

Начальные значения  $z_k$  и  $p z_k$  находим, подставляя в эту систему начальные значения функций  $z, x$  и  $pz$  при  $t=0$ .

Резюме. Описанные методы позволяют составить электронную модель газораспределительного механизма, избегав операции двойного дифференцирования функции  $x(t)$ , что упрощает задачу программирования на АВМ.

### Л и т е р а т у р а

1. Корчемный Л.В. Некоторые вопросы аналитического исследования динамики газораспределительного механизма двигателя. -- "Труды НАМИ", вып. 53, М., 1962. 2. Корчемный Л.В. Газораспределительный механизм двигателя. М., 1964. 3. Левин Л. Методы решения технических задач с использованием аналоговых вычислительных машин. М., 1966.

УДК 621.869.4:629.114

А.А. Цереня, В.Я. Бабук,  
Г.Ф. Бутусов, кан. техн. наук  
(Белорусский политехнический  
институт)

### СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ РУЛЕВЫХ УПРАВЛЕНИЙ

Совершенствование и доводка конструкций рулевых управлений самоходных землеройно-транспортных машин требуют проведения стендовых испытаний, которые позволяют значительно снизить стоимость доводочных работ и сократить время на совершенствование и доводку рулевых управлений с гидравлической обратной связью.

С учетом этих обстоятельств стояла задача создания стенда, позволяющего проводить испытания рулевых управлений с гидравлической и гидромеханической обратной связью, получения их статических и динамических характеристик. Учитывая большой диапазон изменения сопротивления повороту для базовой машины, на которой устанавливаются испытуемые рулевые управления, необходимо было заложить в конструкцию стенда устройства, позволяющие легко имитировать различные величины дорожных сопротивлений.

Стенд (рис. 1) имеет 3 контура, из которых:

контур I имитирует внешнюю нагрузку, действующую на рулевое управление;

контур II представляет рулевое управление самоходной машины;

контур III позволяет создавать различные по виду и скорости управляющие воздействия.

Управление стендом позволяет проводить испытания как в ручном, так и в автоматическом режимах.

При автоматическом режиме величина амплитуды и частота входного воздействия изменяется дискретно при различных значениях величин внешних возмущений.

Конструкция стенда позволяет проводить не только кратковременные испытания с целью снятия различных характеристик, но и длительные износные и усталостные испытания как отдельных узлов, так и всего рулевого управления в целом.

Для регистрации изменяющихся величин используются комплекс датчиков, показывающая и регистрирующая аппаратура, позволяющая производить запись быстро протекающих переходных процессов.

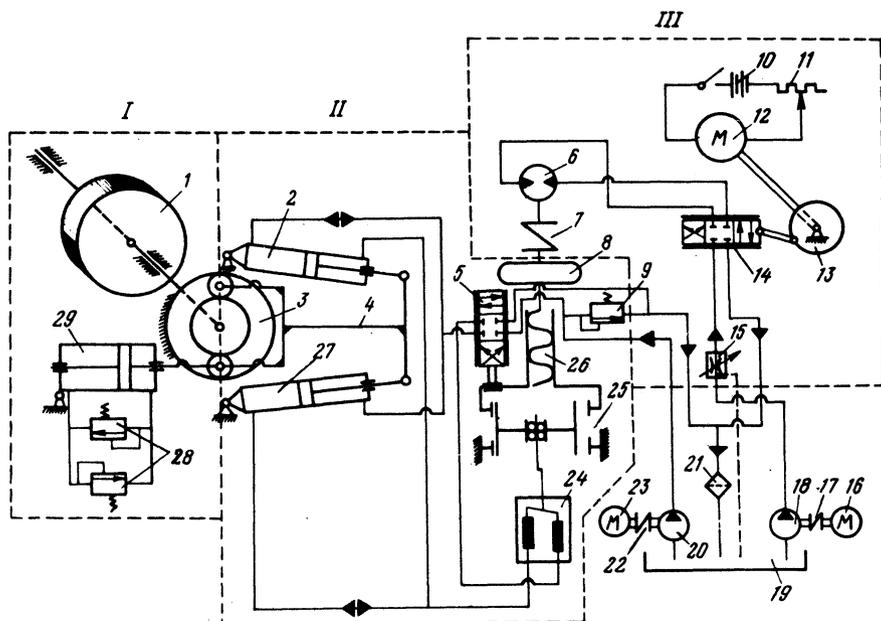


Рис. 1. Гидромеханическая схема стенда: 1 — инерционная масса; 2, 27 — гидроцилиндры поворота; 3 — планетарный редуктор; 4 — качалка; 5, 14 — золотники; 6 — гидродвигатель; 7, 17, 22 — соединительные муфты; 8 — рулевое колесо; 9 — предохранительный клапан; 10 — аккумуляторная батарея; 11 — реостат управления входного сигнала; 12, 16, 23 — электродвигатели; 13, 28 — механизмы перемещения золотников; 15 — регулятор расхода жидкости; 18—20 гидронасосы; 19 — масляный бак; 21 — фильтр; 24 — гидромотор обратной связи; 25 — редуктор; 28 — клапанная коробка; 29 — гидроцилиндр нагружателя.

Контур, имитирующий внешнюю нагрузку, включает устройства для имитации позиционной и инерционной нагрузок, значения которых эквивалентны нагрузкам, действующим на рулевое управление в реальных условиях эксплуатации. Кроме указанных контуров стенд имеет насосную установку, питающую гидросистему рулевого управления и управляющий контур. Привод насосной установки осуществляется от электродвигателя постоянного тока, что позволяет изменять производительность насосов в широком диапазоне и этим имитировать переменные режимы работы двигателя базовой машины, привод от которого получает насос гидросистемы рулевого управления.

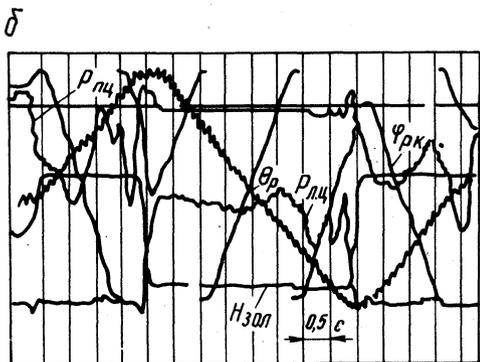
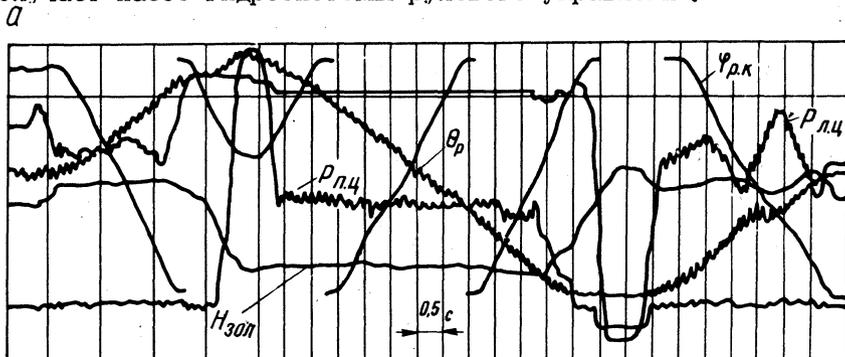


Рис. 2. Образцы записи процесса поворота на стенде при различной скорости входного воздействия:  $p_{л.ц}$ ,  $P_{л.ц}$  — давление рабочей жидкости в рабочих цилиндрах;  $\varphi_{р.к}$  — угол поворота рулевого колеса;  $\theta_p$  — угол поворота качалки;  $H_{зол}$  — перемещение золотника.

Стендовые испытания управлений с гидравлической обратной связью показали большую сходимость результатов стендовых и дорожных испытаний, что указывает на правильный подход при выборе параметров стенда и представляет широкие возможности для ускоренных испытаний рулевых управлений при мини-

мальных затратах. При этом значительно сокращается объем дорожных испытаний, повышаются качество и глубина исследований.

Образцы записи измеряемых параметров при стендовых испытаниях рулевого управления представлены на рис. 2.

Резюме. Применение стенда позволит ускорить процесс создания и повышения технического уровня систем рулевого управления землеройно-транспортных машин с шарнирно-сочлененной рамой.