

вопросов необходим научно-обоснованный подход к разработке технологий получения дорожно-строительных материалов с использованием отходов промышленности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тейлор Х. Химия цемента. Пер. с англ. М.: Мир, 1996.
2. Бусел А.В. Инженерная экология дорожно-строительных материалов. Мн.: Універсітэцкае, 1997.
3. Переработка фосфогипса на сульфоаллюмосиликатные добавки к цементу / М.И.Кузьменков, Т.С.Куницкая, А.А.Сакович, А.А.Мечай// Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии. Труды 2 науч.-техн. конф. Гродно, 8-9 окт., 1996/ Гродненский государственный университет им. Я.Купалы. Гродно. 1997. С.176-181.

УДК 625.731

М. Т. Насковец, доцент

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПОКРЫТИЙ ЖЕСТКОГО ТИПА, УСТРАИВАЕМЫХ НА ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ ПУТЯХ СО СЛАБЫМ ОСНОВАНИЕМ**

The questions about definition of dimensions hard types of road covers to arrangement on forestry roads with poor soils are considered in this article

В процессе эксплуатации лесовозных автопоездов с прицепами-ропусками на лесотранспортных путях сборно-разборные покрытия жесткого типа испытывают разные по величине нагрузки. Величина такого силового воздействия по длине сборного покрытия будет неодинакова и зависит, наряду с грузоподъемностью автопоезда, от схемы расположения колес (рис.) и их основных размеров (база и колея) [1]. При этом характер передачи нагрузки на слабое грунтовое основание будет меняться и в зависимости от выбранной конструктивной схемы дорожной одежды подъездного пути. Так, при перемещении автопоезда по щитовому покрытию колеяного типа (ЛВ-11, нагельные щиты, комбинированное покрытие и т. п.) давление от колес, передаваемое на основание поверхностью каждого отдельного щита, будет неодинаково по их длине. В данном случае, когда колесная нагрузка расположена в центре щита, воздействие опорной поверхности на слабый грунт относительно равномерно по всей площади щита. То есть

величина удельного давления по середине и по краям щита имеет одинаковое значение. При перемещении колес автопоезда от центра к краю щита происходит постепенное уменьшение опорной площади. И при нахождении колесной нагрузки на краю щита величина удельного давления возрастает до максимального значения. Таким образом, распределяющая способность щитовых покрытий колейного типа имеет переменную величину, изменяющуюся от минимального значения, в случае размещения колесной нагрузки в центре щита, до максимального - при расположении нагрузки по его краям. В результате эксплуатационные качества таких покрытий значительно сужаются. Чтобы устранить этот недостаток в работе покрытия, в производственных условиях осуществляют соединение щитов посредством оголовников либо устраивая стык на зарезных шпалах. Теоретически же для равномерной передачи удельного давления и повышения несущей способности щитовых покрытий колейного типа при укладке на 1 и 2 типах подъездных путей наиболее эффективно устанавливать жесткие стыки. На участках местности с более низкой несущей способностью (3-4 тип) такие покрытия укладывают на дополнительные многоярусные конструкции из продольных и поперечных лаг. Однако равномерность передачи нагрузки на грунт по длине щита также не обеспечивается. Чтобы получить равномерную величину удельного давления на грунт основания под опорной поверхностью щита по всей его длине, необходимо использовать конструкцию с дополнительными щитами, которые размещают с внешней стороны каждого щита и в межколейном промежутке. Причем каждый дополнительный щит выполняется с симметричным уменьшением сечения относительно оси, проходящей по стыку щитов, образующих ряды. Такое конструктивное исполнение щитовых колейных покрытий позволяет получать одинаковую по длине несущих плит величину удельного давления. Это происходит в результате того, что при перемещении колес от центра к краю щита нагрузка начинает постепенно передаваться с несущих щитов на дополнительные. Постоянная величина удельного давления достигается здесь за счет перераспределения контактной поверхности щитов, передающей колесную нагрузку на основание. То есть уменьшение площади несущих щитов от середины к краям компенсируется увеличением площади дополнительных щитов от края к центру.

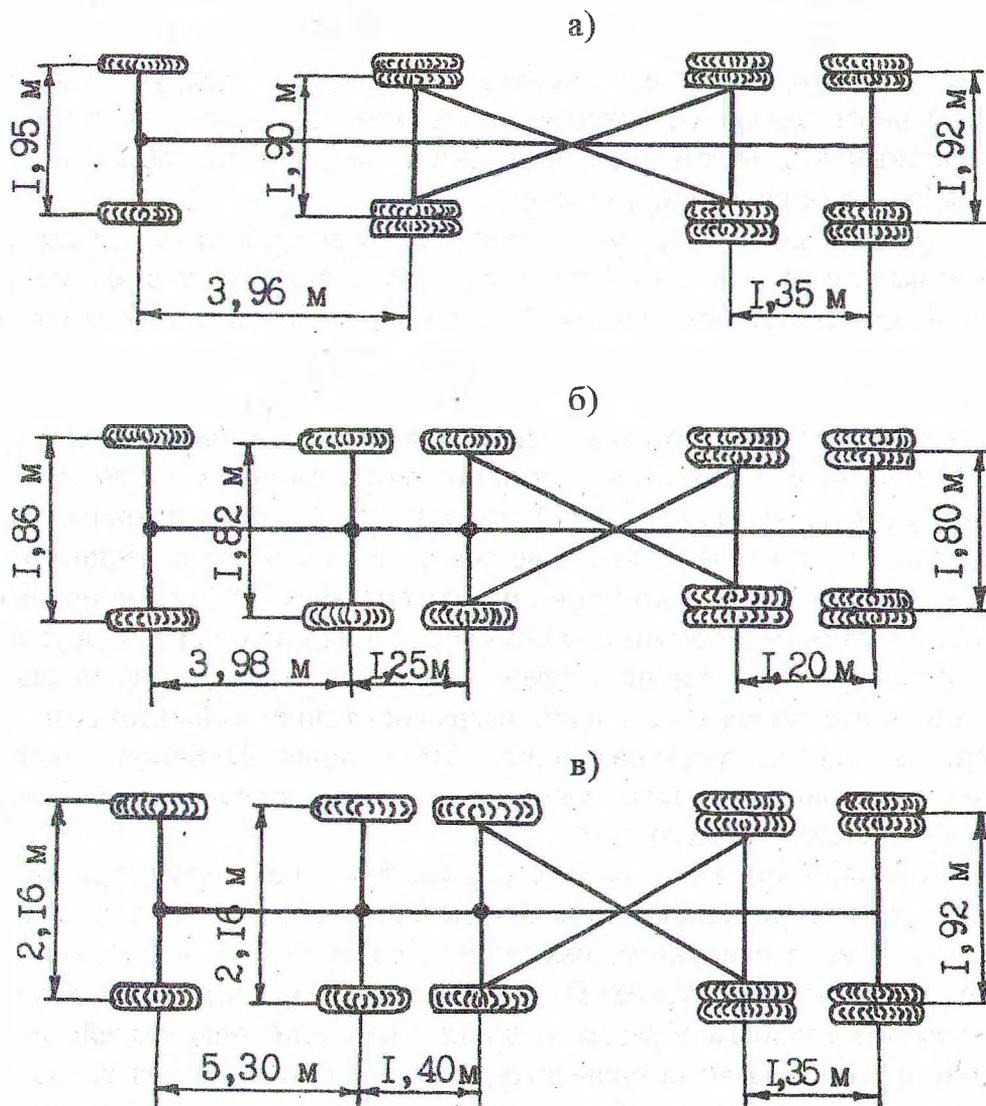


Рис. Схемы расположения колес, базы и колеи у лесовозных автопоездов:  
 а – МАЗ-509 + ГКБ; б – ЗИЛ-131 + ТМЗ-802; в – КрАЗ-255Л + ГКБ 9383-010

При движении автопоездов по дорожным одеждам подъездных путей, покрытия которых выполнены в виде сплошного настила на всю ширину проезжей части, передача нагрузки на слабое основание осуществляется несколько иначе. Колеса автомобиля и распуска, находясь на покрытии, воздействуют на его поверхность, образуя в местах приложения нагрузки зоны удельного давления. Эти зоны представляют собой опорную площадь покрытия, через которую происходит передача нагрузки на грунтовое основание. В процессе движения

автопоездов вместе с качением колес по покрытию происходит смещение зон удельного давления по его длине. Следовательно, передача нагрузки от колес через покрытие на основание осуществляется через зоны удельного давления, которые в зависимости от ширины покрытия, величины воздействующей нагрузки и несущей способности основания имеют определенную длину.

Изучение вопроса распределения нагрузки сборными покрытиями показывает, что колеиные покрытия с жесткими стыками и сплошные на всю ширину проезжей части передают удельную нагрузку на основание в виде зон давления ограниченной длины, смещающихся по направлению движения автопоезда. При этом зоны по ширине покрытия сплошного типа образуются от воздействия осевых нагрузок, а колеиных – от соответствующих нагрузок полуосей роспуска и автомобиля. А величина удельного давления будет одинакова по длине покрытия и равна отношению значения величины колесной нагрузки к площади зоны, в которой она воздействует. Колеиные покрытия с полужесткими стыками или без соединения щитов друг с другом производят передачу величины удельного давления по длине покрытия в результате перераспределения нагрузки от полуосей автопоезда с несущих щитов на дополнительные. Постоянная величина такого удельного давления определяется отношением расчетной колесной нагрузки к площади несущего щита.

Таким образом, как в первом случае, так и во втором, при движении автопоезда по покрытию величина удельного давления, передаваемого на слабое основание, имеет свое, соответствующее каждому случаю, постоянное значение. Причем величина удельного давления будет зависеть главным образом от длины щита или зоны воздействия нагрузки, и ее необходимо проверить, исходя из обеспечения условия работоспособности покрытий на слабых грунтах. В соответствии с этим условием работоспособность покрытия обеспечивается, если величина воздействующего удельного давления меньше величины несущей способности основания:

$$P_o < P_s. \quad (1)$$

На основании выполнения данного условия можно определить минимально допустимую длину щита или зоны воздействия нагрузки. Для чего необходимо записать соответствующие формулы, по которым определяется величина несущей способности слабого основания и удельного давления расчетной нагрузки.

Согласно уравнению несущей способности, критическая удельная нагрузка на основание равна

$$P_s = A_o + B_o \Pi / S. \quad (2)$$

Величина удельного давления, создаваемого расчетной нагрузкой  $P_p$  в зоне ее воздействия  $S$ , определяется отношением

$$P_o = P_p / S. \quad (3)$$

В этих уравнениях  $S$  – площадь зоны воздействия нагрузки. Она равна произведению ширины зоны или щита на минимально допустимую длину:

$$S = b l_{\min}, \quad (4)$$

а  $\Pi$  – периметр этой зоны (щита):

$$\Pi = 2(b + l_{\min}). \quad (5)$$

Тогда условие работоспособности запишется следующим образом:

$$P_p / b l_{\min} < A_o + B_o 2(b + l_{\min}) / b l_{\min}. \quad (6)$$

Упростим данное выражение:

$$A_o > P_p / b l_{\min} - B_o 2(b + l_{\min}) / b l_{\min},$$

$$A_o b l_{\min} > P_p - 2B_o b - 2B_o l_{\min},$$

$$A_o b l_{\min} + 2B_o l_{\min} > P_p - 2B_o b,$$

$$l_{\min} (A_o b - 2B_o) > P_p - 2B_o b.$$

В результате упрощения получим, что минимально допустимая длина будет равна

$$l_{\min} > P_p - 2B_o b / A_o b - 2B_o. \quad (7)$$

Выведенное уравнение (7) позволяет расчетным путем достаточно быстро производить выбор длины и ширины щита колейного покрытия или определять размеры зоны удельного давления при воздействии расчетной нагрузки на покрытие сплошного типа. Данными выражения можно также пользоваться при исследовании работы гусеничных машин на слабых основаниях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов Ф. А. Покрытия лесных дорог. – М.: Лесная промышленность, 1980.