

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО

**9-я ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
12 - 13 мая 2016 г.**



**ПОСВЯЩАЕТСЯ 100 ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА
ВЕРИГО МИХАИЛА ФЕЛИКСОВИЧА**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ (МГУПС (МИИТ)
РОССИЙСКАЯ ОТКРЫТАЯ АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТА (РОАТ)**

**ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ
КОНСТРУКЦИЙ И ПЕРЕДОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ПУТЕВОЕ
ХОЗЯЙСТВО**

9-я научно-практическая конференция с международным участием

Москва

2016

ББК 39.211-08

УДК 625.1

**ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ПЕРЕДОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО**

9-я научно-практическая конференция с международным участием

МГУПС – МИИТ, 2016 – 322 с.

ISBN 978-5-904640-12-5

Подписано в печать: 08.07.16. Формат 60х90/16. Усл. печ.л. – 11,5.

Тираж 100 экз.

**© Московский государственный университет путей сообщения
(МИИТ), 2016**

**© Издательство АИСНТ (ООО Агентство интеллектуальной
собственности на транспорте), 2016**

**При спонсорской поддержке
ООО «Группа компаний ВАГОНПУТЬМАШ»**

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Агеев С.Н. К вопросу объединения участников железнодорожного рынка в саморегулирующую организацию	6
Абдурашитов А.Ю., Сычев В.П. Разработка нормативов содержания путевой инфраструктуры на основе новой классификации железнодорожных линий	11
Певзнер В.О., Третьяков В.В., Третьяков И.В., Шапетько К.В., А.С.Томиленко. Оценка влияния повышенных осевых нагрузок на второе предельное состояние – остаточные деформации пути.	19
Локтев А.А., Сычева А.В., Талашкин Г.Н., Степанов К.Д. Разработка математической модели железнодорожного пути переменной жесткости	25
Глюзберг Б.Э. Интегральные показатели надежности стрелочных переводов и стрелочного хозяйства	38
Бересневич В.И., Цыфанский С.Л. Вибрационный контроль вязкости смазочных масел (Латвия)	42
Дмитриев В.Г., Салатов Е.К. Применение углекомполитов при реконструкции зданий и сооружений транспортной инфраструктуры	51
Бахаров Г.С., Димитров П.И., Миров С.Б., Савов С.А. Упругое рельсовое скрепление для кривых участков железнодорожного пути (Болгария)	60
Певзнер В.О., Петропавловская И.Б., Третьяков В.В., Суслов О.А., Третьяков И.В., Шапетько К.В., Томиленко А.С. Сравнительный анализ воздействия на путь вагонов с различными осевыми нагрузками.	67
Савин А.В. Условия применения безбалластного пути	75
Раковски З. (Tensar International, CZ), Кузнецова А.В. Механическая стабилизация конструктивных слоев в железных дорогах на набухающих грунтах	80
Кононов А.А. Об еще одной разновидности угрозы безопасности на транспорте	85
Борц А.И., Шур Е.А. О значимости и необходимости полигонных испытаний рельсов на Экспериментальном кольце АО «ВНИИЖТ» и их отражение в нормативной документации	89
Бржезовский А.М., Аршинцев Д.Н., Смелянский И.В., Толмачев С.В. Исследование допускаемых скоростей движения в кривых скоростных пассажирских вагонов с наклоняемыми кузовами	95
Басовский Д.А., Говоров В.В. Безостряковые стрелочные переводы для тяжеловесного движения поездов на дорогах не общего назначения	107
Простаков К.А. Анализ и оценка надежности стрелочных переводов, эксплуатируемых на инфраструктуре ОАО «РЖД»	113
Бойко А.В. Численное моделирование ударных воздействий на защитные конструкции	122

Алгазин С. Д. Свободные колебания прямоугольной пластины.	129
Корыстин С.С. Обработка результатов диагностик текущего состояния пути в информационных технологиях (ИТ) автоматизированных систем управления его качеством	137
Ольховая Л.И. Математические модели для определения предельных деформаций ползучести сталефибробетона	147
Сидоров Э.С. Оценка влияния термической обработки на микроструктуру и механические свойства сварных стыков рельсов	153
Матафонов А.В., Пыко А.Н. FMEA-анализ видов и последствий потенциальных отказов при реализации технологии шлифования рельсов	159
Медведева В.М., Пирогов Е.Н., Семеновых В.А. Экологичные технологии очистки сточных вод для объектов инфраструктуры Московского полигона железной дороги	165
Патрикеев А.В. Опыт применения трехосного велосиметра для динамического исследования несущих металлоконструкций	174
Певзнер В.О., Белоцветова О.Ю. Обобщение зарубежного опыта по воздействию на путь грузовых вагонов с осевой нагрузкой 25 т/ось и более	182
Королев В.В., Шишкина И.В. Система учета дефектов элементов стрелочных переводов	188
Логинов А.Н., Сычев В.П. Анализ требований при проектировании технических средств и объектов инфраструктуры индийских железных дорог	194
Ковальский В.Ф., Федасов Д.С., Чалова М.Ю. Оценка параметров привода модернизированного вырезающего устройства щебнеочистительных машин	203
Кадыров. И.М., Бусоргин А.В. Модель управления путеремонтным комплексом Горьковской ж.д.	207
Хвостик М.Ю., Кузнецова Н.В. Сконструированные шпалы из композиционных материалов	214
Абдурашитов О.А. Особенности содержания пути в кривых участках пути	218
Ткаченко В.И., Суслов Я.С. Регулируемое башмачное крепление резино-кордового настила железнодорожного переезда и пешеходного перехода	222
Карпенко Д.О., Потапов А.В. Способы борьбы с сорной растительностью на пути (опыт Привольской дистанции пути)	230
Алеветдинова Ю.В., Сорокин П. А., Исследование металлоконструкции подвижного состава на основе методов интеллектуальной диагностики	236
Волкова И. Г. Влияние пропуска тяжеловесных поездов на работу пути в Тульском регионе Московской ж.д.	243
Шеронова Т.Н., Жевлакова В.В. Влияние ремонтной схемы на стоимость ремонтно-путевых работ	248

Шеронова Т.Н., Умникова О.С. Сравнительная оценка затрат на подвижной характер работ на участке модернизации железнодорожно-го пути с различной технологией производства путевых работ	254
Вараксин В.С., Клецкий Ю.К., Корсаков А.А. Обзор перспективных технологий и разработок на железнодорожном транспорте	262
Фазилова З.Т. Использование геосинтетических материалов при строительстве и эксплуатации железных дорог в песчаных пустынях	266
Коваленко А.В. Внедрение гибридных тяговых транспортных средств в парк подвижного состава путевого хозяйства железных дорог	269
Сычев П.В., Кузнецова Н.В., Самойлов А.А. Совершенствование конструкции путевых машин для работы с балластом	271
Белозерский А.М. Массовое строительство в России из объемных блоков	277
Хамоев А.Д. Модернизация железнодорожных кранов восстановительных поездов.	285
Хамоев А.Д., Махов А.Н. Щебнеочистительная машина на базе электробалластера	289
Хамоев А.Д., Максимов В.В. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ и складских операций на железнодорожной станции или подъездном пути предприятия	295
Денисенко Е.А., Потапов А.В. Опыт автоматизации при проектировании и реконструкции существующих новых железных дорог	299
Головков В.С. Технология укладки перекрестных съездов на путях метрополитенов	307
Логинов И.Н., Логинов А.Н., Сычев В.П. Когнитивная нейроморфная платформа управления ресурсами.	309
Быков А.Ю. Новые конструкции путевых машин и механизмов	319

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПУТЕВЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Аннотация: совершенствование конструкции и повышения качественных показателей путевой машины для замены и очистки балласта на стрелочных переводах и съездах.

Annotation: perfection of construction and increase of quality indexes of the ground machine for substituting and cleaning of ballast by pointer translations and conventions.

Ключевые слова: щебнеочистительные машины, автоматизированный завод вырезающей цепи, грохот, рабочие органы.

За последние 8 - 10 лет производительность щебнеочистительных машин на сети дорог ОАО «РЖД» существенно выросла благодаря созданию новых машин, а также модернизации существующих. К этому вынуждают такие факторы, как бережливое производство и ресурсосберегающие технологии. Для дипломного проекта кафедры: «Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы за базовую основу автором была выбрана машина для замены балласта на стрелочных переводах и съездах МЗБ-С2, с производительностью до 400 м³/ч. Базовая машина по сравнению с другими щебнеочистительными машинами имела преимущества в автоматизированном заводе вырезающей цепи, но обладала недостатками в рабочем исполнении и нерациональном использовании щебня, что сейчас является острой проблемой на ОАО «РЖД».

Для повышения качественных показателей и устранения выявленных недостатков на машине МЗБ-С2 необходимо совершенствование её конструкции, а именно: увеличить размеры лопатки и 2.установить грохот с улучшенными параметрами.

1.Увеличение геометрических параметров лопатки от $a=0,173\text{мм}$ до $a=0,309\text{мм}$ и $H=0,232\text{мм}$ до $H=0,415\text{мм}$, где a и H - длина и ширина лопатки, соответственно, эта модернизация повлечёт за собой изменение скорости вырезающей цепи от $V_y=3,715\text{м/с}$ до $V_y=4,579\text{м/с}$, производительности от $Q=400\text{м}^3/\text{ч}$ до $Q=600\text{м}^3/\text{ч}$ и повышения мощности привода рабочего органа от $N_r=196,57\text{кВт}$ до $N_r=348,82\text{кВт}$; Расчетная площадь сечения удаляемого вырезающим устройством щебня (при работе одним вырезающим устройством):

$$F_{\text{щ}} = (l_{\text{н}} + r) \times (H + u) - r \times \delta_{\text{н}} + 0,5 \times (c - m) \times (H + u - h_{\Sigma}) - r^2 \times \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) - \frac{(H + u - \delta_{\text{н}} - r)^2}{2 \times \tan \rho}, \text{ м}^3$$

Ширина железобетонной шпалы $b_{\text{ш}}=300\text{мм}=0,3\text{м}$ (ГОСТ 8747-88). Число шпал на 1 км рельсовой колеи (эпюра шпал) $z_{\text{ш}} = 1840 \frac{\text{шпал}}{\text{км}}$.

Объем погруженных в щебень частей шпал на 1 км рельсовой колеи:

$$W_{\text{ш}} = L \times b_{\text{ш}} \times u \times z_{\text{ш}}, \text{ м}^3$$

Объем удаляемого вырезающей цепью щебня на 1 км рельсовой колеи

$$Q_{\text{щ}} = F_{\text{щ}} \times 1000 - W_{\text{ш}}, \frac{\text{м}^3}{\text{км}}$$

Площадь проекции лопатки вырезающей цепи:

$$F_{\text{лоп}} = H \times a - x \times z - f \times (d + e + g + i) e \times b + i \times c - k \times n - m \times s - v \times r / 2$$

Объемы элементов:

$$W_1 = L \times q \times h_1, \text{ м}^3$$

$W_2 = w \times j \times h_2, \text{ м}^3$ Объем ячейки вырезающей цепи:

$$W_{\text{яч}} = F_{\text{лоп}} \times (t - \delta_{\text{л}}) - W_1 - W_2, \text{ м}^3$$

Диаметр начальной окружности ведущей звездочки вырезающей цепи:

$$D_{\text{н.о}} = 200\text{мм} = 0,2\text{м}$$

Частота вращения приводной звездочки вырезающей цепи (исходя из её $D_{\text{н.о}}$ и требуемой производительности) равна $n_{\text{зв}} = n_3 = 142 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$

Скорость вырезающей цепи:

$$V_{\text{ц}} = \frac{\pi \times D_{\text{н.о}} \times n_{\text{зв}}}{60}, \frac{\text{м}}{\text{сек}}$$

Производительность одного бара вырезающего устройства (средний коэффициент заполнения ячеек вырезающей цепи $\eta_{\text{яч}} = 0,6$):

$$Q_{\text{ц max}} = W_{\text{яч}} \times z = W_{\text{яч}} \times \frac{V_{\text{яч}}}{t} \times \eta_{\text{яч}} \times 3600, \frac{\text{м}^3}{\text{час}}$$

где, $Z = \frac{V_{\text{яч}}}{t}$ – число лопаток, выходящих из забоя в 1сек.;

Расчеты выполнены в форме электронных таблиц Excel, что позволяет вести оптимальный поиск параметров вырезающей цепи при заданной производительности и сведены в таблицу.

2. Установить грохот (с производительностью до 600 м³/ч) для создания магистральной машины, рациональном использовании щебня и устранении потери времени на вспомогательные операции. Параметры рабочих органов и их гидропривода были рассчитаны по методикам: «Расчет параметров гидравлического привода на ПЭВМ с гидродвигателем враща-

тельного действия [1]», «Машины для очистки щебеночного балласта нового поколения [2]».

Таблица Результаты расчетов

Расчетная площадь сечения, удаляемого вырезающим устройством щебня (при работе одним вырезающим устройством)	F _щ	1,7112093	м ²
Ширина железобетонной шпалы	b _ш	0,3	м
Объем погруженный в щебень частей шпал на 1 км рельсовой колеи	W _ш	223,56	м ³
Число шпал на 1 км рельсовой колеи (эпюра шпал)	Z _ш	1840	шт
Объем удаляемого цепью шпал на 1 км рельсовой колеи	Q _ш	1487,6493	м ³ /км
Площадь проекции лопатки вырезающей цепи	F _{лоп}	0,11344992	м ²
Толщина лопатки	δ _л	0,015	м
Шаг лопаток	t	0,207	м
Объемы элементов	W ₁	0,00006912	м ³
	W ₂	0,000079254	м ³
Объемы ячейки вырезающей цепи	W _{яч}	0,021634011	м ³
Диаметр начальной окружности ведущей звездочки вырезающей цепи	D _{н.о}	0,5	м
Частота вращения приводной звездочки вырезающей цепи	n _{зв}	142	об/мин
Угловая скорость звёздочки	ω	3,15	с ⁻¹
Скорость вырезающей цепи		3,716	м/с
Коэффициент заполнения ячеек вырезающей цепи	η _{яч}	0,6	-
Число лопаток, выходящих из забоя в 1 сек	Z	25,80	шт
Производительность одного бара вырезающего устройства	Q _{и.мах}	620,00	м ³ /ч
Скорость машины при реализации максимальной производительности цепи	V _{м.мах}	0,12	м/с

На сколько удачно решены поставленные задачи покажет эксплуатационные испытания КАЛУГАРЕМПУТЬМАШ, но, как показали расчеты, модернизация машины МЗБ-С2 позволяет повысить её производительность, а также получить экономический эффект в размере 18144060 рублей.

Литература

1. Ковальский В.Ф., Майоров Ю.П., Дубровин В.А., Грунин Е.И., Вековищева О.Ю. Расчет параметров гидравлического привода на ПЭВМ с гидродвигателем вращательного действия. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. — М.: МИИТ, 2002. — 59 с.
2. Ковальский В.Ф., Неклюдов А.Н., Ковальский С.В., Чалова М.Ю. Машины для очистки щебеночного балласта нового поколения. Конструкция, расчет: Учебное пособие. /Под ред. В.Ф. Ковальского. — М.: МИИТ, 2009. — 111с.

Сведения об авторе

Быков А.Ю. аспирант очной формы обучения МГУПС(МИИТ); младший научный сотрудник НИИЦ СТ ЖДВ; e-mail: andrei_18bykov@mail.ru

Научно-производственное издание

**ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ПЕРЕДОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО**

9-я научно-практическая конференция с международным участием

Технический редактор А.А. Хализов

Оформление и верстка А.А. Хализов

Подписано в печать: 08.07.16.

Формат 60х90/16. Усл. печ.л. – 11,5.

Тираж 100 экз, Заказ 421

Издательство АИСНТ (ООО «Агентство интеллектуальной
собственности на транспорте»)

129323, г.Москва, пр. Русанова,2

aisnt@mail.ru

отпечатано ООО «АИСНТ»

Замечания и предложения просьба направлять по адресу:

info@vpm770.ru

