

2 Провести количественную и качественную оценку влияния различных видов деятельности компании на состояние экосистем, природных комплексов и природных ресурсов.

3 Нормализация уровня антропогенного воздействия различных видов деятельности компании, в том числе объектов железнодорожного транспорта, на природную среду.

4 Обеспечение баланса в круговороте веществ и энергии за счет уменьшения воздействия на природу, основанного на ее возможностях самоочищения и воспроизводства.

5 Снижение воздействия на природную среду с использованием различных методов и средств очистки выбросов в атмосферу, жидких отходов в резервуарах, промышленных отходов, физического излучения.

6 Создание экологически чистых производств, технологий, подвижного состава, оборудования и транспортных систем.

7 Использование методов охраны окружающей среды в функционировании отраслей промышленности и объектов железнодорожного транспорта путем осуществления природоохранных мероприятий и внедрения технологических средств.

8 Непрерывный мониторинг состояния окружающей среды.

9 Использование экономических методов в управлении охраной окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов.

10 Неотвратимость ответственности за нарушение норм, правил и законов, связанных с охраной окружающей среды.

Железнодорожный транспорт занимает первое место среди других видов транспорта по объему грузовых перевозок и второе место после автомобильного транспорта по объему пассажирских перевозок.

Успешное функционирование и развитие железнодорожного транспорта зависит от состояния природных комплексов и наличия природных ресурсов, развития инфраструктуры искусственной среды, социально-экономической среды общества. Состояние окружающей среды при взаимодействии с объектами железнодорожного транспорта зависит от инфраструктуры железнодорожного строительства, производства подвижного состава, производственного оборудования и других устройств, интенсивности использования подвижного состава и других объектов на железной дороге, результатов научных исследований и их внедрения на предприятиях и сооружениях отрасли. Строительство и эксплуатация железных дорог связаны с загрязнением природных комплексов выбросами, сточными водами и отходами, что не должно нарушать баланс в экосистемах.

Список литературы

1 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / Н. И. Зубрев [и др.]. – М. : УМК МПС России, 1999. – 592 с.

2 Ключкова, Е. А. Промышленная, пожарная и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте / Е. А. Ключкова. – М. : УМЦ ЖДТ, 2008. – 456 с.

3 Крупенин, Н. Н. Управление природоохранной деятельностью на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / Н. Н. Крупенин. – М. : Маршрут, 2004. – 32 с.

УДК 620.168

ИСПЫТАНИЕ КОМПОЗИТНЫХ ШПАЛ: ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

А. Р. КОНОВАЛОВА, Д. И. ПОНАМАРЕНКО

Самарский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация

Одной из наиболее опасных экологических угроз для нашей планеты является захламление ее пластмассовыми отходами [1]. Универсальным решением этой проблемы служит организация производств по переработке вторичного сырья. Для железнодорожной сферы в России – это очень актуально, так как наша страна состоит в пятерке мировых рекордсменов, имеющих самую протяженную сеть железных дорог.

Верхнее строение пути включает в себя такой элемент, как шпалы. Основными материалами, из которых их изготавливают, являются дерево и железобетон. Отличной альтернативой деревянным и

железобетонным шпалам предлагаются композитные. Они перекроют большинство недостатков традиционных, а главное – станут востребованным материалом, для изготовления которого будет использоваться переработанная пластмасса. Преимущества:

- срок службы композитных шпал до 50 лет;
- повышенная стойкость к климатическим изменениям, солнечному излучению, микроорганизмам и насекомым;
- высокое удельное электрическое сопротивление;
- экологически безопасны;
- не требуют новых технологий и оборудования по замене и монтажу.

Для изготовления композитных шпал можно применять различные технологии производства, в основе которых будет лежать обработка заранее подготовленной смеси переработанного вторичного сырья, асфальтового компонента и армирующего материала. Пригодный для использования пластмассовый компонент можно выбирать из широкого ассортимента [2].

Чтобы проверить, отвечают ли полимерные композиционные шпалы требованиям достаточной прочности, было проведено испытание в системе автоматизированного проектирования SolidWorks.

Динамический расчет. При проведении расчета выставим количество частот, равное 3 Гц. Это объясняется тем, что нам необходимо, чтобы массовое участие нашей сборки было около 95 %. Если не соблюдать данное условие, мы получим некорректные данные.

Для проверки массового участия запускаем Simulation, «Частота 1» и расчет. Проверяем соблюдение условий. При необходимости изменяем частоту в большую или меньшую сторону. В нашем случае массовое участие по всем осям составило 1.

Упростим наши расчеты. Вместо всей сборки рассчитаем только одну шпалу. Заменяем рельсы с накладками на вырез с точным посадочным местом и начнем на него прикладывать нагрузку, которая будет имитировать движение поезда. Шпалу, отобранную для испытания, проверяем в обоих подрельсовых сечениях по схеме, показанной на рисунке 1 [3, 9].

Запускаем Simulation – «Расширенные параметры», «Линейная динамика», «Модальная временная история». Считаем балластное покрытие идеальным. Прикладываем динамическую нагрузку в посадочные места. Величину силы берем из свода правил [4, 3]: «...для пропуска пассажирских поездов со скоростью до 200 км/ч включительно и грузовых поездов со скоростью до 120 км/ч включительно с вагонами, имеющими статические осевые нагрузки до 245 кН/ось (25 тс/ось) и погонные по осям сцепления до 102,9 кН/м (10,5 тс/м), динамическую нагрузку на железнодорожный путь от тележки до 167,6 кН/м (17,1 тс/м)».

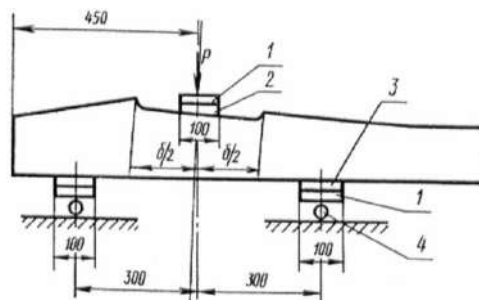


Рисунок 1

Проверяем диапазон времени. Необходимо, чтобы он совпадал со временем графика нагрузки. Была выставлена кривая времени и настроены параметры действия (рисунок 2).

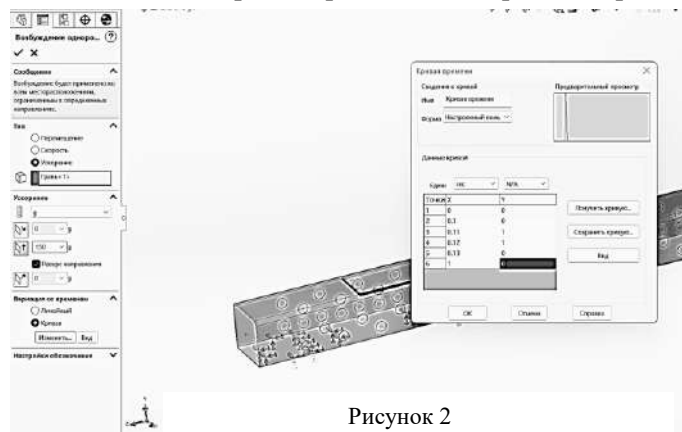


Рисунок 2

После расчета частоты проверим пик отклика. Его определяем из диаграммы в модальном анализе. Видно, где наибольшее перемещение, там и наибольшее ускорение. Необходимая нам точка находится в середине балки – выбираем и рассчитываем ее. Для этого выводим график отклика. Выбираем точку, ставим ускорение, составляющая Y. По графику определяем, достаточен ли шаг по времени или нет. Если график затухания плавный, то оставляем все, как есть. В ином случае потребуется уменьшить шаг в несколько раз, пока не получим

необходимый график. Установим возбуждение основания «Ускорение» – «g» и расчет. Определяем деформацию балки под нагрузками, а также напряжения (рисунок 3).

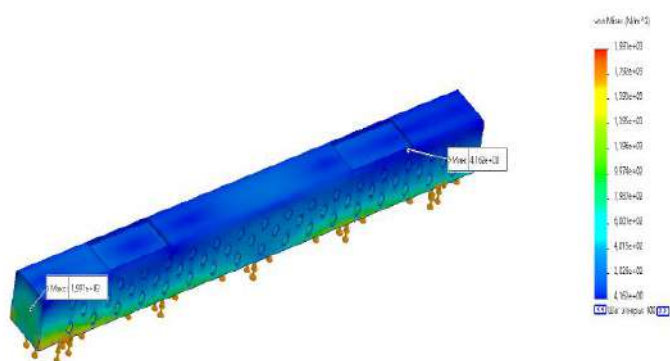


Рисунок 3

денные выше достоинства, а также способствует решению системной экологической проблемы Земли.

Список литературы

- 1 Коновалова, А. Р. Композитные шпалы / А. Р. Коновалова, Д. И. Понамаренко // Дни студенческой науки : сб. материалов 49-й науч. конф. обучающихся СамГУПС (Самара, 05–16 апреля 2022 г.). – Самара : Самарский гос. ун-т путей сообщения, 2022. – С. 190–192. – EDN JCVLJX.
- 2 Патент RU2540641C2 / Композиция и способ для производства железнодорожных шпал // Брайан АБРАМСОН, Джеймс Р. ИНГЛИС – опубл. 10.02.2015. – С. 9. – Режим доступа : <https://patents.google.com/patent/RU2540641C2/ru>.
- 3 ГОСТ 21174-75. Шпалы железобетонные предварительно напряженные для трамвайных путей широкой колеи. – М. : Изд-во стандартов, 1976. – С. 8–11.
- 4 СП 238.1326000.2015. Железнодорожный путь. – М., 2015. – С. 3.

УДК 504.06+658.567.1

СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ФАНДОМАТОВ

М. Ю. КОЧЕТКОВА

*Волжский государственный университет водного транспорта,
г. Нижний Новгород, Российская Федерация*

Д. Е. АРХИПОВ

Нижегородское отделение Всероссийского общества охраны природы, Российская Федерация

А. Н. БОРОДИН, А. Е. ПЛАСТИНИН

*Волжский государственный университет водного транспорта,
г. Нижний Новгород, Российская Федерация*

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 25.07.2017 г. № 1589-р «Об утверждении перечня отходов, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается» начался этап перехода на отдельный сбор мусора. С 1 января 2019 года стартовала «Мусорная реформа». С июля 2019 года был дан старт программе по отдельному сбору твердых коммунальных отходов.

В данной работе рассматриваются вопросы применения фандоматов на объектах внутреннего водного транспорта в целях снижения экологической нагрузки на водном транспорте.

Анализ литературных источников показал, что на современном этапе остро стоит проблема обеспечения экологической безопасности на внутренних водных путях [1–3]. Главным направлением решения рассматриваемой проблемы является снижение антропогенного воздействия отходов на водном транспорте, особенно при перевозках грузов и пассажиров, что возможно обеспечить путем сокращения количества не перерабатываемых видов отходов путем применения фандоматов [4–6].

Цель данного проекта является снижение негативного воздействия за счет увеличения доли направляемых на вторичную переработку отходов путем организации комплекса услуг по утилиза-