Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. LXXXVII, 1981 г.

УДК 622.232.75

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКОЙ ПРИ СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЯХ КОМБАЙНОВ

В.В.ГАБОВ, Ю.С.НИКИТИН

В лаборатории горных машин ЛГИ создан стенд и разработана методика испытания комбайнов перед спуском в шахту.

Динамический режим нагружения привода комбайна в эксплуатационных условиях обуславливает необходимость определения его динамических характеристик при стендовых испытаниях как показателей качества машины. Отклонение от нормируемых значений качества материала деталей, точности обработки и сборки непосредственно влияют на свойства системы привода комбайна и находят отражение в изменении его динамических параметров. Основными контролируемыми параметрами, характеризующими качество привода комбайна, могут быть величина рассеиваемой приводом энергии в зависимости от средней нагрузки, амплитуды и частоты переменной ее составляющей, амплитуда и частота вибрации корпуса комбайна, уровень внутренних кинематических возмущений и др.

В проекте отраслевого стандарта [3] нагруженность трансмиссии комбайна рекомендуется рассматривать как случайную функцию времени, а значения момента - как случайные величины этой функции. В работе А.В.Докукина и др. [1] нагрузки на исполнительном органе комбайна рассматриваются как стационарные случайные функции времени, а привод комбайна - как стационарная линейная система. Исследования, проведенные в ЛГИ, показывают, что на результатах испытаний существенно сказывается нелинейность зависимости жесткости привода комбайна от момента сопротивления на выводных валах, характер и величина нагрузок. Поэтому при испытании комбайнов предлагается изменять средние нагрузки от холостого хода до максимальных для данного типа комбайна; на фиксированные средние значения момента сопротивления накладывать переменную составляющую с определенными амплитудой, формой импульса и частотой, наиболее полно соответствующими нагрузке данного типа комбайна при работе в конкретных горно-геологических условиях.

Для задания необходимых режимов испытаний в лаборатории горных машин ЛГИ изготовлены два типа задающих устройств (ЗУ-1 и ЗУ-2) применительно к

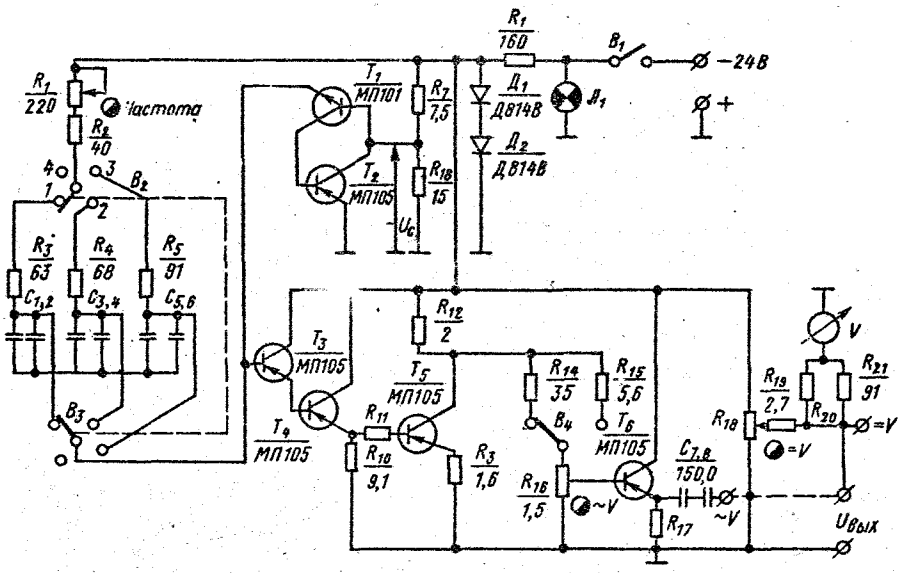


Рис.1. Принципиальная схема задающего устройства ЗУ-2

стенду с тиристорными нагрузочными приводами. Они могут независимо регулировать средний уровень, частоту, максимальное и минимальное значения переменной составляющей управляющего сигнала. Устройство ЗУ-2 выдает переменную составляющую в форме несимметричного треугольника, а ЗУ-I - в виде синусоиды. Это переносные приборы настольного типа, размером 50хI50хI50 мм. Питание осуществляется от сети постоянного тока напряжением 20 В.

Принципиальная электрическая схема (рис.I) составлена из стандартных элементов. Выходной сигнал ЗУ подается на вход суммирующего магнитного усилителя блока управления тиристорными агрегатами типа ПТР 460-630 [2]. В соответствии с величиной сигнала ЗУ тиристорный агрегат регулирует ток якоря нагрузочной машины стенда - генератора постоянного тока, т.е. момент сопротивления на выводном валу испытываемого привода комбайна.

Технические данные задающих устройств следующие:

	ЗУ-1	ЗУ-2
Напряжение питания, В	20	20
Потребляемый ток, мА	120	110
Форма переменной составляющей сигнала	Синусоида	Несимметричный треугольник
Частота следования импульсов по диапазонам, Гц:		
1-му	3,6-6,0	0,6-3,0
2-му	6,0-15,0	3,0-11,0
3-му	15,0-35,0	11,0-33,0

Амплитуда переменной составляющей напряжения при нагрузке 3 кОм по диапазонам, В:		
1-му	0,0-0,2	0,0-0,2
2-му	-	0,0-0,6
Постоянная составляющая напряжения, В	0,0-10,0	0,0-10,0

Регулировка значений постоянной и переменной составляющих сигнала независимая. Среднедействующее значение сигнала контролируется визуально по прибору „V", встроенному в ЗУ; а форма сигнала - с помощью электронного осциллографа. Основой ЗУ-I и ЗУ-2 являются генераторы синусоидального и пилообразного напряжений.

Рассмотрим работу ЗУ-2 (рис.I). Плавное регулирование частоты осуществляется реостатом R_1. Времязадающие цепочки набраны на активных емкостях и сопротивлениях: $C_1, C_2, \ldots, C_3$ и R_3, R_4, R_5, которые переключаются в соответствии с выбранными диапазонами. В исходный момент конденсаторы C_1 и C_2 не заряжены и напряжение их близко к нулю. Триоды T_1 и T_2 заперты смещением $-U_C$, подаваемым с делителя напряжения R_7-R_8. Через цепь заряда (реостат R_1 и резисторы R_2, R_3) конденсаторы C_1 и C_2 начинают заряжаться от источника питания. Когда напряжение на конденсаторах C_1 и C_2 станет несколько больше U_C, триоды T_1 и T_2 открываются и происходит лавинный разряд конденсаторов. Затем процесс повторяется.

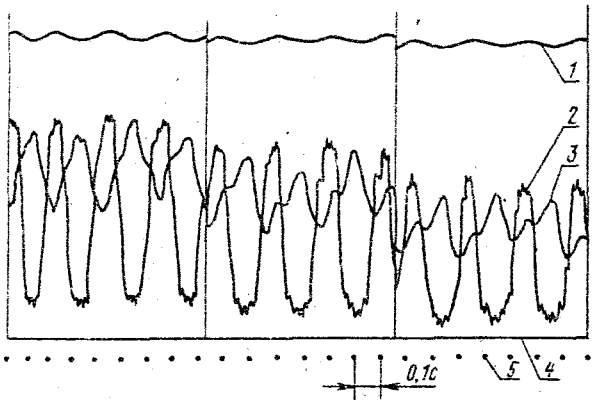


Рис.2. Осциллограмма режима нагружения комбайна на стенде: 1 - задающий сигнал; 2 - мощность, отдаваемая в сеть нагрузочным генератором; 3 - мощность, потребляемая двигателем комбайна из сети; 4 - линия начала отсчета; 5 - масштаб времени

Пилообразное напряжение подается на составной эмиттерный повторитель (триоды T_3, T_4). С выхода повторителя напряжение поступает на фазоинверторный каскад T_5. Выход фазоинверторного каскада нагружен на делитель R_{14}, R_{15}, R_{16}, определяющий предел амплитуды выдаваемого напряжения. Регулируемое напряжение снимается с движка потенциометра и через эмиттерный повторитель (триод T_6) подается на выходную клемму „$\sim V$".

Постоянное напряжение, снимаемое с потенциометра R_{18} и согласующий резистор R_{19}, подается на выход „$= V$". ЗУ рассчитаны на объединение постоянной и переменной составляющих выходного сигнала с раздельной и независимой регулировкой.

Снятая на стенде УС-ЛГИ осциллограмма (рис.2) показывает отработку стендом задающего сигнала I, соответствующее изменение нагрузки на валу

генератора 2 и мощности – 3, потребляемой из сети двигателем комбайна. При постоянных коэффициенте неравномерности и частоте переменной составляющей изменяется среднее значение нагруженности валопровода. Управляющий сигнал имеет форму синусоиды, задаваемой устройством ЗУ-I.

Выводы

I. При испытаниях комбайнов на стенде необходимо изменять частоту, амплитуду переменной составляющей и среднюю нагрузку привода.

2. Динамические режимы нагружения могут быть получены на нагрузочном стенде (типа УС-ЛГИ) с помощью разработанных в лаборатории горных машин задающих устройств, которые подтвердили свою работоспособность при заводских испытаниях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Докукин А.В., Красников Ю.Д., Хургин З.Я. и др. Корреляционный анализ нагрузок выемочных машин. М., Наука, 1966.

2. Коломийцов М.Д. Метод определения наработки угольного комбайна в межремонтный период. – Уголь, 1973, № 10.

3. Проект отраслевого стандарта. Машины очистные. Комбайны. Выбор спектров нагруженности трансмиссии. Методика. Взамен ОСТ 24.070.06. 1980.