DOI: 10.17117/na.2015.11.03.462

<http://ucom.ru/doc/na.2015.11.03.462.pdf>

Поступила (Received): 29.11.2015

Шубин А.А., Витчук П.В., Фадеев В.В. Повышение эффективности работы вибрационной шпалоподбойки

Shubin A.A., Vitchuk P.V., Fadeev V.V.
Improving the efficiency of the vibration tamper

Проведен анализ конструкции вибрационной электрошпалоподбойки с целью повышения эффективности проводимых работ, повышению мобильности, а так же уменьшения физических нагрузок и вибрационных воздействий на монтажера пути. Предложен комплекс модернизаций, с целью решения основных проблем при работе с данным путевым инструментом

The analysis of construction vibration electroplating with the purpose of increase of efficiency of activities to enhance mobility and reduce the physical load and vibration effects on the fitter way. The proposed upgrades to address major problems with the data track tool

Ключевые слова: шпалоподбойка, уплотнение, вибрация, балласт

Key words: tamper, compaction, vibration, ballast

Шубин Александр Анатольевич

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой
Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Shubin Aleksandr Anatolievich

Candidate of Technical Sciences, Head of
Department
Moscow state technical university named N.E.
Bauman
Kaluga, Bazhenova st., 2

Витчук Павел Владимирович

Кандидат технических наук, доцент
Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Vitchuk Pavel Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Moscow state technical university named N.E.
Bauman
Kaluga, Bazhenova st., 2

Фадеев Владимир Владимирович

Студент
Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Fadeev Vladimir Vladimirovich

Student
Moscow state technical university named N.E.
Bauman
Kaluga, Bazhenova st., 2

Механизированный путевой инструмент играет большую роль в механизации как ремонтных работ, так и работ по текущему содержанию на железнодорожных путях. По мере появления новых высокопроизводительных многооперационных путевых машин, полностью механизмирующих ремонтные работы на железнодорожных путях, область применения переносного инстру-

мента будет постепенно сокращаться. Однако такие комплексы требуют остановки движения составов и имеют высокие эксплуатационные расходы, поэтому их применение нецелесообразно при текущем содержании пути, например при замене отдельных шпал или при локальной выправке пути [1].

Для проведения таких работ широко применяют путевой электроинструмент – шпалоподбойки, рельсосверлилки, рельсошлифовалки, гайковерты, пилы, костылезабивщики и т.п. Наиболее многочисленная группа путевого переносного электроинструмента эксплуатируется в условиях автономного энергоснабжения от передвижных электростанций. Следовательно, при выборе направлений дальнейшего совершенствования путевого электроинструмента следует, прежде всего, учитывать ту его группу, которая эксплуатируется в условиях автономного питания [2].

Рассматривая комплекс работ, выполняемых при помощи путевого механизированного инструмента, проведен сравнительный анализ эксплуатационных характеристик широкого спектра инструмента. По результатам анализа можно сделать вывод о том, что именно электрошпалоподбойка ЭШП является наименее технологичным инструментом, требующим от монтера пути значительных физических затрат. Так же работы по уплотнению балласта при помощи шпалоподбойки оказывают наиболее негативное воздействие на организм монтера. Работа оператора шпалоподбойки является наиболее трудоемкой и наименее комфортной.

В процессе труда монтер пути проходит за смену путь 3,5 – 4 км, перенося инструмент на руках, совершает многократные наклоны и разгибания, создает на рукоятках усилие от 100 до 200Н. Например, при работе со шпалоподбойкой монтер пути держит ее перед собой обеими руками и перемещает ее на 30 – 40 см от 5 до 10 раз в минуту. Поэтому работы по снижению веса инструмента и повышения комфорта работы с ним приобретают особо важное значение.

Вибрация корпуса шпалоподбойки передается на подбивочное полотно, что обеспечивает уплотнение балласта. В тоже время она через амортизирующие устройства передается на ручки шпалоподбойки, а следовательно, и монтеру пути, вызывая у последнего при длительной работе специфических болезни [3].

Исходя из выше перечисленного, сформулированы следующие задачи по модернизации ЭШП и выполняемых с использованием ее работ, а так же снижения физических нагрузок на работника пути:

1. Повышение производительности при работе со шпалоподбойкой;
2. Повышение мобильности путем замены электродвигателя на двигатель внутреннего сгорания;
3. Уменьшение физических нагрузок на монтера пути;
4. Снижение отрицательного воздействия вибрации.

Для решения первой задачи предлагается использовать клиновой подбойник (рис.1), который позволяет производить подбивку балласта одновременно под две шпалы [4]

Рис. 1. Клиновой подбойник:
1 – вал; 2 – подшипник; 3 – дебаланс; 4 – корпус

Рис. 2. Шпалоподбойка с бензиновым двигателем и клиновым подбойником:
1 – рукоять; 2 – бензиновый двигатель; 3 – клиновой подбойник;
4 – гибкий вал; 5 – амортизатор

Размещение дебаланса непосредственно у зоны уплотнения балласта позволяет повысить качество уплотнения, снизить затрачиваемую мощность и вибрацию, передаваемую на ручки шпалоподбойки. Повысить мобильность работы шпалоподбойки позволяет оснащение ее бензиновым двигателем внутреннего сгорания (рис. 2), что позволяет отказаться от дополнительного источника электроэнергии, соединительных проводов и повышает безопасность работы [5].

Данная конструкция позволяет существенно снизить вес инструмента и регулировать частоту возмущающих колебаний в зависимости от материала балласта и его уплотнения.

Наиболее сложной является задача снижения физических нагрузок на монтера пути при его работе со шпалоподбойкой, учитывая ее вес и необходимость ее перемещения вдоль фронта работ. Эту задачу можно решить с использованием предлагаемой конструкции мобильной тележки для размещения на ней шпалоподбойки (рис. 3).

Рис. 3. Мобильная железнодорожная тележка

Тележка состоит из двух рам 1 с катками 2, соединенных балкой 3, установленной на опорах 4, на которой с помощью ползуна 5 закреплена неподвижная стойка. На неподвижной стойке установлена поворотная опора 6, к которой шарнирно крепятся тяги 7. К тягам через карданы крепится плита 8, служащая для установки шпалоподбойки. Вес шпалоподбойки компенсируется пружиной 9.

Для изменения угла наклона подбивочного полотна относительно шпалы верхние тяги выполняются телескопическими с размещением в них возвратных пружин. От опрокидывания тележку удерживают два откидных ролика, перемещающихся по нижней части головки рельса.

В зависимости от объема выполняемых работ на тележке могут устанавливаться две шпалоподбойки, выполняющие подбивку под двумя рельсами одновременно, или, при их совместной работе над одной шпалой, выполняя подбивку с двух сторон. Конструкция модуля позволяет устанавливать на него как шпалоподбойку с бензиновым двигателем, так и электрошпалоподбойку. В по-

следнем случае энергоснабжение шпалоподбойки осуществляется от мобильной электростанции, установленной на дополнительной тележке, которая перемещается одновременно с подбивочным модулем. Простота и легкость отдельных узлов подбивочного комплекса позволяет устанавливать его на железнодорожный путь или снимать его для пропуска поездов двум путевым рабочим за короткий временной промежуток.

Предлагаемый подвижный модуль в сочетании с автономной бензиновой шпалоподбойкой и клиновым подбойником позволит существенно увеличить мобильность при локальных ремонтах и текущем содержании пути, повысить производительность при производстве работ и существенно снизит физические и вибрационные нагрузки на монтера пути.

Список используемых источников:

1. Крейнис З.Л., Коршикова Н.П. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути. М.: УМК МПС России, 2001. 768 с.
2. Бугаенко В.М., Сухих Р.Д., Пиковский И.М. и др. Путевой механизированный инструмент. М.: Транспорт, 2000. 368 с.
3. Асташев В.К. Вибрации в технике. Т. 6. М.: Машиностроение, 1981.
4. Научно-технические технологии в приборостроении и развитии инновационной деятельности в вузе. 2015. Т. 3. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. 212 с.
5. Наземные транспортно-технологические комплексы и средства. Материалы Международной научно-технической конференции. Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. 410 с.

© 2015, Шубин А.А., Витчук П.В., Фадеев В.В.
Повышение эффективности работы вибрационной
шпалоподбойки

© 2015, Shubin A.A., Vitchuk P.V., Fadeev V.V.
Improving the efficiency of the vibration tamper