

В. Д. Мартынихин, М. А. Цвирко, А. В. Доменикан

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПРОБЕЖНОЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КАНАТОВ И БЛОКОВ

В течение ряда последних лет в Белорусском технологическом институте им. С. М. Кирова ведутся работы по проблеме повышения долговечности стальных канатов двойной свивки. Целью исследований является значительное увеличение долговечности канатов путем применения блоков с рифленой поверхностью русла, т. е. способом, до сих пор не применявшимся в практике эксплуатации канатов.

В связи с тем что подобные исследования в научно-исследовательских организациях и на предприятиях республики еще не проводились, потребовалось создание специальной лабораторной базы с пробегным стендом для испытаний выносливости канатов и для проверки работоспособности различных конструкций рифленых блоков. В 1971 г. по чертежам института Опытно-механическим заводом Министерства промышленного строительства БССР был изготовлен пробегной стенд типа горизонтальной пробегной машины, отличительной особенностью которого является применение автоматизированной гидравлической системы натяжения канатов и их запасовка на стенде.

Конструкция стенда показана на рис. 1. Все его основные узлы и механизмы установлены на цельносварной раме 1 прямоугольной формы, размером 10—5 м. Между продольными балками рамы на направляющих расположена четырехкатковая тележка 2, на которой устанавливаются испытываемые блоки 3 (четыре или два блока, в зависимости от числа испытываемых образцов каната). Блоки закрепляются в призмах тележки, и с целью исключения касания ветвей каната противостоящие блоки установлены с некоторым наклоном к вертикали в противоположные стороны.

Канатная система стенда состоит из инвентарных 4 и 5 и испытываемых образцов 6 канатов, образующих единую цепь. Канаты 4 соединены с рамой стенда, при этом в один из них включается электрический динамограф КЭД для контроля натяжения. Канат 5 соединен с гидроцилиндром натяжения, крюк которого соединен с уравнительным блоком 7. Испытываемые образцы 6 каната сгибают блоки тележки и присоединяются к инвентарным канатам при помощи коушей.

Гидросистема (рис. 2) применяется для натяжений канатов и автоматической их стабилизации в заданных пределах. Эта система стенда приводится в действие от электродвигателя АО 63-4 (8) мощностью 14 кВт, соединенного с шестеренчатым насосом НШ-46 (9), в который самотеком поступает масло из бака 10 емкостью 70 л. От насоса масло под давлением 100 кг/см^2 поступает в перепускной клапан Г52-14 (11), редуцирующий давление до определенной величины, и далее в трехпозиционный двухходовой электрозолотник 12 типа Г73-14А. Последний взаимодействует с электродвигателем 8 в зависимости от команд, поступающих от двух реле 13 давления Г62-21, смонтированных на напорном трубопроводе. Оба реле регулируются на определенные высшую и

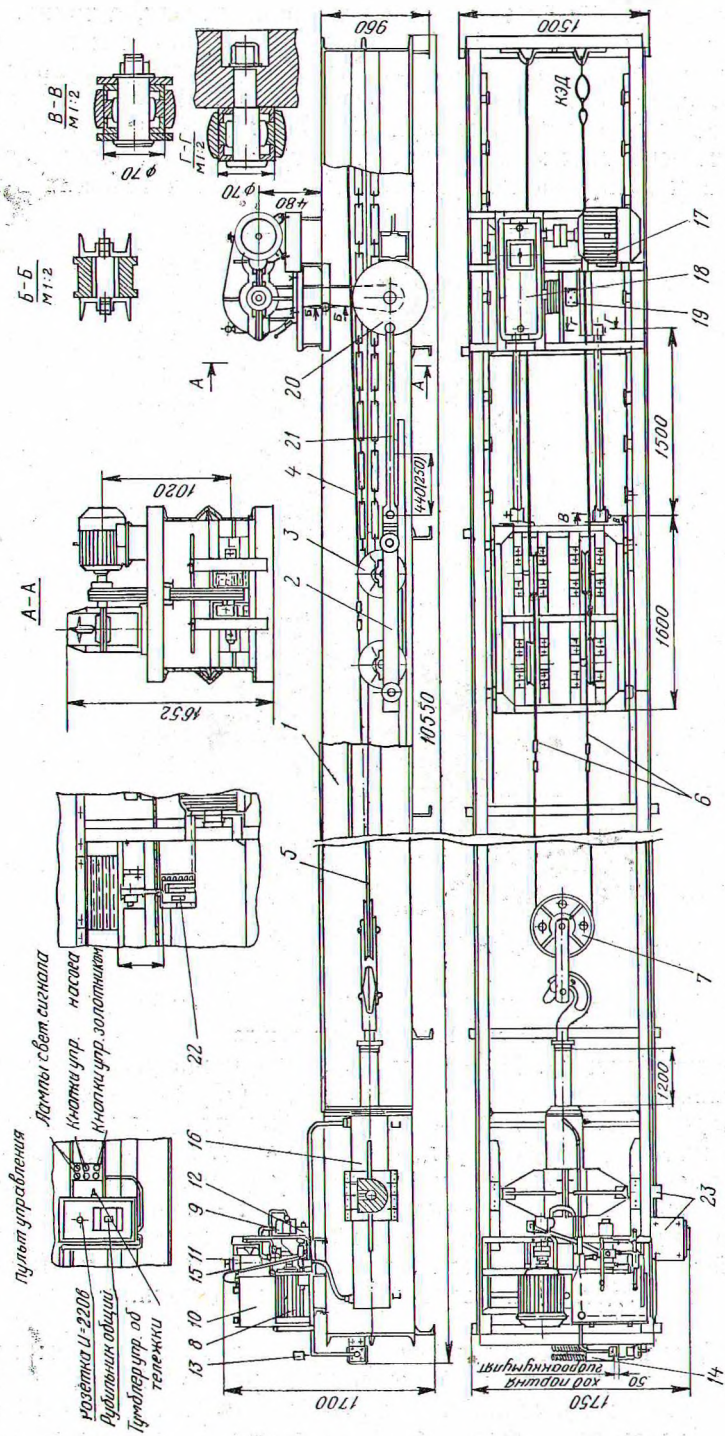


Рис. 1. Общий вид стенда.

низшую ступени давления. В гидросистеме также применен пружинный гидроаккумулятор 14, обеспечивающий более продолжительное время работы стенда между включениями электродвигателя, а также имеется обратный клапан типа Г51-24, фильтр тонкой очистки и манометр 15. Исполнительным органом гидросистемы является гидродомкрат ГД-170 (16), шарнирно установленный на раме стенда. Максимальное усилие, развиваемое гидроцилиндром при $P=100 \text{ кг/см}^2$, равно 28 тс.

Вторым основным механизмом стенда является кривошипно-шатунный механизм возвратно-поступательного движения тележки в направ-

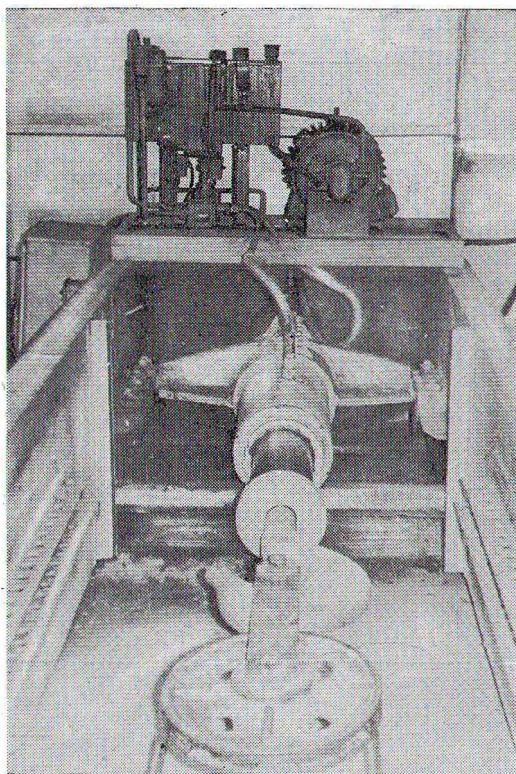


Рис. 2. Гидросистема стенда.

ляющих рамы (рис. 3). Приводом кривошипно-шатунного механизма служит асинхронный двигатель А02=61/6 (17) мощностью 10 квт, который через редуктор РМ-500 (18) с передаточным числом, равным $i=20,99$, и клиноременную передачу 19 приводит во вращение два симметрично расположенных относительно продольной оси стенда маховика 20, которые являются одновременно и кривошипами. Приводной вал установлен на двух подшипниках скольжения, которые крепятся к консольной опоре. Два шатуна 21 длиной 1500 мм соединяют маховики с тележкой посредством пальцев и шаровых подшипников скольжения Ш50.

Для определения числа перегибов каната на выходном валу редуктора установлен счетчик оборотов 22 марки СК-1. Число оборотов приводного вала кривошипно-шатунного механизма равно 48 об/мин, длина хода тележки, в зависимости от места крепления шатунов на маховиках, составляет 450 и 250 мм.

Принимая во внимание, что испытаниям подлежат канаты и блоки диаметром до 15 и до 300 мм, первая величина хода тележки обеспечивает работу блока по всей окружности таким образом позволяет изу-

чать упругую податливость русла. При ходе тележки, равном 250 мм, исследуются в основном вопросы выносливости каната. При этом длина участков каната, подверженных усталостному износу, на каждом блоке равна пяти шагам свивки каната.

Схема системы управления стендом показана на рис. 4, где сохранены все обозначения, принятые на рис. 1.

Пульт управления стендом 23 состоит из электрошкафа и вынесенных на отдельную панель кнопок управления и сигнальных ламп. Электрошкаф оборудован также розеткой на 220 в и выключателем,

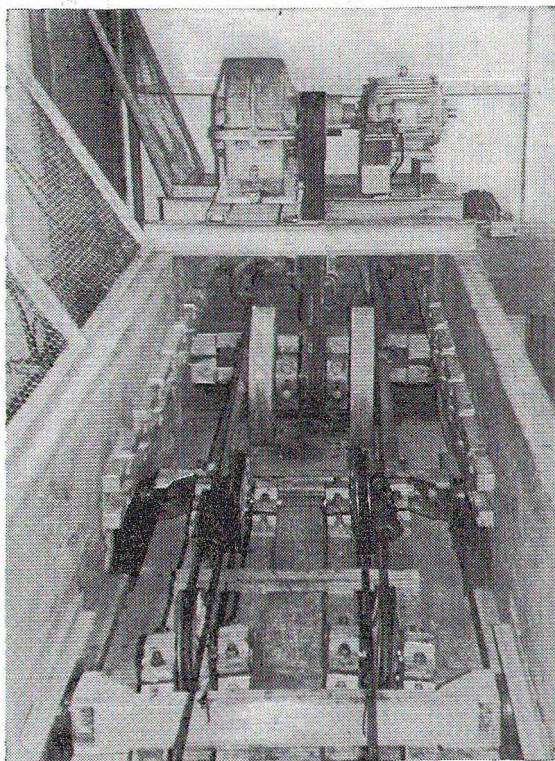


Рис. 3. Механизм возвратно-поступательного движения тележки.

позволяющим включать привод тележки независимо от гидросистемы. Оборудование пульта управления позволяет работать в следующих режимах:

1. Автоматического управления гидросистемой и приводом тележки.
2. Автоматического управления гидросистемой и ручного управления приводом тележки.

3. Ручного управления гидросистемой и приводом тележки.

4. Раздельного управления гидросистемой и приводом тележки.

Для избежания перегрева двигателей предусмотрена тепловая защита.

Проведенные продолжительные испытания канатов показали надежность и удобство эксплуатации стенда. Принятое горизонтальное расположение исследуемых образцов канатов, которые, как указывалось выше, при работе тележки остаются неподвижными, позволяет облегчить установку датчиков и приборов, монтаж блоков и канатов, а также упростить систему ограждения тележки и пр.

Большие усилия, развиваемые гидроцилиндром, могут быть использованы для определения прочности канатов на разрыв.

Наряду с этим после небольших переделок тележки и установки более мощного двигателя для механизма качения тележки на стенде могут испытываться канаты и блоки больших диаметров.

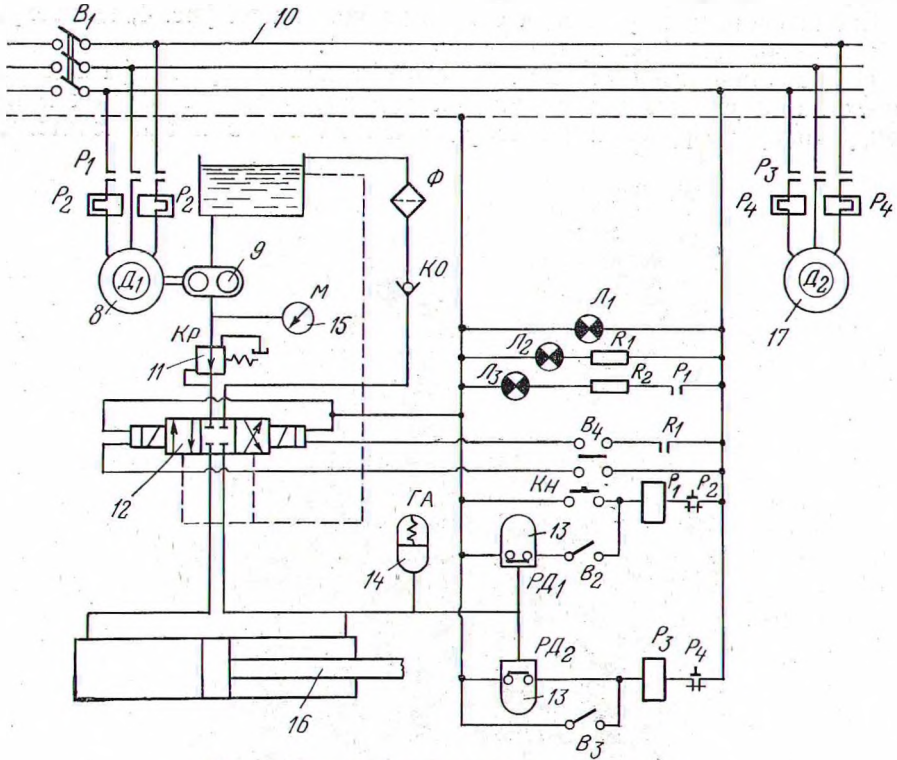


Рис. 4. Схема системы управления стендом.

Созданный совместными усилиями работников института и завода пробной стенд является хорошей базой для решения целого ряда важных вопросов, связанных с проблемой повышения долговечности различных канатно-блочных систем механизмов и машин.