

становится ниже, чем при тепловозной тяге. Выполнив аналогичные расчеты и построения для других участков Белорусской железной дороги, установлена область значений экономически целесообразного грузооборота и перехода на электрическую тягу, ниже которых (при малых размерах перевозок) стоимость инфраструктуры является избыточной, а выше (при больших объемах перевозок) компенсируется более высокими технико-эксплуатационными показателями электрической тяги.

Список литературы

- 1 Электрификация Белорусской железной дороги [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://forum.railwayz.info/viewtopic.php>. – Дата доступа: 9.06.2018.
- 2 Железнодорожный транспорт в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biofile.ru/geo/4836.html>. – Дата доступа: 9.06.2018.
- 3 Информационное агентство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.interfax.by/article/1143564>. – Дата доступа: 10.06.2018.
- 4 Железнодорожник Белоруссии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xpress.by/2017/08/09/na-dostignutome-ostanavlivatsya-2>. – Дата доступа: 10.06.2018.
- 5 Довгелюк, Н. В. Реконструкция железных дорог: пособие / Н. В. Довгелюк, Г. В. Ахраменко, В. А. Вербило. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 339 с.
- 6 Довгелюк, Н. В. Изыскания и проектирование железных дорог: учеб. пособие / Н. В. Довгелюк, Г. В. Ахраменко, И. М. Царенкова. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 333 с.

УДК 656.2:502.1

ОБ АНАЛИТИЧЕСКОМ (ЛАБОРАТОРНОМ) КОНТРОЛЕ И ЛОКАЛЬНОМ МОНИТОРИНГЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Е. Н. МЕЛЬНИКОВА, П. В. САФОНОВ, М. А. СВИРИДЕНКО
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Крупными источниками загрязнения окружающей среды являются объекты Белорусской железной дороги. Для обеспечения экологической безопасности на предприятиях Белорусской железной дороги должно быть организовано проведение аналитического контроля окружающей среды, который предполагает определение качественного и количественного химического состава выбросов и сравнение его с установленными нормативами.

Требования к проведению аналитического (лабораторного) контроля и локального мониторинга окружающей среды регламентированы в следующих документах:

1) Инструкция о порядке проведения локального мониторинга окружающей среды юридическими лицами, осуществляющими эксплуатацию источников вредного воздействия на окружающую среду [утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 01.02.2007 № 9 (в редакции постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11.01.2017 № 4)];

2) Количество и местонахождение пунктов наблюдений локального мониторинга окружающей среды, перечень параметров, периодичность наблюдений и перечень юридических лиц, осуществляющих хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность, осуществляющих проведение локального мониторинга окружающей среды (утверждено постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11.01.2017 № 5);

3) ЭкоНиП 17.01.06-001–2017. Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности;

4) ТКП 17.13-14–2014 (02120). Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Общие принципы.

Измерения в области охраны окружающей среды должны проводиться аккредитованными в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь испытательными лабораториями с соответствующей областью аккредитации и по методикам, включенным в реестр технических нормативных правовых актов и методик выполнения измерений в области охраны окружающей среды в

соответствии с ЭкоНиП 17.01.06-001–2017 от 01.10.2017 г. «Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности».

При проведении аналитического (лабораторного) контроля и локального мониторинга природопользователи в зависимости от вида оказываемого вредного воздействия на окружающую среду осуществляют наблюдения за следующими объектами: выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками; выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух на границе зоны воздействия; сточными водами, сбрасываемыми в поверхностные водные объекты или систему канализации населенных пунктов; поверхностными водами в фоновых створах, расположенных выше по течению мест сброса сточных вод, и контрольных створах, расположенных ниже по течению мест сброса сточных вод; подземными водами в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения; землями в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения.

Стационарные источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух должны быть оборудованы пробоотборными площадками. Измерительные сечения должны быть расположены так, чтобы обеспечить однородные условия течения газовых потоков, располагаться на максимальном удалении от возможных помех (изгибы дымохода), препятствующих однородному течению газовых масс. Требования к выбору измерительных участков, мест отбора проб и проведения измерений выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух описаны в ЭкоНиП 17.01.06-001–2017.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками контролируются непрерывно или с периодичностью до 1 раза в год. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух на границе зоны воздействия контролируются с периодичностью от 1 раза в месяц до 1 раза в квартал. Сточные воды, сбрасываемые в поверхностные водные объекты или систему канализации населенных пунктов, и поверхностные воды в фоновых створах, расположенных выше по течению мест сброса сточных вод, и контрольных створах, расположенных ниже по течению мест сброса сточных вод, контролируются с периодичностью от 4 раз в месяц до 1 раза в год. Подземные воды в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения контролируются с периодичностью от 1 раза в квартал до 1 раза в год. Земли в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения контролируются с частотой 1 раз в 3 года, для объектов по транспортировке и хранению нефтепродуктов установлена периодичность контроля 1 раз в 2 года.

Используемые методы аналитического (лабораторного) контроля подразделяют на пять основных групп:

1 Методы прямых измерений, которые в свою очередь подразделяются:

а) на методы непрерывного отбора и измерения. Выделяют прямое считывание на источнике, при этом измерительная система монтируется непосредственно в канале трубы; непрерывный отбор проб, при этом приборы осуществляют непрерывный отбор проб и передают данные измерительному устройству, осуществляющему их непрерывный анализ;

б) методы периодического отбора проб и измерения. Выделяют прямой отбор проб и проведение измерений, при котором переносное измерительное оборудование устанавливается в точке измерения; лабораторный анализ проб, взятых стационарными пробоотборными устройствами; лабораторный анализ единичных проб.

2 Методы определения косвенных параметров. Включает измерение или вычисление величин, косвенно используемых для определения величин прямых параметров. Различают количественные, качественные и индикаторные косвенные параметры.

3 Методы материального баланса. Предусматривают учет входного потока веществ, его накопление в процессе, выходного потока веществ и их образование или разложение в ходе технологического процесса.

4 Расчетные методы. Применяются для количественной оценки выбросов при использовании теоретически разработанной формулы или модели источника загрязнения.

5 Метод определения коэффициентов выбросов. Метод основан на применении множительного коэффициента, отражающего увеличение уровня производительности технологического процесса и пропускную способность источника выбросов.

При проведении экологических работ используется оборудование для отбора проб (электроаспиратор, секундомер, термометр, барометр, дифференциальный манометр, термоанемометр и др.),

оборудование, обеспечивающее экспресс-анализ количественного содержания загрязняющих веществ (газоанализаторы фирм «Testo», «Полар» и др.), лабораторное аналитическое оборудование (хроматограф, спектрофотометр, атомно-абсорбционный спектрометр, флюорат, иономер и др.), а также вспомогательное оборудование (пробоотборная трубка, пробоотборник для отбора воды, бур почвенный и др.). Применяемые средства измерений должны быть включены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь и своевременно проходить поверку и аттестацию.

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ на предприятиях Белорусской железной дороги являются котельные, пескосушилки, печи СОБУ, деревообрабатывающие участки, столярные участки, посты покраски, химчистки и др. От вышеперечисленных источников осуществляется выброс следующих загрязняющих веществ: твердых частиц (не дифференцированная по составу пыль/аэрозоль) суммарно, древесной пыли, азота оксидов, серы диоксида, углерода оксида, перхлорэтилена, углеводородов предельных алифатического ряда C₁-C₁₀, ксилолов, толуола, бензола, ацетона и др. Результаты физико-химических измерений выбросов загрязняющих веществ на предприятиях Белорусской железной дороги указывают на соответствие выбросов установленным нормативам.

УДК 628.29

ПОДХОД К РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ С УЧЕТОМ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА СТОЧНЫХ ВОД

А. Б. НЕВЗОРОВА, О. К. НОВИКОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Снижение загрязнения водных объектов является одним из основополагающих направлений в системе защиты окружающей среды. В данной области наметились новые задачи, направленные на решение проблем, существование которых ранее не принималось во внимание.

Одной из основных причин ухудшения качества вод поверхностных источников является эвтрофикация – процесс роста биологической растительности, который происходит вследствие нарушения баланса питательных веществ. Он сопровождается чрезмерным развитием водорослей, особенно зеленых, сине-зелёных и диатомовых, преобладанием нежелательных видов планктона, нарушением жизнедеятельности рыб. Увеличение интенсивности эвтрофикации вызвано повышенными концентрациями азота и фосфора в составе сточных вод, поступающих в водные объекты. Традиционная очистка не обеспечивает достаточной глубины удаления биогенных элементов. Так, при механической очистке содержание азота и фосфора снижается на 9–11 %, а при биологической – на 27–33 %. Снижение концентраций азота и фосфора на выпуске очистных сооружений может быть обеспечено за счет: 1) разработки и внедрения мероприятий, направленных на сокращение биогенных элементов в составе городских сточных вод, поступающих на очистные сооружения; 2) реконструкции существующих очистных сооружений с применением интенсификации биологической очистки за счет внедрения технологии глубокого удаления азота и фосфора.

Цель работы – разработать предложения по комплексному подходу к реконструкции городских очистных сооружений с учетом закономерностей формирования качества сточных вод.

Качественный состав городских сточных вод, поступающих на очистные сооружения, зависит от состава бытовых и производственных сточных вод, отводимых в городские сети водоотведения. Концентрация загрязняющего вещества в составе городских сточных вод, поступающих на очистные сооружения, определяется по формуле

$$C_{г.с.в} = \frac{C_{п}Q_{п} + C_{б}Q_{б}}{Q_{п} + Q_{б}},$$

где $C_{п}$, $C_{б}$ – концентрация загрязняющего вещества в суммарном составе производственных сточных вод и в бытовых сточных водах соответственно, мг/дм³; $Q_{п}$, $Q_{б}$ – суммарный расход производственных сточных вод и бытовых сточных вод соответственно, м³/сут;

Предлагаемая методика нормирования представлена на рисунке 1.