

И. И. Леонович

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ

Качество автомобильных лесовозных дорог, их прочность и износостойкость, а также стоимость строительства определяются главным образом конструкцией одежды. Последняя в зависимости от местных условий, вида и качества применяемых материалов, типа подвижного состава и эксплуатационных требований может быть различной.

Разработка рациональных дорожных конструкций и определение условий их применения связаны с комплексом исследований.

В настоящее время качество материалов, применяемых для строительства дорог, определяется в лабораториях, а прочностные и эксплуатационные характеристики построенных дорог устанавливаются в полевых условиях.

Организация исследований на действующих автомобильных лесовозных дорогах является весьма сложной и трудоемкой. Кроме того, при испытании конструкций на действующих дорогах очень трудно учесть влияния множества различных факторов.

Все это приводит к необходимости расширять исследования дорожных конструкций на стендовых установках, опытных полигонах и моделях.

Для испытания дорожных одежд в Московском и Харьковском автодорожных институтах, в СоюзДОРНИИ и ряде других институтов нашей страны и за рубежом применяются стенды для исследования дорожных конструкций и машин. Эти стенды позволяют решать многие важные вопросы применительно к задачам, стоящим перед дорогами общего пользования. В то же время на ряде стендов не созданы условия, идентичные тем, в которых в действительности работают дорожные конструкции. Особенно затруднительно обеспечить сопоставимые скорости, нагрузки и режимы движения.

В Белорусском технологическом институте им. С. М. Кирова создан и применяется универсальный автоматизированный стенд для исследования лесовозных автомобильных дорог (рис. 1). Он имеет высокий уровень автоматизации и отличается компактностью и универсальностью. Главным достоинством стенда можно считать: 1) автоматическое управление работой тележки; 2) бесступенчатое регулирование скоростей перемещения тележки; 3) плавное изменение нагрузки ходовых колес на дорожную конструкцию; 4) передача тягового усилия через ходовые колеса; 5) возможность копирования продольного профиля дорожного покрытия; 6) возможность обеспечения постоянства скорости перемещения на исследуемом участке.

Стенд представляет комплекс, состоящий из грунтового канала, ea-

моходной реверсивной тележки, перемещающейся вдоль канала по направляющим рельсам типа Р-50, и ряда дополнительных систем.

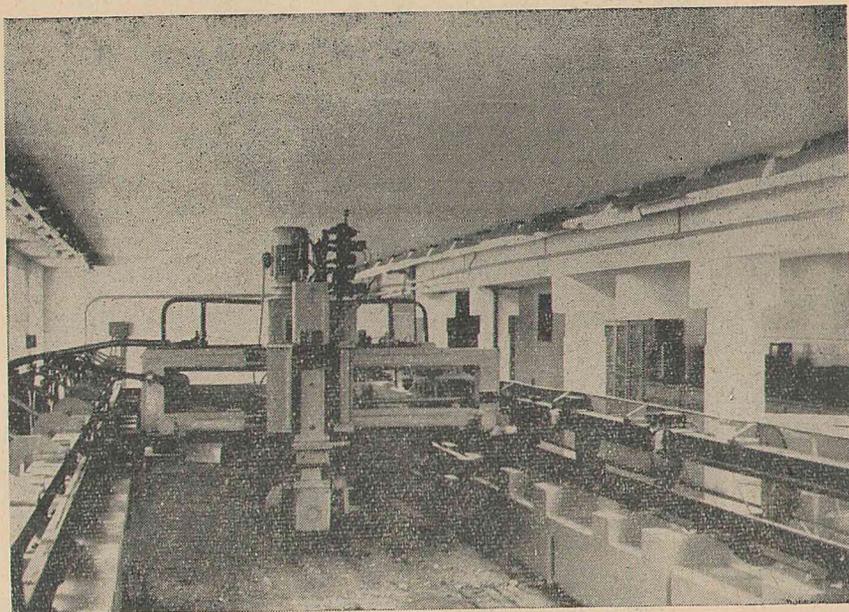


Рис. 1. Общий вид автоматизированного стенда.

Стенд характеризуется следующими основными техническими данными:

Размеры канала, мм:	
длина	20000
ширина	2800
глубина	1500
Ширина хода тележки, мм	3300
Общий вес тележки, кг	5300
Вес, приходящийся на ведущее колесо тележки, кг	2380
Скорость перемещения тележки, м/сек:	
в режиме автомобиля	до 6
» дорожной машины	0,1—3,2
Усилие нагружения колес, кг	4000
Максимальное вертикальное перемещение тележки, мм	500
Перемещение универсального щита, мм:	
вертикальное	400
поперечное	1400
Поворот универсального щита вокруг осей, град:	
вертикальной	360
поперечной	± 35
горизонтальной	± 35
продольной	± 35
Ход гидроцилиндра нагружения колес, мм	360
Ход гидроцилиндра управления универсальным щитом, мм	160
Количество гидроцилиндров нагружения колес, шт.	2
Максимальное давление в гидросистеме, кг/см ²	40
Электродвигатель привода генератора постоянного тока:	
тип	A2-81-4
число оборотов, об/мин	1460
мощность, квт	40
Электродвигатель главного привода:	
тип	P182

максимальное число оборотов в минуту	1000
минимальное число оборотов в минуту	100
мощность при 1000 об/мин, кВт	25
регулирование числа оборотов — бесступенчатое с постоянным крутящим моментом	
Электродвигатель гидронасоса:	
тип	АО2-51-6
число оборотов в минуту	960
мощность, кВт	5,5
Электродвигатель тормоза:	
тип	АОЛ-012-2
число оборотов в минуту	2760
мощность, кВт	0,12
Тормозной момент колодочного тормоза, кгм	80
Тяговое усилие на ведущем колесе, кг	1000

Самоходная тележка станда (рис. 2) состоит из универсального щита 1, гидрооборудования 2, рычагов 3, гидроцилиндров 4, опорной ра-

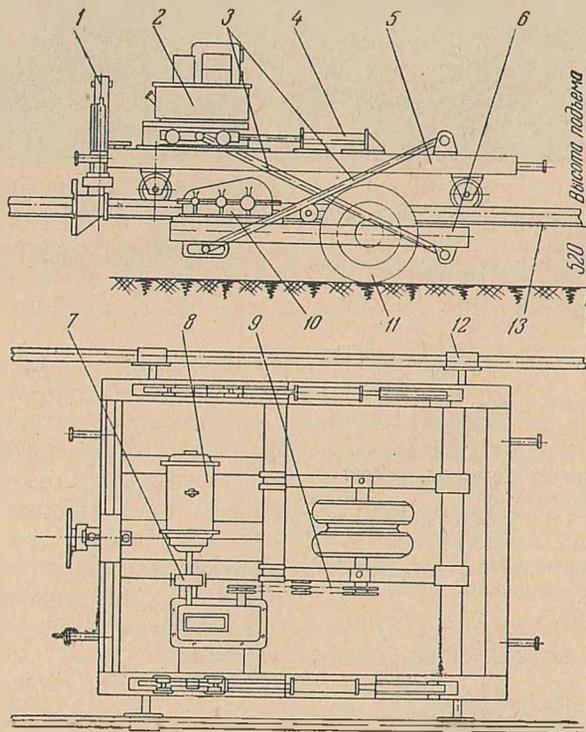


Рис. 2. Самоходная тележка станда

мы 5, рабочей тележки 6, колодочного тормоза 7, электродвигателя 8, цепной передачи 9, редуктора 10, ведущих колес 11, направляющих катков 12 и направляющих рельсов 13.

Рабочая тележка располагается внутри опорной рамы и присоединяется к ней через подвеску, выполненную из 2-х пар рычагов типа «ножниц», что обеспечивает плоскопараллельное перемещение тележки при

изменяющемся уровне грунта в канале. Крутящий момент от электродвигателя 8 через редуктор 10 и цепную передачу 9 передается на ведущие колеса 11.

Режимы работы стенда обеспечиваются применением электропривода самоходной реверсивной тележки по системе Г-Д с ЭМУ в качестве возбудителя генератора. Это позволяет получить плавное изменение скорости в диапазоне 1:20. За счет использования жесткой обратной связи по скорости двигателя (применен тахометрический мост), гибкой по напряжению ЭМУ и отсечки по току двигателя обеспечивается стабильная скорость движения на рабочем участке канала. Кроме того, такая система электропривода дает возможность осуществлять эффективное торможение и реверсирование рабочей тележки стенда при скоростях перемещения до 6 м/сек и весе движущихся частей 5300 кг.

Скорость перемещения тележки определяется величиной задающего напряжения на обмотке управления ЭМУ и фиксируется рукояткой регулятора скорости на пульте.

Конечные выключатели, установленные по пути движения тележки, позволяют останавливать ее или обеспечивать автоматическое торможение и реверсирование в зависимости от выбранного режима работы.

Стенд снабжен гидростанцией, которая имеет две независимые гидросистемы, питаемые от спаренного насоса.

Гидросхема позволяет управлять положением навесного оборудования, установленного на универсальном щите, которое является съемным (модели отвала бульдозера, фрезы, канавокопателя, грейдера и др.), и изменять нагрузку на колесо до 4—5 т.

С пульта управления исследователь может устанавливать необходимую величину заглубления и подъема рабочего органа, стабилизировать усилие давления колеса независимо от профиля дорожного покрытия, изменять угол наклона рабочих органов дорожных машин и т. д. Благодаря тому, что каждая сторона рельсового пути выполнена из двух рельсов, скрепленных между собой специальными кронштейнами, верхний рельс может воспринимать реакции передаваемых на колесо нагрузок, если усилие гидравлического нагружения превышает вес опорной рамы.

Электрическая и гидравлическая схемы предусматривают три режима работы стенда: 1) наладочный; 2) полуавтоматический (режим дорожной машины); 3) автоматический (режим автомобиля).

Режим работы выбирается в зависимости от характера и программы испытаний.

Влажностный режим регулируется посредством систем водопритока и дренажной.

Температурный режим стабилизируется с помощью терморегуляционной установки.

Стенд оснащен датчиками, тензоусилителями и соответствующей аппаратурой для регистрации и осциллографирования результатов исследований.

С помощью этого стенда можно имитировать движение транспортных средств на резиновом ходу по дорожному покрытию (уложенному в грунтовом канале) с бесступенчатой регулируемой скоростью и любой плавно изменяемой нагрузкой на колесо, в лабораторных условиях изучать характер процессов, протекающих в системе «двигатель» — дорожное полотно», проводить экспериментальные исследования дорожных конструкций при переменной влажности и регулируемой температуре.