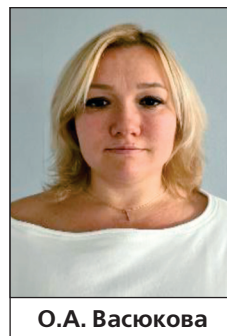


ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРАНСПОРТНЫХ ОБЪЕКТОВ

В данной статье рассмотрены вопросы обеспечения экологической безопасности при проектировании транспортных объектов. Особое внимание уделено потенциальному загрязнению окружающей среды сточными водами и вопросам необходимости очистки сточных вод на железнодорожном транспорте в зависимости от источника их образования.

Ключевые слова: экологическая безопасность, транспортные объекты, сточные воды, загрязняющие вещества (ЗВ), ливневой сток

EDN: XYDCXF



О.А. Васюкова



М.В. Капустина

Развитие государства в целом, городских агломераций, отдельных видов промышленности невозможно без развития транспортной инфраструктуры — железных и автомобильных дорог, речного, морского и воздушного транспорта.

В настоящее время железнодорожные перевозки имеют особую социальную значимость. Железнодорожный транспорт активно развивается, строятся новые линии, ведутся масштабное развитие и реконструкция. При проектировании транспортных объектов, в том числе железнодорожных линий и объектов инфраструктуры, с каждым годом все большее внимание уделяется экологической безопасности. В составе проектной документации проводится сбор сведений о состоянии окружающей среды — инженерно-экологические изыскания. На основании полученных дан-

ных проводится оценка воздействия на все компоненты окружающей среды и обосновываются мероприятия, позволяющие минимизировать негативное воздействие и обеспечить допустимость намечаемой деятельности.

При разработке проектной документации доля затрат на природоохранные мероприятия неуклонно увеличивается.

Строительство железных дорог и их последующая эксплуатация могут оказывать негативное воздействие на различные компоненты окружающей среды. Можно выделить следующие виды воздействия, негативное влияние которых минимизируется или исключается при реализации природоохранных мероприятий:

- загрязнение и захламление территорий — утилизация отходов;

Васюкова Ольга Андреевна, главный инженер проекта АО «Мосгипротранс». Область научных интересов: железнодорожная гигиена, охрана труда, промышленная гигиена и санитария, железнодорожный транспорт. Автор пяти научных работ.

Капустина Мария Владимировна, главный инженер проекта АО «Мосгипротранс». Область научных интересов: железнодорожная гигиена, охрана труда, промышленная гигиена и санитария, железнодорожный транспорт. Автор пяти научных работ.

Пименова Юлия Владимировна, инженер лаборатории коммунальной гигиены и эпидемиологии отдела медико-биологических исследований ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта» (ВНИИЖГ Роспотребнадзора). Область научных интересов: железнодорожная гигиена, охрана труда, железнодорожный транспорт. Автор семи научных работ.

- деградация, порча и загрязнение земель — рекультивация территорий;
- загрязнение поверхностных и подземных вод — строительство локальных очистных сооружений;
- шумовое воздействие — строительство шумозащитных экранов и шумозащитное остекление.

Рассмотрим один из значительных видов воздействия — потенциальное загрязнение окружающей среды сточными водами, которое может привести к загрязнению почв прилегающих территорий, загрязнению поверхностных и подземных вод, а также привести к эрозии и заболачиванию на отдельных участках.

Источниками образования сточных вод на транспортных объектах, в том числе железнодорожного транспорта, являются как процесс строительства, так и процесс эксплуатации.

При строительстве образуются поверхностные — ливневые и талые сточные воды и хозяйственно-бытовые. В последнее время при разработке проектной документации предотвращению загрязнения окружающей среды уделяется достаточно внимания, технология обращения со сточными водами при строительстве весьма развита. Так, для предотвращения загрязнения ливневыми и талыми стоками на строительных площадках предусматривается установка непроницаемых емкостей или временных очистных сооружений, из которых в зависимости от расположения объекта и технической возможности, предусматривается выпуск в существующие сети или вывоз специализированными организациями, а также выпуск в водный объект очищенных стоков (рис. 1).

Для предотвращения загрязнения хозяйственно-бытовыми сточными водами строительные площадки

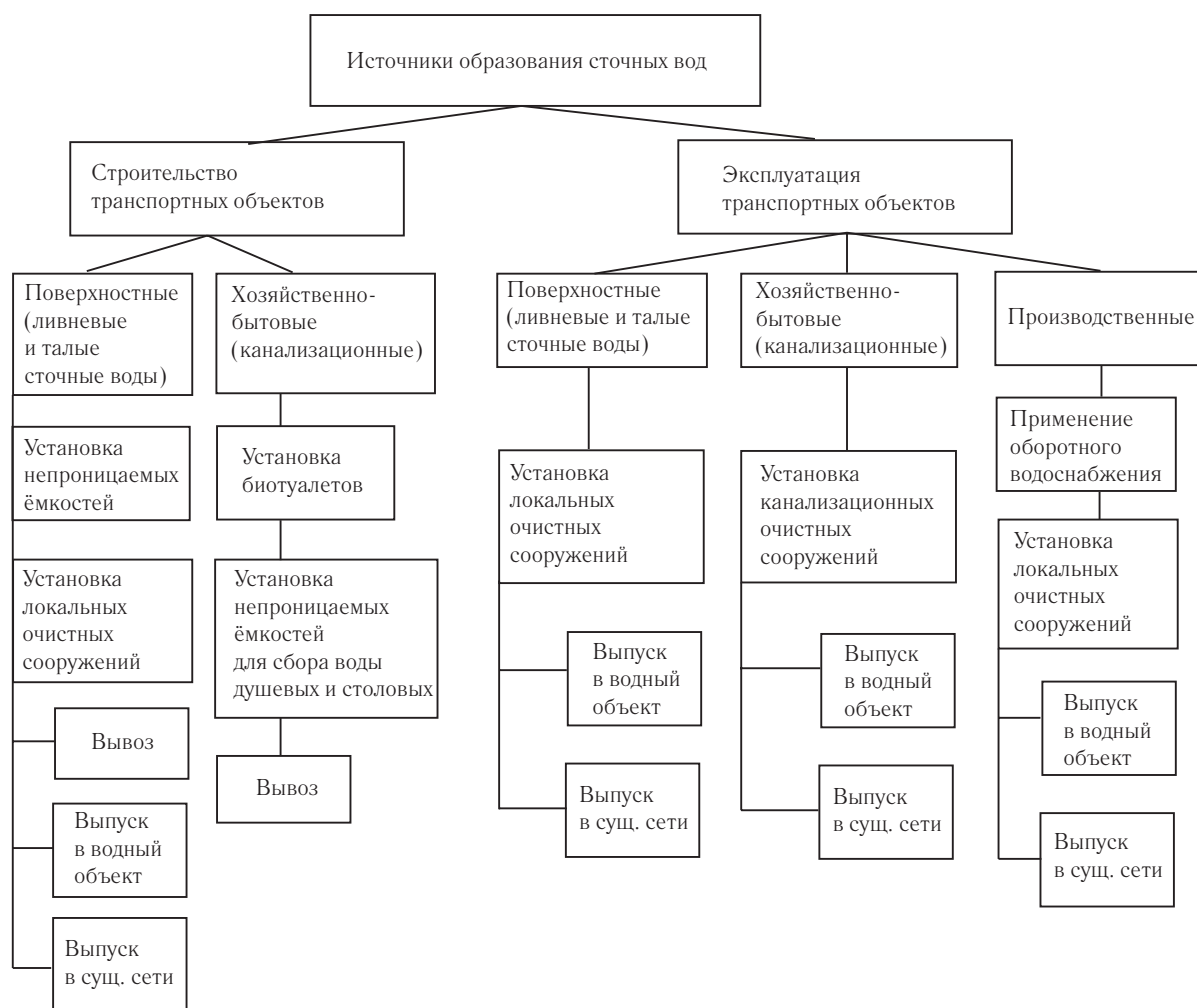


Рис. 1. Источники образования сточных вод

оборудуются биотуалетами, а вода душевых и столовых собирается в непроницаемые емкости, далее, как правило, осуществляется вывоз специализированными организациями.

При эксплуатации также образуются поверхностные, хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды. Хозяйственно-бытовые сточные воды подключаются к существующим сетям канализования, а в случае расположения новых объектов на территориях с отсутствием существующих сетей — устанавливаются канализационные очистные сооружения с последующим выпуском в водные объекты.

В части производственных сточных вод на объектах железнодорожной инфраструктуры развито применение оборотного водоснабжения, последующая очистка и дальнейший выпуск в зависимости от возможности либо в существующие сети, либо в водные объекты.

В целом порядок обращения с хозяйственно-бытовыми и производственными сточными водами хорошо проработан, процессы налажены.

Ситуация по обращению с ливневыми и тальными стоками обстоит несколько сложнее.

Первый вопрос, возникающий при определении — есть ли вообще негативное воздействие от ливневых стоков, какие загрязняющие вещества и в каком количестве в них содержатся?

В настоящее время действующим документом, регламентирующим обращение со сточными водами, является СП 32.13330.2018. Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения. Пересмотр СП 133-0.2012 «СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения», в соответствии с которым состав и концентрации загрязняющих веществ поверхностных сточных вод линейных объектов транспортной инфраструктуры следует принимать на основании ведомственных нормативных документов. Также в Своде правил приводится содержание загрязняющих веществ в зависимости от вида территории. Наиболее близкими для объектов железнодорожной инфраструктуры являются территории, прилегающие к промышленным зонам.

В соответствии с таблицей 15 «Примерные значения показателей загрязнения в поверхностных сточных водах с различных участков водосборных поверхностей жилых и общественно-деловых зон поселений» СП 32.13330.2018 в поверхностном стоке регламентируется содержание четырех показателей:

1. Нефтепродукты.
2. Взвешенные вещества.
3. БПК₅ (биохимическое потребление кислорода).
4. ХПК (химическое потребление кислорода).

Единственным ведомственным нормативным документом для железнодорожного транспорта являются Технические требования «Сбор ливневых стоков унифицированными системами водоотводных элементов, локальными инженерными сооружениями для очистки, перекачки и отвода поверхностных и сточных вод с доведением их до нормативных показателей на объектах железнодорожного транспорта» (утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 13.07.2017 № 1360р).

В соответствии с табл. 1 «Протоколы исследования сточных вод с железнодорожного полотна в рамках мониторинга РЖД или экологических изысканий (Московской производственной экологической лаборатории)» технических требований в поверхностном стоке регламентируется содержание уже десяти показателей: нефтепродукты, взвешенные вещества, азот, железо, медь, нитрит-ион, нитрат-ион, сульфаты, цинк, марганец.

Содержание взвешенных веществ и нефтепродуктов регламентируется и Сводом правил, и техническими требованиями, но технические требования регламентируют еще восемь веществ, но при этом не регламентируют такие показатели, как биологическое и химическое потребление кислорода.

Кроме того, Свод правил допускает использование фактических данных на действующих предприятиях или применение объектов-аналогов для проектируемых объектов.

В связи с явными противоречиями в федеральных и ведомственных нормах как по номенклатуре показателей, так и по количественному содержанию и руководствуясь вышеизложенным был проведен натурный отбор ливневых стоков на нескольких участках Октябрьской железной дороги для выявления приоритетных загрязнителей и необходимости очистки.

При этом лабораторные исследования проводились по перечню загрязняющих веществ, рекомендованному техническими требованиями, который содержит уже двадцать два показателя (рис. 2).

Результаты сравнения концентраций основных загрязняющих веществ по нормативным документам и фактически полученным измерениям показывают, что концентрации взвешенных веществ, в соответствии с техническими требованиями ОАО «РЖД» значительно ниже фактических, а содержание азота аммонийного, меди, цинка, железа, нитритов и сульфатов наоборот существенно выше, чем, полученные при исследованиях. Регламентируемые сводом правил концентрации взвешенных и нефтепродуктов

Таблица 1

Нормативные документы, определяющие качественный состав сточных вод

Наименование ЗВ	Положения таблицы 15 СП 32.13330.2018	Технические требования ОАО «РЖД»	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5
Нефтепродукты	18	2,073	0,57	0,57	0,69	0,73	0,71
Взвешенные вещества	800	75,333	99	99	186	575	45
Азот аммоний- ный	—	6,703	0,460	0,460	0,440	0,130	0,460
Медь	—	0,13	0,002	0,002	0,006	0,004	0,004
Цинк	—	0,07	0,009	0,009	0,014	0,008	0,009
Никель	—	—	0,087	0,087	0,068	0,089	0,064
Хром (3-х валентный)	—	—	0,050	0,050	0,040	0,050	0,060
Барий	—	—	0,680	0,680	0,710	0,720	0,700
Свинец	—	—	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Алюминий	—	—	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004
Марганец	—	—	0,084	0,084	0,097	0,081	0,099
Железо	—	0,1	0,002	0,002	0,004	0,003	0,078
Нитрит-ион	—	0,257	0,050	0,050	0,259	0,068	0,097
Нитрат-ион	—	0,217	0,008	0,008	0,013	0,012	0,019
Сульфаты	—	2,4	2,240	2,240	2,500	2,390	1,700
Хлориды	—	58,667	50,000	50,000	56,000	44,000	96,000
Фосфаты (по Р)	—	—	105,000	105,000	105,800	97,100	100,600
Фториды	—	—	0,041	0,041	0,036	0,035	0,049
ПАВ	—	—	0,190	0,190	0,190	0,190	0,190
Фенол	—	—	0,160	0,160	0,130	0,090	0,100
БПК _{полн}	120	—	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
ХПК	400	—	4,700	4,700	3,800	3,500	3,400

в 1,3 и 24,5 раза выше, чем результаты натурных измерений.

И только значения нитратов и сульфатов в технических требованиях ОАО «РЖД» и по лабораторным исследованиям имеют сопоставимые значения.

Таким образом, установлены явные противоречия между нормативными документами и результатами натурных исследований ливневого стока.

В работе также необходимо оценить влияние вышеприведенных данных на окружающую среду.

В табл. 2 представлено сравнение содержания загрязняющих веществ в ливневом стоке с предельно-допустимыми концентрациями рыбохозяйственного значения. Предельно-допустимые концентрации рыбохозяйственного значения выбраны для сравнения как наиболее

жесткие, установленные на территории Российской Федерации, а также как единственно возможные при выпуске ливневых стоков в водные объекты.

В соответствии с представленными результатами установлено, что если руководствоваться требованиями свода правил, то очистка требуется по всем четырем регламентированным показателям, если руководствоваться Техническими требованиями ОАО «РЖД», то очистка требуется по шести показателям, а если проанализировать результаты лабораторных исследований, то очистка необходима по одиннадцати показателям.

Таким образом, по результатам испытаний и анализа, проблема, заключающаяся в противоречии нормативных и фактических данных, которые могут

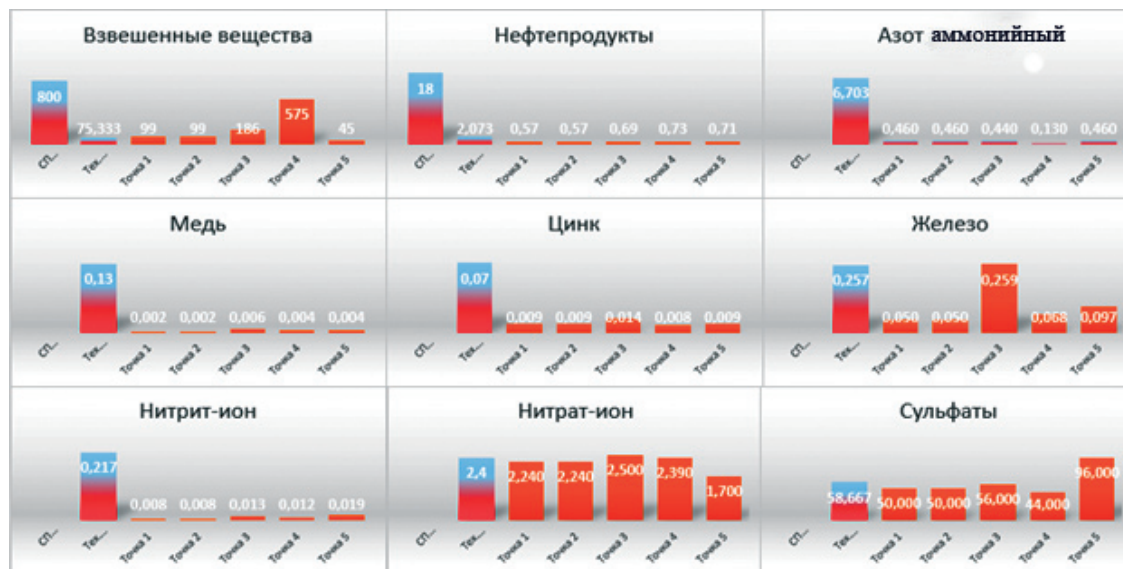


Рис. 2. Сравнение содержания загрязняющих веществ в ливневых сточных водах по нормативным документам и по фактическим измерениям

привести к неправильному назначению очистных сооружений, которые в штатных условиях эксплуатации не смогут обеспечить необходимую степень очистки, что впоследствии приведет к загрязнению водных объектов или прилегающих территорий.

Следует отметить, что проведенных исследований недостаточно для получения статистически достоверных данных. Для получения более верифицированных результатов необходимо проведение неоднократного опробования ливневых и талых стоков.

Кроме того, нельзя не отметить, что железнодорожный транспорт — это система, состоящая из множества разных объектов, и состав ливневых и талых стоков не может быть одинаков для всех объектов.

Таким образом, очень важно в каждом конкретном случае для выбора оптимального решения рассматривать совокупность всех составляющих, а именно:

- классификацию объектов железнодорожной инфраструктуры в зависимости от потенциальных источников загрязнения;
- определение приоритетных загрязняющих веществ в поверхностном ливневом (талом) стоке в зависимости от назначения территории;
- натурные исследования для получения статистически достоверных показателей содержания загрязняющих веществ;
- разработку методики по определению необходимости очистки и назначения очистных сооружений.

Таблица 2

**Сравнение содержания загрязняющих веществ с предельно-допустимыми
концентрациями и определение необходимости очистки**

Наименование ЗВ	Положения таблицы 15 СП 32.13330.2018	Технические требования ОАО «РЖД»	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5	Необходимость очистки
Нефтепродукты	360,0	41,5	11,4	11,4	13,8	14,6	14,2	Да
Взвешенные вещества	80,0	7,5	9,9	9,9	18,6	57,5	4,5	Да
Азот аммоний- ный	0,0	16,8	1,2	1,2	1,1	0,3	1,2	Да
Медь	0,0	130,0	2,0	2,0	6,1	3,6	4,3	Да
Цинк	0,0	7,0	0,9	0,9	1,4	0,8	0,9	Нет
Никель	0,0	0,0	8,7	8,7	6,8	8,9	6,4	Да
Хром (3-х валентный)	0,0	0,0	0,7	0,7	0,6	0,7	0,9	Нет
Барий	0,0	0,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	Нет
Свинец	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	Нет
Алюминий	0,0	0,0	2,1	2,1	2,4	2,0	2,5	Да
Марганец	0,0	0,0	0,2	0,2	0,4	0,3	7,8	Нет
Железо	0,0	1,0	0,5	0,5	2,6	0,7	1,0	Нет
Нитрит-ион	0,0	12,9	0,4	0,4	0,7	0,6	1,0	Нет
Нитрат-ион	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	Нет
Сульфаты	0,0	0,0	0,5	0,5	0,6	0,4	1,0	Нет
Хлориды	0,0	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	Нет
Фосфаты (по Р)	0,0	0,0	0,8	0,8	0,7	0,7	1,0	Нет
Фториды	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	Нет
ПАВ	0,0	0,0	1,6	1,6	1,3	0,9	1,0	Да
Фенол	0,0	0,0	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8	Нет
БПК _{полн}	57	0,0	2,2	2,2	1,8	1,7	1,6	Да
ХПК	8,0	0,0	6,4	6,4	6,5	6,5	6,5	Да

Литература

1. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий : издание официальное : утвержден Главным государственным санитарным врачом РФ 28 января 2021 г. №3 : введен 29.01.2021. - Москва : АО «Кодекс». - 63 с. - Текст : непосредственный.
2. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : издание официальное : утвержден Главным государственным санитарным врачом РФ 28 января 2021 г. №2 : введен 29.01.2021. - Москва, 2021. - 1142 с. - Текст : непосредственный.
3. Технические требования «Сбор ливневых стоков унифицированными системами водоотводных элементов, локальными инженерными сооружениями для очистки, перекачки и отвода поверхностных и сточных вод с доведением их до нормативных показателей на объектах железнодорожного транспорта» : утверждены распоряжением ОАО «РЖД» от 13.07.2017 №1360р. - Текст : непосредственный.
4. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения (Зарегистрировано в Минюсте России 13.01.2017 №45203) : Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552 // Консорциум Кодекс : сайт. - URL : <https://docs.cntd.ru/document/420389-120?ysclid=ltproxnk3fg514882548>. - (дата обращения : 13.03.2024). - Текст : электронный.
5. СП 32.13330.2018. Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения = Sewerage. Pipelines and wastewater treatment plants зарегистрирован Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Пересмотр СП 32.13330.2012 «СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения» : введен 26.06.2019//Консорциум Кодекс : сайт. - URL : <https://docs.cntd.ru/document/554-820821?ysclid=ltppablsew342576616>. - (дата обращения : 13.03.2024). - Текст : электронный.