

УДК628.218

В.Р. Лекомцев**V.R. Lekomtsev**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Perm National Research Polytechnic University

**СХЕМА ОТВЕДЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД
КОМПЛЕКСА ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**NETWORK SCHEME OF SEWERAGE WASTE WATER
OF A COMPLEX OF OBJECTS ON THE TERRITORY
OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE**

Разработана схема отведения и очистки сточных вод склада горюче-смазочных материалов (ГСМ) на территории промышленного предприятия. Поскольку в зданиях и сооружениях склада образуются сточные воды различного состава, предлагается отдельная схема водоотведения. Хозяйственно-фекальные воды от административно-бытового корпуса отводятся в заводскую сеть бытовой канализации. Производственные воды лаборатории после нейтрализации собираются в накопительной емкости, а затем вывозятся для очистки на централизованные сооружения. Дождевые воды с дорог собираются и отводятся отдельной сетью в пруд-испаритель. Поверхностный сток с технологических площадок, загрязненный керосином, проходит очистку для извлечения этой специфической производственной примеси, а затем сбрасывается в пруд-испаритель.

Склады ГСМ – это довольно распространенный объект нефтехимической отрасли; предложенное решение системы водоотведения может применяться на аналогичных объектах.

Ключевые слова: сточные воды, отдельная система водоотведения, очистка сточных вод, нефтепродукты, очистные сооружения.

A scheme has been developed for the disposal and treatment of wastewater from a warehouse of fuel and lubricants (POL) on the territory of an industrial enterprise. Because wastewater of different composition is formed in the buildings and structures of the warehouse, a separate wastewater disposal scheme is proposed. The domestic sewage water from the administrative building is diverted into the factory network of domestic sewage. After neutralization, the industrial waters of the laboratory are collected in an accumulative tank, and then transported for treatment to centralized facilities. Rainwater from the roads is collected and discharged in a separate network into the evaporation pond. Surface run – off from process pad contaminated with kerosene is cleaned to extract this specific industrial impurity, and then discharged into an evaporation pond.

Warehouses POL are a fairly common petrochemical facility; The proposed solution of the water disposal system can be applied at similar sites.

Keywords: waste water, separate sewerage system, wastewater treatment, petroleum products, treatment facilities.

Нередко в план реконструкции промышленного предприятия входит строительство новых зданий и сооружений, для которых необходимо запроектировать систему отведения сточных вод. В качестве примера в статье рассматривается система отведения и очистки сточных вод склада горюче-смазочных материалов (ГСМ) в городе Сургуте. Склад состоит из нескольких вновь строящихся объектов:

- административно-бытового корпуса;
- лаборатории ГСМ;
- нескольких технологических площадок.

Отведение сточных вод от объектов склада производится по нескольким трубопроводам:

- хозяйственно-бытовая канализация;
- производственная канализация;
- производственно-дождевая канализация;
- дождевая канализация.

Принципиальная схема водоотведения объекта представлена на рисунке. Схема принята с учетом количества и состава образующихся сточных вод.

Для административно-бытового корпуса (АБК) запроектирована сеть хозяйственно-фекальной канализации – К1. Она необходима для отвода стоков от санитарных приборов общего назначения, расположенных в корпусе. Количество бытовых сточных вод составляет 2,58 м³/сут. Отведение стоков предусматривается самотечной сетью в существующий колодец заводской канализационной сети.

Сточные воды лаборатории ГСМ характеризуются высоким содержанием нефтепродуктов (табл. 1). Для лаборатории запроектирована сеть производственной канализации – К3. Она предназначена для отвода стоков от технологического оборудования, расположенного в помещении экспресс-лаборатории, моечной и лабораторного зала. Отработанные реактивы из лаборатории перед спуском их в канализацию следует обезвреживать средствами лабораторий, при этом значение pH сточных вод должно быть в пределах от 6,5 до 8,5 [1]. Сброс производственных стоков расходом 1,14 м³/сут предусматривается самотечным трубопроводом в накопительную емкость (выгреб) объемом 5 м³ с последующим вывозом на централизованные очистные сооружения.

Таблица 1

Состав производственных сточных вод лаборатории

Загрязняющие компоненты	Количество загрязняющих веществ
pH	6,5–8,5
БПК ₂₀ , мг/л	100
Нефтепродукты, мг/л	100
Взвешенные вещества, мг/л	50

Производственно-дождевая канализация предусматривается для приема поверхностного стока с территорий: каре резервуарного парка, стоянки специального автотранспорта предприятия, технологических площадок для хранения и перекачки ГСМ.

В поверхностном стоке с этих территорий, помимо основных примесей, характерных для дождевых вод, присутствует в значительных количествах керосин. Поэтому запроектирована сеть производственно-дождевой канализации К2/К3, которая собирает и отводит поверхностный сток на насосную станцию; затем он перекачивается на очистные сооружения «Свирь10у» производительностью 864 м³/сут. Для сбора производственно-дождевых сточных вод с площадок агрегатов фильтрации топлива АФТ-1,2,3,4 предусмотрены лотки закрытого типа; на остальных площадках установлены дождеприемные колодцы. Для сбора проливов ГСМ на проектируемой сети от колодцев с хлопущками предусмотрены аварийные резервуары.

Концентрации загрязнений в производственно-дождевых сточных водах, поступающих на установку «Свирь»: взвешенные вещества 300 мг/л, нефтепродукты 20мг/л, БПК_{полн} 8мг/л [2].

Крупнодисперсные включения (мусор) задерживаются на решетке в насосной станции. КНС перекачивает сточные воды в блок очистки, в котором в процессе двухступенчатого отстаивания производится выделение взвешенных веществ; затем сточные воды проходят фильтрацию и отводятся в сорбционный фильтр для задержания растворенных нефтепродуктов [3].

На вводе сточных вод расположен пескоулавливающий подъемный бункер, затем отстойник с нисходяще-восходящим потоком и тонкослойный отстойник. В верхней части зоны отстаивания размещена поворотная труба с отводом сточных вод в приемную емкость нефтепродуктов. В зоне отстаивания тонкослойного отстойника расположен блок из листов с проставками, в котором поток разделяется на ярусы (слои) в целях повышения эффективности отстаивания [4].

К отстойной зоне через водослив примыкает фильтр, в средней части которого расположена решетка со щебеночным дренажом. Ниже решетки расположен фильтр с плавающей загрузкой из пенополистирола, сразу под которой размещен трубопровод дренажа большого сопротивления с выходом на патрубок очищенной воды, а у дна емкости – трубопровод дренажа малого сопротивления с выходом на патрубок отвода промывной воды [4].

Решетчатый контейнер в насосной установке и контейнер для песка в блоке очистки по мере накопления отбросов и песка извлекается и опорожняется в контейнер для мусора [4].

По мере заполнения контейнера для плавающих нефтепродуктов (авиационного керосина) его извлекают и опорожняют в емкость для отходов нефтепродуктов (в дренажную емкость). Осадок из приемков отстойников блока очистки по мере накопления с помощью ассенизационной машины удаляется

через боксы, к которым подведены трубопроводы для забора осадка. Периодически, один раз в 2–3 года, следует пополнять фильтрующую загрузку гранулами пенополистирола, так как в процессе эксплуатации сооружения часть загрузки выносится потоком очищаемой жидкости; потери составляют 2–3 % в год [4]. Работа канализационной насосной станции автоматизирована в зависимости от уровня воды в приемном резервуаре. Информация от датчиков поступает в диспетчерскую АБК (табл. 2).

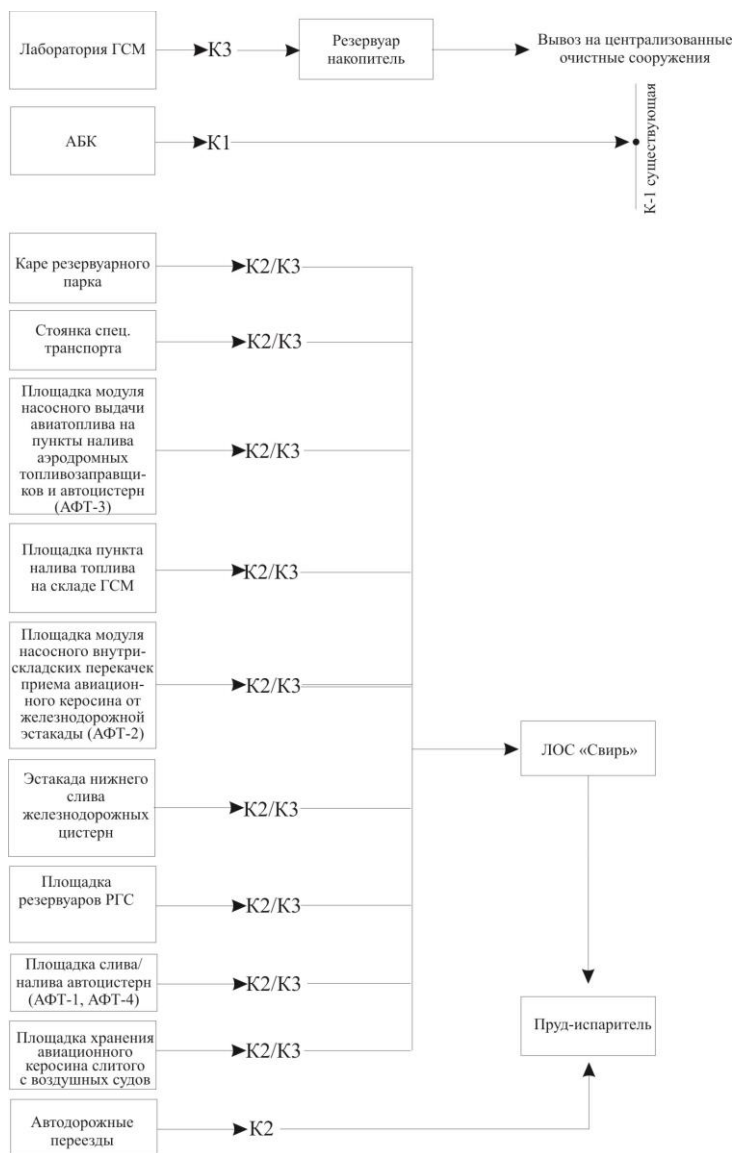


Рис. Принципиальная схема водоотведения склада ГСМ

Таблица 2

**Эффективность очистки производственно-дождевых
сточных вод на установке «Свирь»**

Наименование	Концентрация загрязнений, мг/л		
	Взвешенные вещества	Нефтепродукты (авиационный керосин)	БПК _{полн}
Поступающая сточная вода	до 500	до 50	до 30
Очищенная сточная вода	до 6	0,05	1,5–2

После очистки производственно-дождевые сточные воды поступают в пруд-испаритель.

На объекте предусмотрено отведение по отдельному трубопроводу К2 дождевых вод с дорог и проездов, которые отделены от технологических площадок валами. Сточные воды с данных территорий содержат только примеси, характерные для дождевых вод; специфические производственные примеси в стоке отсутствуют. Расчетный расход сточных вод составляет 72,5 м³/сут. Для приема поверхностного стока вдоль дорог и проездов установлены дождеприемные колодцы. Дождевые воды по закрытой самотечной сети отводятся в пруд-испаритель.

Предлагаемая система водоотведения обеспечит хорошее санитарное состояние объекта, так как предусматривает отведение и очистку всех сточных вод.

Список литературы

1. СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М., 2012.
2. ВНТП 5-95. Нормы технологического проектирования предприятий по обеспечению нефтепродуктами (нефтебаз). – Волгоград, 1995. – 28 с.
3. Ливневая канализация «Свирь» [Электронный ресурс]. – URL: <http://introseptic-pro.ru/catalog/svir> (дата обращения: 03.12.2018).
4. «СВИРЬ» – установка очистки дождевых сточных вод автозаправочных станций. Торговый дом «Инженерное оборудование» [Электронный ресурс]. – URL: <http://th-util.chat.ru/svir.htm> (дата обращения 03.12.2018).

Получено 06.10.2020

Лекомцев Вадим Рафисович – магистрант кафедры «Теплогоснабжение, вентиляция и водоснабжение, водоотведение», строительный факультет, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, e-mail: vlekomcev59@gmail.com).