строгого поддержания рН.
Обработка перманганатом калия.	Для незначительных объемов стоков, в основном для обезвреживания отработанных электролитов.	1. Высокая степень очистки воды с любой концентрацией цианидов. 2. Очищенная вода может использоваться в производстве. 3. Незначительное количество осадка.	1. Высокая стоимость реагента. 2. Необходимость удаления из воды токсичного $MnO_2$
Обезвреживание перекисью водорода.	Обезвреживание небольших объемов относительно концентрированных стоков.	1. Очистка до ПДК. 2. Исключение вторичного загрязнения воды. 3. Простота использования. 4. Не образуются токсичные промежуточные соединения. 5. Высокая окислительная способность перекиси водорода.	1. Сложность хранения реагента. 2. Необходимость введения катализатора.
Обезвреживание озоном.	Для больших объемов стоков с концентрацией цианидов до 100 мг/л	1. Очистка до ПДК. 2. Высокая окислительная способность озона. 3. Возможность использование очищенной воды в обороте. 4. Высокая степень очистки от простых и комплексных цианидов и органических веществ.	1. Высокая энергоемкость получения озона. 2. Громоздкость оборудования. 3. Необходимость введения катализатора. 4. Необходимость непрерывного постоянного удаления осадка гидроксидов.

Электролитическое окисление	Для обезвреживания отработанных электролитов и стоков с содержанием цианидов более 200 мг/л.	1. Простота использования и управления. 2. Не требует дефицитных реагентов. 3. Не приводит к вторичному загрязнению воды.	1. Требует дополнительного оборудования. 2. Не достигается ПДК.
Ионообменная очистка	Для стоков с низким содержанием цианидов	Степень позволяет повторно использовать воду	1. Высокая стоимость оборудования и ионообменных смол, 2. Требуется герметизация оборудования при нейтрализации элюатов. 3. Большой расход реагентов для регенерации ионитов и обработки смол.
Электрокоагуляция	Для цианистых стоков с большим часовым расходом (до 100 м <sup>3</sup> /ч) и концентрацией цианидов до 150 мг/л	1. Очистка до ПДК. 2. Исключается расход реагентов. 3. Незначительные площади под оборудованием.	1. Двойное пропускание стоков - через электрокоагулятор. 2. Невозможность очистки концентрированных стоков без их разбавления, 3. Значительный расход металлических растворимых анодов и их пассивация. 4. Значительный расход электроэнергии.
<i>Хромсодержащие стоки</i>			
Обезвреживание сульфитными соединениями.	Для различных объемов стоков с различной концентрацией хрома.	1. Очистка до ПДК. 2. Простота эксплуатации.	1. Значительный расход реагента. 2. Вторичное загрязнение воды. 3. Потеря соединений хрома. 4. Не обеспечивает возврата воды в оборот. 5. Зависимость дозы реагента от содержания хрома. 6. Недопустимостью перерасхода реагента.
Обезвреживание железным купоросом.	Для незначительных объемов стоков с различной концентрацией	1. Очистка до ПДК. 2. Высокая скорость восстановления хрома. 3. Независимость эффективности способа от рН стоков.	1. Потребление большого избытка реагента. 2. Значительное увеличение объема осадка. 3. Окисление реагента в процессе хранения
Электролиз	Для хромовых стоков с содержанием хрома 100 – 1000 мг/л	1. Почти теоретический выход по току. 2. простота использования и управления. 3. Не требуется дефицитных реагентов.	1. Очистка до концентрации хрома 1 мг/л. 2. Необходимость дополнительного оборудования. 3. Возможная пассивация электродов.
Электрокоагуляция	Для обезвреживания стоков с содержанием хрома менее 150	1. Очистка до ПДК по хрому. 2. Высокая производи-	1. Значительный расход электроэнергии и растворимых электродов..

	мг/л	<p>тельность.</p> <p>3. Простота эксплуатации.</p> <p>4. Незначительные площади, занимаемые оборудованием.</p> <p>5. Незначительный расход реагентов.</p> <p>6. Возможность обезвреживания с другими (кроме цианистых) стоками.</p>	<p>2. Пассивация анодов.</p> <p>3. Невозможность возврата воды в оборот.</p> <p>4. Невозможность извлечения из шлама тяжелых металлов из-за высокого содержания железа.</p> <p>5. Образование большого количества шлама.</p> <p>6. Необходимость предварительного разбавления стоков до суммарного содержания тяжелых металлов 150 мг/л.</p>
Гальванокоагуляция	Для различных объемов стоков с содержанием хрома до 150 мг/л	<p>1. Очистка до ПДК.</p> <p>2. В качестве реагента используются отходы железа.</p> <p>3. Низкая энергоемкость.</p> <p>4. Низкие эксплуатационные затраты.</p> <p>5. Возможность обезвреживания с другими (кроме цианистых) стоками.</p> <p>6. Значительное снижение содержания сульфат-ионов.</p> <p>7. Высокая скорость процесса.</p>	<p>1. Высокая трудоемкость при смене загрузки.</p> <p>2. Необходимость больших избытков реагента (железа).</p> <p>3. Большие количества осадка и сложность его обезвоживания.</p> <p>4. Образующийся осадок плохо отстаивается</p>
Ионообменная очистка	Для стоков с общим солесодержанием до 3 г/л	Степень очистки позволяет повторно использовать воду для промывки деталей.	<p>1. Высокая стоимость оборудования.</p> <p>2. Большой расход реагентов для регенерации ионитов и обработки смол.</p>
<i>Кислотно-щелочные стоки</i>			
Реагентный	Для стоков различных объемов с различным содержанием загрязнений.	<p>1. Широкий интервал концентраций ионов тяжелых металлов.</p> <p>2. Универсальность.</p> <p>3. Простота эксплуатации.</p>	<p>1. Не достигается ПДК.</p> <p>2. Громоздкость оборудования.</p> <p>3. Значительный расход реагентов.</p> <p>4. Невозможность возврата очищенной воды на повторное использование.</p>
Электрокоагуляция	Для смешанных стоков с объемом до 100 м <sup>3</sup> /час и общим содержанием тяжелых металлов до 150 мг/л	<p>1. Высокая производительность.</p> <p>2. Простота эксплуатации.</p> <p>3. Не большие площади, занимаемые оборудованием.</p> <p>4. Малый расход реагентов.</p>	<p>1. Значительный расход электроэнергии и растворимых электродов.</p> <p>2. Пассивация анодов.</p> <p>3. Образование большого количества осадка.</p>
Ионный обмен	Для стоков объемом до 500 м <sup>3</sup> /час и кон-	<p>1. Очистка до ПДК.</p> <p>2. Возврат очищенной</p>	1. Необходимость предварительной очистки от меха-

	центрацией ионов тяжелых металлов до 400 мг/л	воды в производство. 3. Возможность селективного извлечения веществ из воды.	нических примесей, жиров и других органических компонентов. 2. Громоздкость оборудования. 3. Большое реагентное хозяйство.
Электродиализ	Очищаются воды с различным содержанием загрязнений.	1. Очистка до ПДК. 2. Возврат очищенной воды в производство. 3. Установки малогабаритны и просты в управлении.	1. Необходимость в предварительном удалении масел, ПАВ, органики и солей жесткости. 2. Значительный расход электроэнергии.
Электролиз	Для обезвреживания концентрированных стоков с малым расходом.	1. Отсутствие шлама. 2. Малый расход реагентов. 3. Возможность извлечения металлов.	1. Не обеспечивает ПДК. 2. Применение дорогостоящих материалов для анодов.
Обратный осмос и ультрафильтрация.	Рекомендуется применять для локальной очистки стоков.	1. Очистка до ПДК. 2. Возврат очищенной воды в производство. 3. Компактность установки.	1. Необходимость предварительной очистки от масел, ПАВ, органики. 2. Высокие требования к герметичности оборудования. 3. Нестойкость мембран в агрессивных средах. 4. Отсутствие селективности.