

мо усилить электродвигатель до 10—12 квт, увеличить максимальный момент эксцентриков до 200—250 кг/см и увеличить жесткость основных пружин до 120—150 кг/см.

3. После окончания испытания на износ ВМ-3 ЦНИИМЭ будет рекомендован на серийный выпуск.

СТРОИТЕЛЬСТВО И ИСПЫТАНИЕ ОПЫТНЫХ УЧАСТКОВ АВТОЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ С ДЕРЕВЯННЫМ ПОКРЫТИЕМ

Руководитель темы
ст. научн. сотр. ЛАХНО Р. П.

Исполнители:

ст. научн. сотрудники ГАВРИЛОВ И. И., СТРАШИНСКИЙ Б. А.,
МИТРОФАНОВ А. Е.,
ШАТОВ Б. И., ЛЕОНОВИЧ И. И., мл научн. сотр. ЛОГИНОВА А. П.,
ст. лаборанты АМЕЛИШКОВ В. Н. и ИВАНОВА М. И.,
техник КОРНЕЕВА Т. К.

В 1957 г. лаборатория занималась разработкой нового метода расчета деревянного колеинового покрытия для автолесовозных дорог, рассчитанного под тяжелые автомашины ЗИЛ-151, МАЗ-200 и МАЗ-501 с двухосными роспусками.

Работа была разбита на два этапа:

- выявление рациональной длины щита и наиболее благоприятных условий работы лежневого покрытия;
- разработка основных данных для расчета толщины покрытия.

При разработке метода расчета были приняты следующие допущения: щитовое лежневое покрытие, уложенное непосредственно на грунт и выдерживающее полную нагрузку автомобиля с двухосным роспуском; балка щита прямоугольного сечения; исследование работы щита заменяется исследованием работы одной балки (бруса); влияние скрепляющих болтов и динамического воздействия нагрузки не учитывается.

Исследование влияния места приложения и схем нагрузок на максимальные реактивные давления грунта показало, что с увеличением длины балки величина максимального реактивного давления уменьшается, т. е. чем больше длина щита, тем лучше условия работы грунта. Исходя из технологии механизированной укладки щитового покрытия, была принята длина балки, равная 6,5 м.

При анализе влияния места расположения разных схем нагрузок на реактивные давления грунта было установлено, что наибольшие реактивные давления получаются для всех схем нагрузок при расположении заднего колеса роспуска на конце балки. При этом максимальное реактивное давление также находится на этом же конце.

При расположении заднего колеса роспуска на конце балки (для любых схем нагрузок) величины максимальных реактивных давлений намного превышают допустимые давления на грунт. Это положение также подтверждается практикой эксплуатации лежневых покрытий, которая показала наличие больших остаточных деформаций грунта под стыками. Следовательно, для достижения удовлетворительной работы грунта в этих случаях необходимо применять лежневое покрытие очень большой толщины, что вряд ли будет экономически оправдано. Гораздо целесообразнее под концы щита подкладывать шпалы и рассчитывать их на допустимое давление на грунт. В этом случае самая невыгодная работа грунта и балки будет при расположении одного двухосного роспуска на середине щита, что и было принято за исходную схему.

Как показал анализ, при принятой расчетной схеме нагрузок для балки щита ее можно отнести к бесконечно длинным балкам. Кроме того, для упрощения решения задачи было принято, что вся нагрузка сосредоточена в середине балки. В этом случае максимальные значения реактивного давления грунта и изгибающего момента находятся под нагрузкой. Такое допущение несколько завысит толщину покрытия, но в дальнейшем можно будет ввести поправочные коэффициенты.

Для вывода формулы и расчета толщины лежневого покрытия были использованы метод Винклер (Киселев В. А. Балки и рамы на упругом основании, 1936) и исследования Н. М. Герсеванова и Я. А. Мачерета (К вопросу о бесконечно длинной балке на упругой почве, нагруженной силой P , сб. НИС Фундамент-строя, № 8, ОНТИ, 1937), а также экспериментальные данные проф. Н. П. Иванова (ДОРНИИ), позволяющие установить зависимость между модулем деформации грунта E_0 и допустимым давлением на грунт $p_{\text{доп}}$.

В результате были получены следующие формулы для определения толщины лежневого покрытия (при этом были приняты величины модуля упругости древесины $E_1 = 100\,000 \text{ кг/см}^2$ и коэффициент Пуассона грунта $\nu_0 = 0,35$).

1. Для малосвязных и несвязных грунтов (гравийный материал оптимального состава, песок, легкая супесь, супесь и легкий суглинок)

$$h_n = 0,0623 \frac{P}{\sqrt[3]{V p_{\text{доп}}^3}} \text{ см.} \quad (1)$$

2. Для связных грунтов (легкий суглинок, тяжелая супесь, суглинок, тяжелый суглинок и глина)

$$h_c = 0,0509 \frac{P}{\sqrt[3]{V p_{\text{доп}}^3}} \text{ см,} \quad (2)$$

где

P — нагрузка на балку в кг (при работе автомобилей с роспусками 2-Р-15 нагрузка $P=4500$ кг, с роспусками 2-Р-8 $P=3000$ кг);

$P_{\text{доп}}$ — допускаемое давление на грунт (несущая способность грунта) в кг/см²;

δ — ширина балки в см.

Результаты расчета балки на прочность по максимальному изгибающему моменту показали, что напряжения изгиба получаются во всех случаях меньше допускаемых (для ели было принято $\delta_{\text{доп}} = 140$ кг/см²).

Подсчет толщины покрытия по выведенным формулам дает удовлетворительные результаты. Так, для грунта с $E_0=114$ кг/см², $P_{\text{доп}} = 1$ кг/см² и балки шириной $\delta = 20$ см получили следующие величины толщины покрытия при расчете:

1) балки на двух опорах $h = 35,4$ см;

2) с использованием гипотезы линейного распределения реактивных давлений $h = 21,7$ см;

3) по методу М. И. Горбунова-Посадова $h = 12$ см;

4) по формуле (1) $h = 14$ см;

По первым трем методам расчет балки производился для схемы нагрузок с двумя сосредоточенными грузами. Толщина покрытия, определенная по формуле (1), мало отличается от толщины, рассчитанной по методу М. И. Горбунова-Посадова. В то же время выведенные формулы (1,2) позволяют производить расчет с малой затратой времени.

В результате теоретического исследования работы лежневого покрытия под автомобилями с двухосными роспусками можно сделать следующие выводы:

1. Расчет лежневого покрытия как балки, лежащей на двух опорах, дает слишком завышенные толщины покрытия и не позволяет учитывать тип грунта, на который укладывается покрытие.

2. Длина щита лежневого покрытия, исходя из требований механизации строительства, должна быть равна 6,5 м.

3. Под концы щитов необходимо подкладывать шпалы для улучшения работы грунтового основания.

4. Самая невыгодная работа грунта и покрытия при постановке шпал под концы щитов будет при расположении двухосного роспуска с полной нагрузкой на середине щита.

5. Разработанный новый метод расчета деревянного колеевого покрытия позволяет достаточно быстро производить необходимые расчеты в условиях леспромхоза, однако для применения его в дорожном строительстве должно быть проведено экспериментальное исследование с целью установления опытных величин, корректирующих теоретические расчеты.