

Однако до 1963 года бесстыковой путь укладывался, в основном, в районах с годовыми температурными амплитудами до 90–95 °С. Препятствием для расширения зон укладки рельсовых плетей являлись большие амплитуды температур и утверждение многих специалистов о появлении впереди тормозящего поезда значительных дополнительных продольных сил.

По инициативе НИИЖТА с разрешения ЦП МПС на перегоне Чик-Коченево Западно-Сибирской железной дороги 23 октября 1963 г. по оригинальной технологии был уложен бесстыковой путь с рельсами Р65 на щебеночном балласте с деревянными шпалами на отдельном скреплении. В результате проведенного специалистами НИИЖТа уникального эксперимента установлено, что дополнительных продольных сил впереди тормозящего поезда даже при экстренном торможении не возникает. Так была доказана возможность укладки и нормальной эксплуатации бесстыкового пути на всей территории бывшего Союза.

Наряду с широкими теоретическими исследованиями ученых транспортных вузов, ВНИИЖТом на специальном стенде экспериментально были определены допустимые сжимающие перепады температур по устойчивости для бесстыкового и звеньевое пути. Была одобрена перспективная технология для сварки плетей и восстановления их целостности способом предварительного изгиба, долгое время находившаяся под запретом ЦП МПС.

В середине 70-х годов бесстыковой путь укладывался на всех железных дорогах МПС, за исключением Восточной Сибири, Забайкалья и Дальнего Востока. На многих дорогах укладывали рельсовые плети длиной до 600 м. Состояние бесстыкового пути постоянно ухудшалось. Этому способствовали изломы рельсовых плетей и постоянный рост протяженности пути со сверхнормативным тоннажем. В это время возникла острая проблема уравнильного пролета на железобетонных шпалах, выход рельсов и других элементов пути на которых в десятки раз превышал выход их на всей длине плети. Применение прокладок повышенной упругости не дало никаких результатов. Необходимо было принимать срочные меры по сокращению числа уравнильных пролетов, в результате чего возрастала средняя длина лежащих в пути плетей. При этом сокращались трудозатраты на ремонт и текущее содержание бесстыкового пути. Необходимо было радикальное решение по увеличению длины укладываемых плетей до длины блок-участка.

В 1975 г. НИИЖТ, КИИТ, МИИТ, ХИИТ и БелИИЖТ обратились к заместителю Министра путей сообщения А. Ф. Подпалому с просьбой разрешить укладку плетей на длину блок-участка. Следует отметить, что все основные предложения по применению бесстыкового пути со сверхдлинными рельсовыми плетями были разработаны транспортными вузами, ВНИИЖТ занимал противоположную позицию и долгое время сопротивлялся внедрению на сети железных дорог рельсовых плетей сверхнормативной длины.

Несмотря на это, разрешение на укладку рельсовых плетей в пределах блок-участка было получено и на ряде дорог началась укладка плетей длиной до 2500 м. Наибольших успехов в укладке плетей такой длины достигли путейцы Львовской железной дороги.

Увидев преимущества укладки и эксплуатации длинных рельсовых плетей, путейцы стали повсеместно увеличивать их длину. Длина рельсовых плетей стала резко возрастать, достигая 5, 8, 10, 13 км и более. Поэтому еще до развала Союза наибольшая длина рельсовых плетей, постоянно увеличиваясь, достигла на Донецкой дороге 17,5 км. В настоящее время длина рельсовых плетей не ограничена и укладывается на несколько перегонов.

В 2013 году на Белорусской железной дороге вводится в действие новый стандарт, регламентирующий требования к устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути. Старые технические указания по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути, которые действовали на дороге с 2004 г., уже устарели и требовали переработки. Также в ближайшей перспективе намечено согласование и ввод в действие типовых технологических процессов, в которых будет содержаться комплекс работ по укладке и ремонту бесстыкового пути.

УДК 620.1.051

## ИСПЫТАНИЯ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ АСФАЛЬТОБЕТОН/ШИНА СКИ-01

Е. А. ТЕМНИКОВ

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Моделирование системы асфальтобетон/шина является необходимым и важным для того, чтобы иметь возможность точно прогнозировать работу и износ каждого элемента в отдельности.



Ныне существующие методы основаны на статических испытаниях. Однако, как известно, система работает динамически, что позволяет сделать вывод о необходимости разработки нового метода испытания системы асфальтобетон/шина.

Принцип действия многоциклового установки основан на работе фрикционной пары, в которой в качестве ведущего тела используется образец асфальтобетона, а в качестве ведомого – жесткий ролик (рисунок 1). Установка позволяет моделировать условия взаимодействия колеса автомобиля и дорожного покрытия, как при торможении, так и при равномерном движении автомобиля на перегонах.

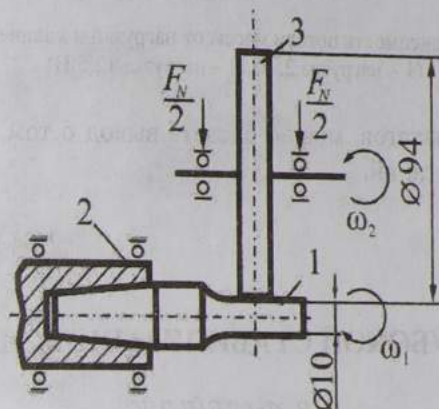


Рисунок 1 – Схема испытаний многоциклового нагружения при трении качении:  
1 – образец из стали; 2 – шпindel; 3 – контрообразец (асфальтобетон)

Данная схема была взята за основу при проведении испытаний на базе машины СКИ-01. Образец из асфальтобетона был в установке ведомым и являлся контрообразцом. Образец вращался с частотой вращения 3000 об./мин в течение 30 мин, к нему был подведен контрообразец при минимальной силе  $F_N$ , необходимой лишь для того, чтобы контрообразец вращался. После проведения испытания произвели осмотр контрообразца. Явных дефектов обнаружено не было. После была приложена нагрузка эквивалентная 30 Н. После нескольких секунд на образце образовалась трещина. Дальнейшие испытания были прекращены. При повторном испытании наблюдалось тоже самое. В дальнейшем было предложено использовать образец с прорезиненной поверхностью. Эксперименты показали, что такие испытания более перспективные. Данные испытания позволят определить сопротивляемость асфальтобетона воздействию динамических нагрузок.

Схема испытания при трении скольжении (рисунок 2) является необходимой для определения: сопротивляемости асфальтобетона истиранию, скорости появления дефектов (дорожки трения), потери массы. Образец из асфальтобетона был закреплен в колодку и являлся контрообразцом. Образец вращается с частотой вращения 3000 об./мин, к нему подводится контрообразец при силе  $F_N$ . После проведения испытания произвели осмотр контрообразца, взвешивание и измерение линейных параметров. Разрушение образца не произошло после 10 минут испытания, что соответствует 30000 циклам нагружения. После испытание было проведено повторно с тем же образцом. При повторном испытании произвели те же самые замеры (рисунок 3).

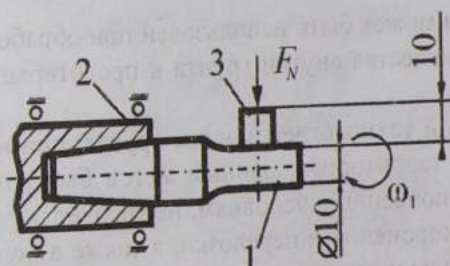


Рисунок 2 – Схема испытаний многоциклового нагружения при трении скольжении:  
1 – образец из стали; 2 – шпindel; 3 – контрообразец (частичный вкладыш)





Рисунок 3 – Зависимость потери массы от нагрузки и количества циклов  
(1 – нагрузка 25 Н, 2 – нагрузка 12,5 Н)

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что метод является приемлемым и требует дальнейших испытаний.

УДК 625.71.8:624.131.6

## ТЕХНОЛОГИЯ ГЛУБОКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ СЛАБЫХ ГРУНТОВ

Д. В. ФАЛЕЙЧУК

ОАО «Гомельжилпроект», Республика Беларусь

Система глубокой стабилизации грунта – это новая технология по реструктуризации грунта, которая впервые прошла испытания летом 2000 года в Финляндии и уже с 2001 года активно используется во многих странах мира.

Строительство объектов, в том числе транспортной инфраструктуры, на отдельных участках Припятского Полесья ведется на непрочных грунтах, в заболоченных местах. Для этой местности характерно наличие слабых грунтов, подвижных и т.д.

Укрепление подвижного и непрочного грунта является одной из самых ответственных задач при строительстве, часто требующей инновационных решений, индивидуальных для того или иного объекта.

Система глубокой стабилизации (СГС) предлагает быстрый и эффективный, недорогой и безопасный способ укрепления прочности мягких грунтов, устранение деформационных свойств мягкой почвы и повторного использования загрязненных территорий. Идея заключается в подаче необходимых добавок непосредственно в объем стабилизируемой массы (грунта) и эффективном перемешивании массы и добавок до равномерного состояния. Таким образом, быстро и эффективно решается проблема укрепления непрочных и подвижных грунтов.

Данная технология обеспечивает быстрый и эффективный, недорогой способ увеличения прочности мягких грунтов, заболоченных территорий, различных сортов глины, торфа, жидкой грязи путем насыщения их различными добавками. Результатом применения является получение монолитного основания пригодного для всех видов строительства, в том числе и для автомобильных дорог.

Данный метод стабилизации может быть использован при обработке загрязненного грунта способом герметизации опасного вещества внутри грунта и предотвращения просачивания его на соседние территории.

По сравнению с классической технологией замены грунта, применяемой при строительстве на неустойчивых и заболоченных территориях, данный метод быстрой стабилизации грунта может быть адаптирован к различным почвенным условиям, не требует перемещения почвы, следовательно и нет необходимости для захоронения и перевозки, а также в большинстве случаев экономически выгоден и экономит материалы и энергию.

На рисунке 1 представлены компоненты системы стабилизации грунта:

1 – РМ Power Mix – является универсальным навесным гидравлическим дополнительным оборудованием для экскаваторов, с помощью которого поступающие в почву (или другую стабилизируемую массу) добавки перемешиваются до необходимой консистенции.