

комнаты первого этажа. Установлено также, что при плохо подготовленных площадках предмонтажного хранения на складах объемные блоки могут претерпевать временные деформации кручения, характеризующиеся величиной $\Delta\kappa \approx 5 + 40$ мм, тогда как после монтажа $\Delta\kappa$ изменяется не более чем на $3 + 5$ мм.

И.И.Леонович, Н.В.Ползик
Белорусский технологический институт им.С.М.Кирова

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СТЕНДОВ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЧНОСТИ ДОРОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Качество автомобильных дорог, их прочность и износостойкость, а также стоимость строительства определяют-ся главным образом конструкцией дорожной одежды. Последняя в зависимости от условий строительства, вида и качества применяемых материалов, типа подвижного состава и эксплуатационных требований может иметь различную конструкцию. Разработка рациональных дорожных конструкций и определение условий их применения связаны с комплексом исследований.

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

Организация исследований на действующих автомобильных дорогах сложна и трудоемка. Кроме того, при испытании конструкций на действующих дорогах трудно учесть влияние

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 были построены и применяются стенды для исследования дорожных конструкций и машин. Однако эти стенды не позволяют создать условия идентичные тем, в которых в действительности работают эти конструкции. Особенно затруднительно обеспечить сопоставимые скорости, нагрузки и режимы движения.

В Белорусском технологическом институте им.С.М.Кирова при участии СКБ-3 (Минск) создан и применяется универсальный автоматизированный стенд. Стенд имеет высокий уровень автоматизации и отличается компактностью и универсальностью. Главным достоинством стенда является: автоматическое управление работой тележки; бесступенчатое регулирование скоростей перемещения тележки; плавное изменение нагрузки ходовых колес на дорожную конструкцию; передача тягового усилия через ходовые колеса; возможность копирования продольного профиля дорожного покрытия; возможность обеспечить постоянство скорости перемещения на исследуемом участке.

Стенд представляет комплекс, состоящий из грунтового канала длиной 20 м, шириной 3 м и самоходной реверсивной тележки, перемещающейся вдоль канала по направляющим рельсам типа Р-50.

Самоходная тележка стенда состоит из универсального щита, гидрооборудования, опорной рамы, рабочей тележки, электродвигателя, редуктора и цепной передачи.

Рабочая тележка располагается внутри опорной рамы и присоединяется к ней через подвеску, выполненную из двух пар рычагов типа "ножниц", что обеспечивает плоско-параллельное перемещение тележки при изменяющемся уровне грунта в канале. Крутящий момент от электродвигателя через редуктор и цепную передачу передается на ведущие колеса.

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. Применение жесткой обратной связи по скорости двигателя (применен тахометрический шост), гибкой по напряжению ЭМУ и отсечки по току двигателя позволяет обеспечить стабилизацию скорости на рабочем участке. Одновременно обеспечивается 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 остановить ее или обеспечить автоматическое торможение и реверсирование в зависимости от выбранного режима работ.

Стенд снабжен гидростанцией, которая имеет две независимые гидросистемы, питаемые от спаренного насоса. Гидросхема (рис.1) позволяет управлять положением навесного оборудования, установленного на универсальном щите, которое является съемным (модели отвала бульдозера, фрезы, канавокопателя, грейдера и др.). 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.

Гидросхема позволяет изменять нагрузку на колеса до 5 тонн. Благодаря тому, что каждая сторона рельсового пути выполнена из двух рельсов, связанных 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: наладочный режим; полуавтоматический (режим дорожной машины); автоматический (режим ав-

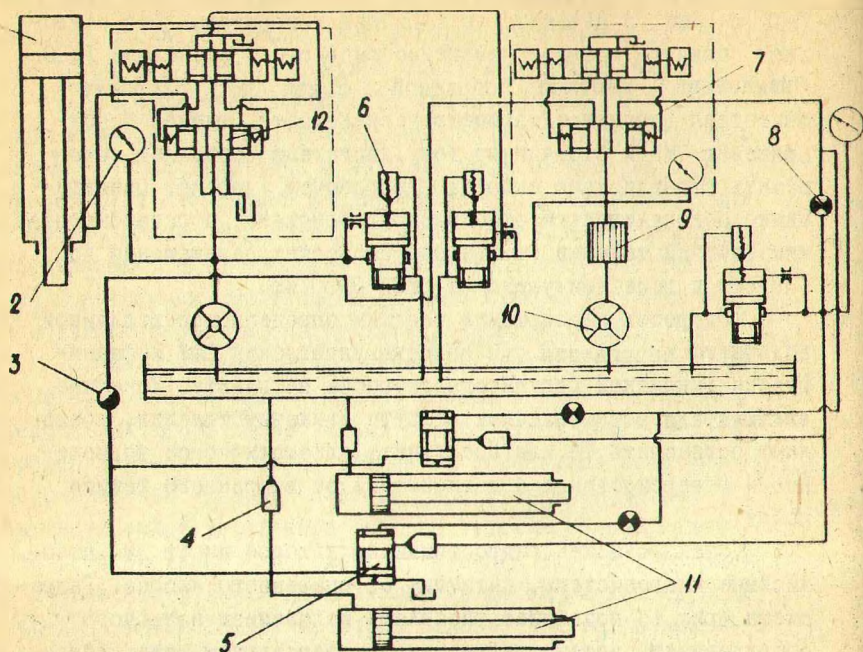


Рис. I. Принципиальная гидравлическая схема

I — гидроцилиндр рабочего органа; **2** — манометр МТ-60; **3** — дроссель Г77-34; **4** — клапан обратный Г52-25; **5** — золотник напорный БГ54-15; **6** — клапан предохранительный ПГ52-14; **7** — золотник реверсивный; **8** — демпфер; **9** — фильтр пластинчатый Г41 ($t = 0,2$); **10** — насос лопастной 35Г12-23; **II** — гидроцилиндры подвески; **12** — золотник реверсивный 6Г13-14.

томобиль). Режим работы установки выбирается в зависимости от характера и программы испытаний. С помощью стенда можно имитировать движение транспортных средств на резиновом ходу по дорожному покрытию (уложенному в грунтовой канале), с бесступенчатой регулируемой скоростью и любой плавно изменяемой нагрузкой на колесо. Он дает возможность в лабораторных условиях изучать характер процессов, протекающих в системе "двигатель - дорожное полотно", проводить экспериментальные исследования работы дорожных конструкций при переменной влажности и температуре. Влажностный режим регулируется посредством систем водопритока и дренажной. Температурный режим стабилизируется с помощью терморегуляционной установки.

Стенд оснащен весдозами (рис.2), датчиками, тензоусилителями и соответствующей аппаратурой для регистрации и осциллографирования результатов исследований. При сравнительно небольших затратах стенд позволяет ставить и проводить сложные экспериментальные исследования дорожных одежд и рабочих органов дорожно-строительных машин. Применение его дает возможность накапливать значительный объем информации о работе дорожных конструкций в различных гидрогеологических и эксплуатационных условиях. В современных условиях, когда количество статистических данных по дорожным конструкциям непрерывно растет и накапливается различными научными и эксплуатационными организациями, все более остро ощущается потребность в применении вычислительных машин для обработки этой информации и поиска оптимальных решений при проектировании дорожных конструкций.

Доцентом И.И.Леоновичем в Белорусском технологическом институте им.С.М.Кирова выполнена работа по применению вычислительных машин для определения прочностных свойств дорожных одежд с применением различных строительных материалов. В результате исследований составлены графики, позволяющие с минимальной затратой времени определять необходимую толщину конструктивных слоев дорожной одежды, определять наиболее рациональную ее конструкцию, решать вопрос об условиях применения того или иного покрытия.

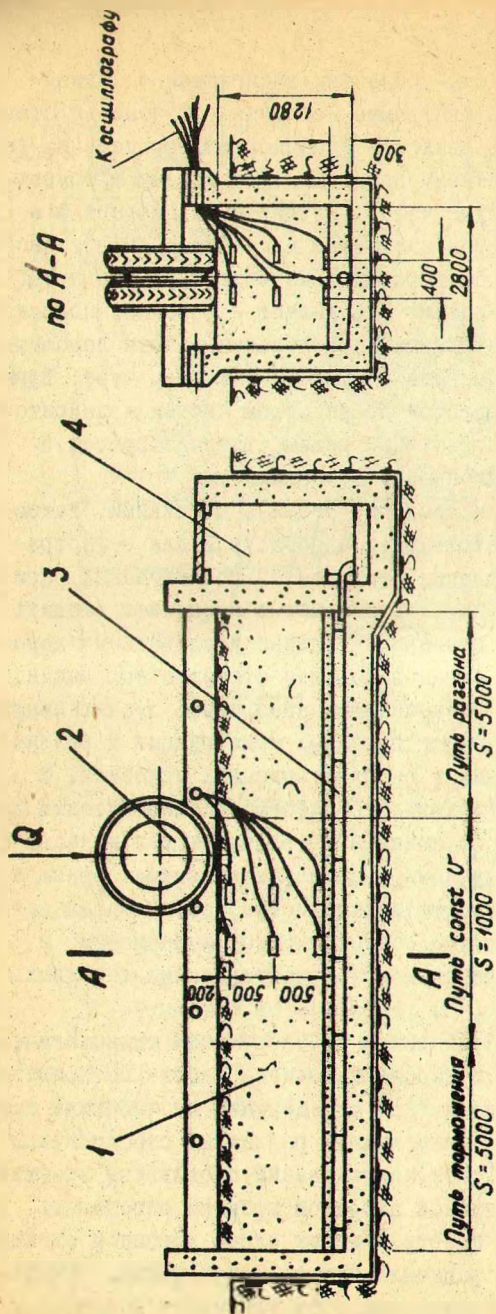


Рис. 2. Схема расположения месдоз

1 - исследуемый грунт; 2 - колеса автомобиля; 3 - трубы дренажа; 4 - сливной колодец.

Результаты исследований имеют большое практическое значение и найдут применение в практике проектирования дорожных конструкций.

Применение автоматизированного стенда позволяет получить данные по распространению напряжений в дорожных конструкциях и использовать эти данные для целей моделирования переходных процессов, происходящих в дорожном полотне, на электронных непрерывных вычислительных машинах.

Таким образом, применение автоматизированного стенда в сочетании с современной вычислительной техникой открывает возможность всесторонне и глубоко исследовать работу дорожных конструкций без значительных капиталовложений, отыскать такие дорожные конструкции, которые бы полностью отвечали возрастающим скоростям, осевым нагрузкам и интенсивности движения современного автомобильного транспорта.

В.Ф.Нестеренок

Институт строительства и
архитектуры Госстроя БССР

ОПТИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Существо способов и методика измерений.

Оптические способы измерения деформаций строительных конструкций в ряде случаев более целесообразны, чем иные, требующие применения измерительных устройств контактного типа. Очевидные трудности возникают при натурных исследованиях деформаций стыков панелей в верхних этажах фасадов крупнопанельных домов, а также при измерениях трещин в высоких сооружениях. Использование в таких случаях геодезических инструментов с дальномерными насадками типа ДНБ-2 эффективно, но при этом требуется определять рас-