



УДК 628.543:669.2/8

В.П. Колпакова, Ю.Н. ЕремееваВосточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева,
г. Усть-Каменогорск**ОБОСНОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ
ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ СТОКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ СВИНЦОВО-ЦИНКОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Хозяйственно-бытовые сточные воды предприятий свинцово-цинкового производства имеют высокую степень загрязнения ионами тяжелых цветных металлов. В большинстве случаев данные стоки без очистки сбрасываются в систему канализации городов.

В статье рассмотрены два варианта технологических мероприятий: по 1 варианту – сокращение сверхнормативного сброса в городскую систему канализации; по 2 варианту – исключение сброса в систему канализации городов с последующей их очисткой на хозяйственно-бытовых и производственных очистных сооружениях.

Қорғасын-мырыш өндірісі кәсіпорындарының шаруашылық-тұрмыстық сарқынды суларының ауыр түсті металдар иондарымен ластану дәрежесі жоғары болады. Көпеген жағдайда аталмыш сарқынды сулар қалалардың канализация жүйесіне тазартылмай тасталады.

Мақалада технологиялық шаралардың екі нұсқасы қарастырылды: 1-нұсқа бойынша – қалалық канализация жүйесіне мөлшерден жоғары тастауды қысқарту;

2-нұсқа бойынша – олар шаруашылық-тұрмыстық және өндірістік тазалау ғимараттарында тазартылғаннан кейін қалалық канализация жүйесіне тасталады.

Domestic waste water of zinc-lead production's enterprises have a high degree of non-ferrous metals pollution. In most cases the drains are dumped into municipal sewage lines.

There are two variants of technology measures considered in the article: the first variant - the reducing of excess water escape into municipal sewage lines; the second variant - non-water escape into municipal sewage lines and further purification at the sewage treatment plants.

Ключевые слова: хозяйственно-бытовые сточные воды, очистка сточных вод, осветлитель со взвешенным слоем осадка, предприятия свинцово-цинкового производства.

Предприятия свинцово-цинкового производства - это крупнейшие предприятия цветной металлургии с замкнутым технологическим циклом, включающие в себя свинцовые и цинковые заводы, сернокислотное производство, химико-металлургическое производство, вспомогательные цеха. В состав свинцового производства входят: плавильный цех, рафинировочный цех, цех спекания шихты, аффинажный цех, химико-металлургический цех, электротермический цех, цех по ремонту металлургического оборудования. В состав цинкового производства входят: цех электролиза цинка, цех вельцевания, кадмиевый цех, цех выщелачивания окиси, обжиговой цех, сернокислотное производство, цех по ремонту металлургического оборудования.

На территории промышленных комплексов образуются производственные, хозяйственно-бытовые, атмосферные сточные воды. Атмосферные сточные воды с территорий предприятий обычно отводятся в сеть промышленно-ливневой канализации, а их очистка может осуществляться на внутризаводских очистных сооружениях совместно с производственными сточными водами. В большинстве случаев применяют физико-механический способ очистки с использованием извести. При этом происходит нейтрализация сточных вод, выделение солей тяжелых цветных металлов и осветление сточных вод. Очищенные стоки направляются на повторное использование в технологический процесс.

Образующиеся в процессе деятельности на производстве хозяйственно-бытовые сточные воды сбрасываются в городскую сеть канализации в соответствии с «Требованиями к качественному составу сточных вод, разрешенных к сбросу в систему водоотведения города».

Плата за сброс хозяйственно-бытовых сточных вод зависит от объема и качества отводимых стоков. Согласно «Правил приема сточных вод в систему канализации городов», далее – «Правила...», предприятие-потребитель вносит дополнительную плату в случае сброса сточных вод, в которых находятся загрязняющие вещества, превышающие установленные «Правилами...» допустимые концентрации.

Основными причинами загрязнений хозяйственно-бытовых стоков предприятий являются:

1. Попадание загрязняющих веществ, атмосферных и мочевых сточных вод в канализацию через негерметичные колодцы из-за неудовлетворительного состояния части колодцев в хозяйственно-бытовой сети (разрушаются тяжелым транспортом: самосвалы, краны).

2. Отложение загрязнений в трубопроводах сети канализации.

3. Попадание загрязняющих веществ с отдела технического контроля и цеховых лабораторий (ополаскивание посуды).

4. Сброс с административно-бытового комплекса (стирка спецодежды, уборка бытовых помещений и столовых).

5. Мытье рук, возможное ополаскивание обуви, душевые.

Анализ качества хозяйственно-бытовых сточных вод от данных предприятий, сбрасываемых в городскую сеть канализации, показывает, что в них наблюдается превышение допустимых концентраций по цинку, свинцу, меди, кадмию, селену, ртути и мышьяку. Так как наблюдается тенденция ужесточения к качеству сбрасываемых сточных вод и увеличения платежей за их сброс в систему канализации городов, встает вопрос о необходимости решения этой проблемы [1].

Для снижения платы за сброс данного вида стоков можно рассмотреть два варианта технологических мероприятий [2].

Вариант 1: строительство очистных сооружений по очистке хозяйственно-бытовых сточных вод свинцового и цинкового заводов от ионов тяжелых цветных металлов с последующим сбросом очищенных стоков в городскую сеть канализации (рис. 1); по данному варианту снижение платы за сброс хозяйственно-бытовых стоков достигается путем исключения платы за сверхнормативный сброс.

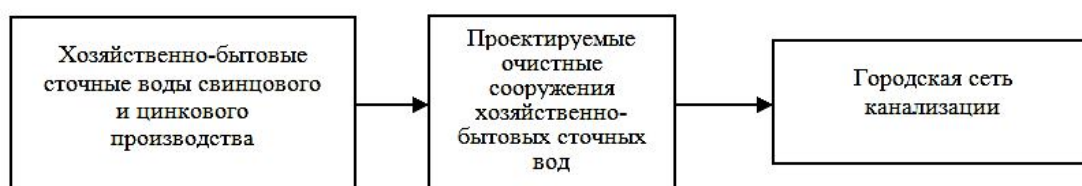


Рисунок 1 - Предлагаемая схема очистки сточных вод (вариант 1)

Вариант 2: строительство очистных сооружений по очистке хозяйственно-бытовых сточных вод от биологических загрязнений с последующей очисткой на существующих очистных сооружениях промышленных сточных вод от ионов тяжелых цветных металлов с возвратом в обратную систему промышленного водоснабжения предприятия (рис. 2).

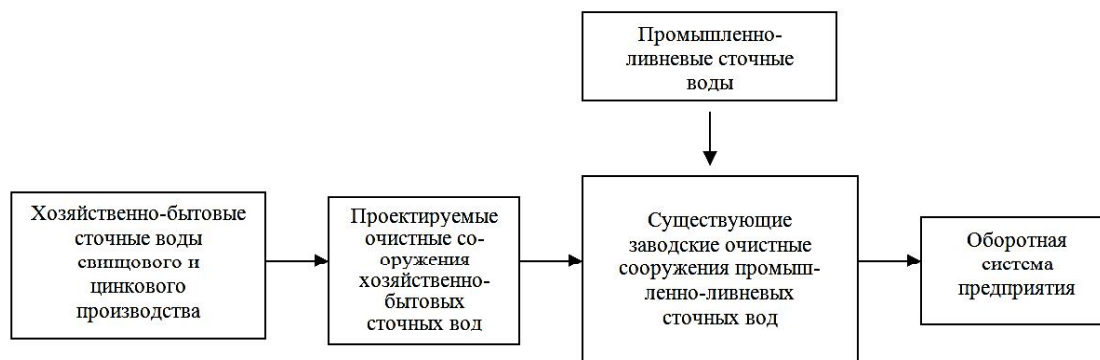


Рисунок 2 - Предлагаемая схема очистки сточных вод (вариант 2)

Внедрение данной схемы очистки позволит ликвидировать сброс неочищенных хозяйственно-бытовых сточных вод в городскую сеть канализации и исключить плату за их сброс, сократить использование питьевой воды в качестве подпиточной для заводских очистных сооружений промышленно-ливневых стоков, создать бессточную систему канализации на предприятии за счет использования очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод.

Для установления целесообразности очистки хозяйственно-бытовых сточных вод на сооружениях биологической очистки с дальнейшей очисткой на существующих заводских сооружениях необходимо проверить два момента:

1) сравнить концентрации загрязняющих веществ хозяйственно-бытовых сточных вод с допустимыми концентрациями для работы проектируемых сооружений биологической очистки;

2) определить способность существующих заводских сооружений промышленно-ливневых сточных вод на пропуск дополнительного расхода очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод.

При этом стоки, очищаемые биологическими методами, должны отвечать следующим требованиям:

- 1) органические вещества, входящие в стоки, должны быть способны к биохимическому окислению; их концентрация, выраженная через БПК, не должна превышать 1000 мг/дм^3 при очистке в аэротенках-смесителях;
- 2) концентрация ядовитых органических и неорганических веществ не должна превышать пределов, исключающих жизнедеятельность бактерий;
- 3) количество механических примесей не должно превышать 150 мг/дм^3 ;
- 4) водородный потенциал среды pH должен быть 6,5-8,5;
- 5) сточные воды должны содержать биогенные элементы;
- 6) общее количество растворенных солей должно быть не больше 10 г/дм^3 ;
- 7) стоки не должны содержать плавающих масел и смол;
- 8) температура сточных вод - 6-30 °С.

Важными критериями при проектировании очистных сооружений биологической очистки являются:

- 1) максимально возможная компактность очистных сооружений;
- 2) минимальное воздействие проектируемого комплекса очистных сооружений на окружающую среду (в частности образующийся в процессе очистки осадок).

Схема проектируемых очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод представлена на рис. 3.

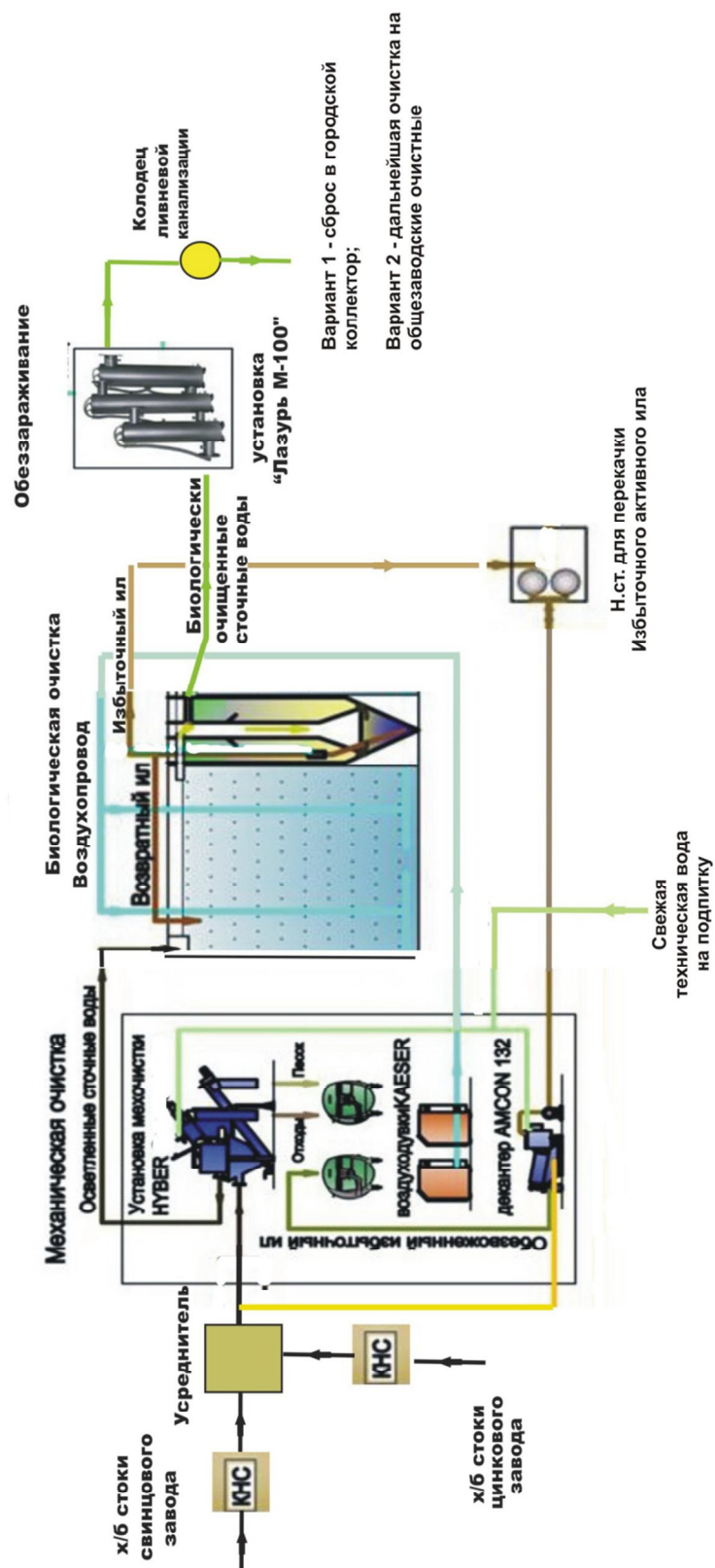


Рисунок 3 - Технологическая схема проектируемых очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод

Для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод предлагается механический и биологический способ очистки, с последующим обеззараживанием:

1. Механическая очистка сточных вод предусматривается на комбинированной установке механической очистки HUBERROTOMATR₀ 5 (включает тонкую механическую очистку, промывку и обезвоживание отбросов, сепарацию песка, выгрузку и обезвоживание песка, Германия).

2. Биологическая очистка осуществляется в аэротенке-смесителе и осветлителе со взвешенным осадком (НПЛ «Водных проблем» ВКГТУ им. Д. Серикбаева) [3-5] с подачей сжатого воздуха воздуходувками KAESER Kompressoren Compact (Германия).

3. Обработка осадка осуществляется путем промывки и обезвоживания отбросов с решеток, выгрузки и обезвоживания песка на комбинированной установке механической очистки HUBERROTOMATR₀ 5; избыточный ил из осветлителя направляется на обработку с помощью ленточного фильтр-пресса ACE PRESS INC (Корея);

4. Обеззараживание осуществляется с помощью ультрафиолетовой бактерицидной установки с ультразвуком Лазурь М-100 (Россия) (рис. 3).

Все принятые технические и технологические решения способствуют бесперебойной и безаварийной работе системы водоотведения. Предлагаемые технические решения по очистке хозяйственно-бытовых сточных вод предприятий свинцово-цинкового производства от биологических загрязнений, находятся на уровне современных технологий и позволяют максимально снизить неблагоприятное влияние производства на окружающую среду и улучшить социальные условия.

К прямой выгоде от реализации предлагаемого проекта строительства сооружений для очистки хозяйственно-бытовых стоков предприятий свинцово-цинкового производства относится:

- по первому варианту - снижение платы за сверхнормативный сброс хозяйственно-бытовых сточных вод в городские сети канализации;
- по второму варианту – ликвидация сброса хозяйственно-бытовых сточных вод в городские сети канализации.

Окончательный выбор технологической схемы по очистке хозяйственно-бытовых сточных вод из двух вариантов необходимо производить с учетом стоимости строительства, компактности размещения сооружений по очистке на площадке предприятия и эффективности очистки сточных вод.

Список литературы

1. Колпакова В.П. Осветление хозяйственно-бытовых сточных вод горно-металлургических предприятий // Научные труды КарГТУ. - Караганды, 2009. - С. 279-282.
2. Еремеева Ю.Н. Предлагаемая схема очистки сточных вод, образующихся на предприятии УК МК АО «Казцинк» / Ю.Н. Еремеева, В.П. Колпакова, Г.Г. Видищева и др. // Труды Междунар. науч.-практ. конф. «Архитектура и строительство в новом тысячелетии». - Алматы, КазНТУ им. К.И. Сатпаева. - 2008. - С. 428-432.
3. Колпакова В.П. Разработка конструкции осветлителя со взвешенным слоем осадка для очистки сточных вод / В.П. Колпакова, Д.Ж. Онтаева // Материалы X Респуб. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Творчество молодых - инновационному развитию Казахстана», ВКГТУ им. Д. Серикбаева. - Усть-Каменогорск, апр. 2010. - С. 136-137.
4. Иннов. пат. № 23954. Осветлитель / В.П. Колпакова, Д.Ж. Онтаева; Оpubл. 29.03.2011.
5. Колпакова В.П. Исследование работы осветлителя со взвешенным слоем осадка для очистки сточных вод // Вестник Национальной Академии наук РК. - 2010. - № 1. - с. 89-90.

Получено 16.08.2017