

## Обоснование применения рабочего органа для уплотнения балласта на плече и откосах балластной призмы на машинах ВПР

Рассмотрен способ повышения качества уплотнения балласта на плече и откосах балластной призмы с использованием варианта конструкции уплотнителя балласта. Дана сравнительная оценка основных геометрических и кинематических параметров данного варианта машин для выправки и подбивки железнодорожного пути главных отечественных и зарубежных производителей.

**Ключевые слова:** *железнодорожный путь, путевые машины, выправочно-подбивочно-рихтовочная машина, уплотнение.*

В процессе механизированного производства путевых работ после прохода выправочно-подбивочного блока выправочно-подбивочно-рихтовочной (ВПР) машины большая часть балласта под рельсошпальной решеткой уплотняется. Оставшаяся часть балласта под торцами шпал оказывается неуплотненной, несмотря на то что след от подбивочного оборудования под торцами шпал заполняется дозатором и обрабатывается уплотнительным оборудованием. Это оборудование состоит из поверхностных вибраторов направленного действия, действующих на плечо или откос балластной призмы с некоторым статическим усилием, что позволяет уплотнить балласт только на незначительную глубину. В результате этого под действием поезда нагрузки уплотненная часть балластной призмы выдавливается в неуплотненную зону под торцами шпал, а не увеличивает степень уплотнения балласта, как это должно происходить в идеале. Кроме того, путь становится менее устойчивым в поперечном профиле и уменьшается сопротивление пути сдвигу. На рис. 1 представлена схема процесса уплотнения балластной призмы существующими машинами для выправки и подбивки пути.

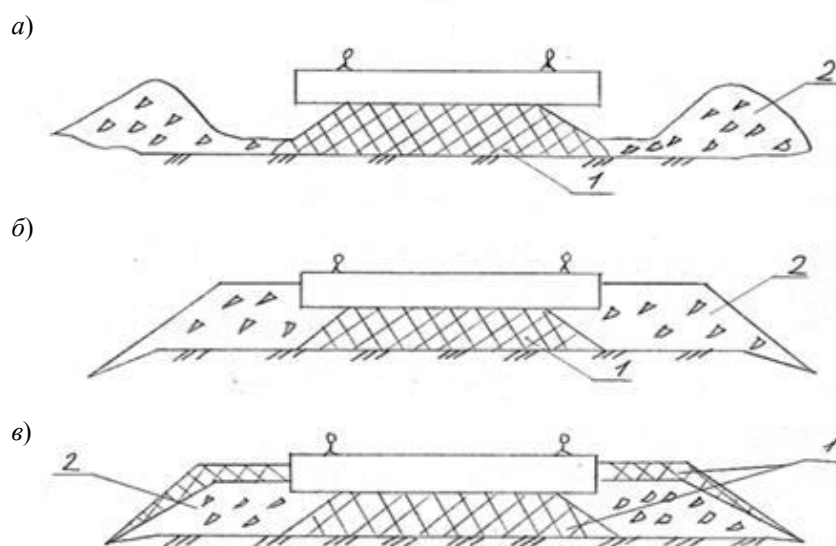


Рис. 1. Схема процесса уплотнения балластной призмы:  
 а – состояние пути после прохода подбивочного блока; б – состояние пути после прохода планировщика; в – состояние пути после прохода оборудования для уплотнения балласта;  
 1 – уплотненная зона; 2 – неуплотненная зона

Проблема еще более усугубляется, когда после проведения капитального ремонта переходят на путь первого класса, так как без второго прохода машинами ВПР не добиться требуемого качества уплотнения, а уплотняющее оборудование при увеличенных объемах балластной призмы тем более не может уплотнить балласт под торцами шпал.

Поэтому актуальной задачей для современного производства является создание такого оборудования для уплотнения балласта, которое позволило бы уплотнять как плечо балластной призмы, так и балласт под торцами шпал. При этом устраняется второй проход машинами ВПР, а следовательно, кроме повышения качества уплотнения балласта ожидается и солидный экономический эффект.

На рис. 2 представлена схема предлагаемого варианта конструкции уплотнителя балласта. В таблице приведены основные технические характеристики уплотнителей балласта на плече и откосах балластной призмы для разных марок машин и производителей, а на рис. 3–5 показаны гистограммы изменения основных технических параметров в соответствии с таблицей.

**Основные технические параметры уплотнителей балласта на плече и откосах балластной призмы**

| Параметр                                        | Марка машины                 |                   |                                               |                                       |                        | Предлагаемый вариант конструкции уплотнителя балласта |
|-------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                 | ВПР-02<br>(«Калуга-путьмаш») | D-9<br>(«Матиса») | VDM903SW<br>серия 900<br>(«Плассер и Тойрер») | VDM-800 и<br>PTV («Плассер и Тойрер») | BV102S<br>(«Виндхофф») |                                                       |
| Амплитуда колебания виброплиты $S_a$ , мм       | 2,5                          | 3,5               | 2,25                                          | 3,5                                   | 2,5                    | 5                                                     |
| Частота колебания виброплиты $f$ , Гц           | 32                           | 30                | 30                                            | 32                                    | 35                     | 35                                                    |
| Рабочая площадь виброплиты $A$ , м <sup>2</sup> | 0,40                         | 0,53              | 0,396                                         | 0,4                                   | 0,55                   | 0,69                                                  |

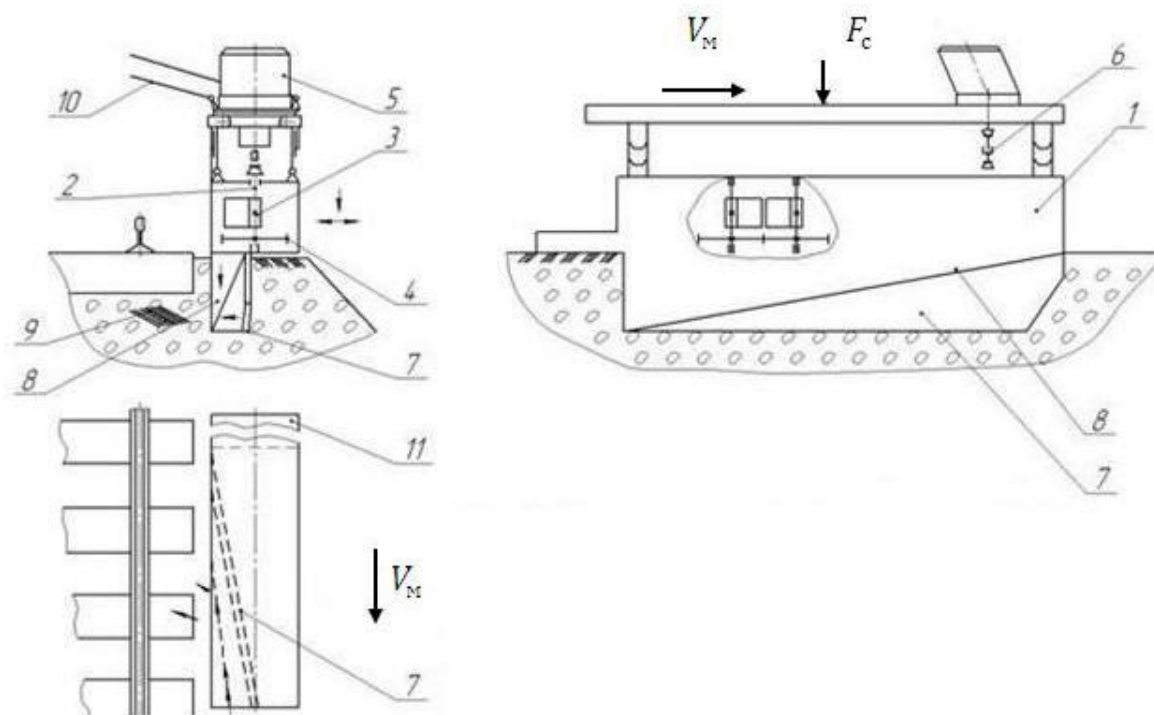


Рис. 2. Предлагаемый вариант конструкции уплотнителя балласта:

1 – корпус; 2 – вал дебалансный; 3 – дебаланс; 4 – шестерня-синхронизатор; 5 – гидромотор; 6 – карданный вал; 7 – клин вертикальный; 8 – клин наклонный; 9 – зона уплотнения; 10 – подвеска; 11 – крыло;  $F_c$  – статическое усилие прижатия;  $V_M$  – рабочая скорость машины

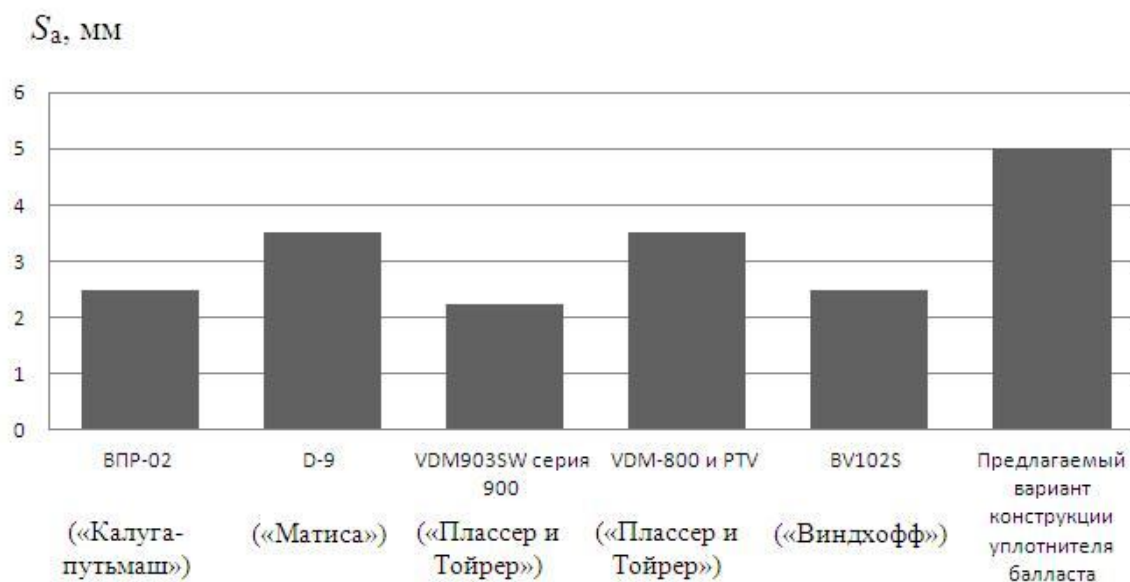


Рис. 3. Гистограмма изменения амплитуды колебания виброплиты уплотнителей балласта на плече и откосах балластной призмы в зависимости от марки машины и изготовителя

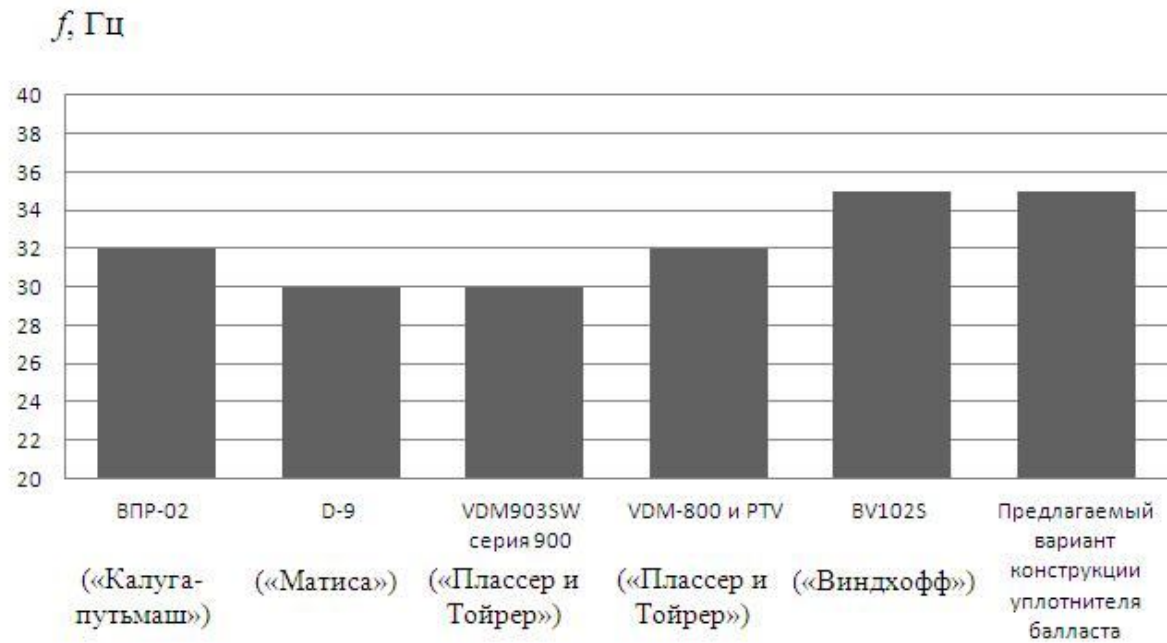


Рис. 4. Гистограмма изменения частоты колебания виброплиты уплотнителей балласта на плече и откосах балластной призмы в зависимости от марки машины и изготовителя

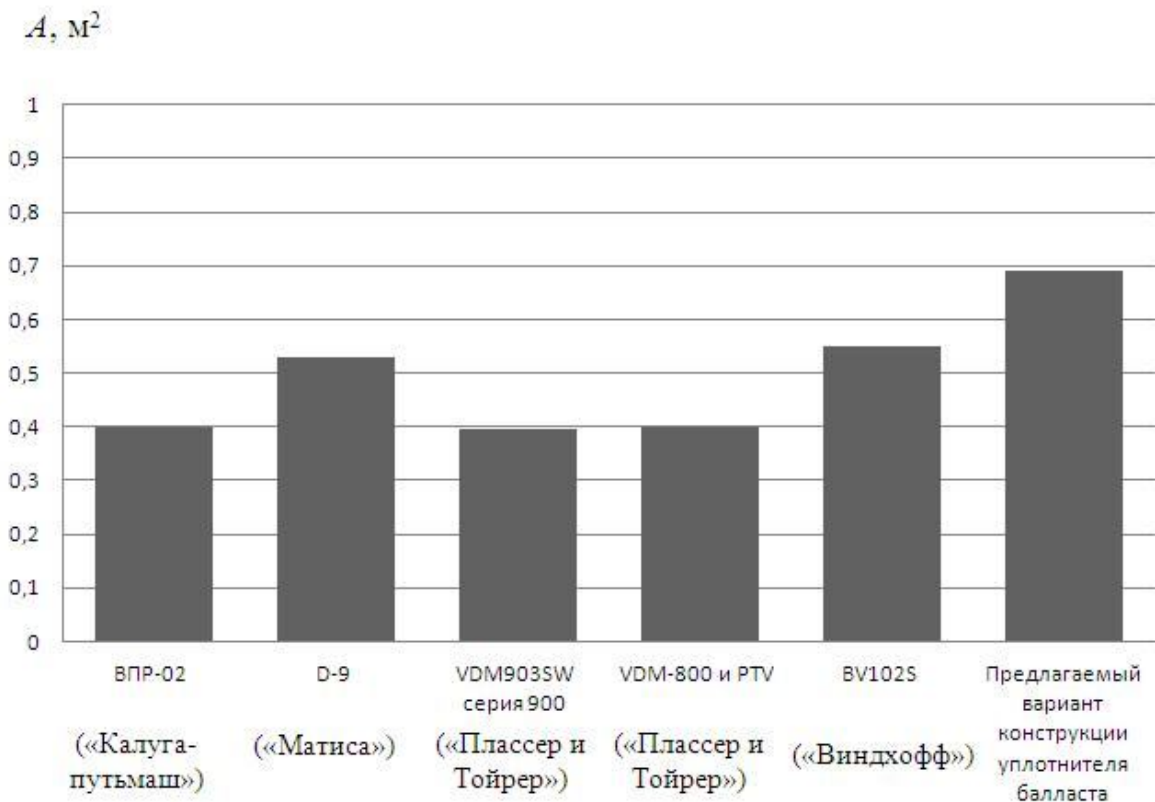


Рис. 5. Гистограмма изменения рабочей площади виброплиты уплотнителей балласта на плече и откосах балластной призмы в зависимости от марки машины и изготовителя

Из таблицы и рис. 3–5 видно, что предлагаемый вариант конструкции уплотнителя балласта в сравнении с машинами для выправки и подбивки пути главных отечественных и зарубежных производителей имеет относительно высокие основные геометрические и кинематические параметры взаимодействия рабочей поверхности виброплиты с балластом, что обеспечит высокое качество уплотнения балласта, не-

прерывность действия (высокую производительность), уменьшение затрат энергии (так как корпус виброплиты не погружается в балласт), отсутствие необходимости во втором проходе машины.

### Библиографический список

1. Машина выправочно-подбивочно-рихтовочная ВПР-02: Техническое описание и инструкция по эксплуатации. М.: Транспорт, 1995. 415 с.
2. Фомин В.В. Машины и механизмы для уплотнения, очистки и планировки балластной призмы за рубежом. М., 1975. 66 с.
3. Фомин В.В. Машины для очистки, планировки и уплотнения балластной призмы за рубежом. М., 1977. 56 с.
4. Фомин В.В. Машины для уплотнения балласта // Путь и путевое хозяйство. 1994. № 2. С. 39–42.

*Glotov V.A., Zaytsev A.V. Rationale for the Body of Work on the Shoulder Ballast Consolidation and Slopes of the Ballast Machines of the CDF.* A method for improving the quality seal ballast shoulder and slopes with ballast embodiment of seal ballast. A comparative assessment of basic geometric and kinematic parameters of the embodiment seal ballast with major domestic and foreign manufacturers of machines for straightening and tamping railway.

**Key words:** *performance railroad, track machines, liner-tamper-straightening machine, sealing.*

**Глотов Виктор Анатольевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры «Подъемно-транспортные, путевые, строительные и дорожные машины» СГУПС. Область научных интересов: конструкции подъемно-транспортных, путевых, строительных и дорожных машин, путевые машины, снегоуборочная техника.

**Зайцев Александр Васильевич** – старший преподаватель кафедры «Подъемно-транспортные, путевые, строительные и дорожные машины» СГУПС. Область научных интересов: приводы подъемно-транспортных, путевых, строительных и дорожных машин на основе прогрессивных видов передач сцеплением, путевые машины, механизация путевых работ. E-mail: zaitsev.zav@yandex.ru