

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ МУФТ

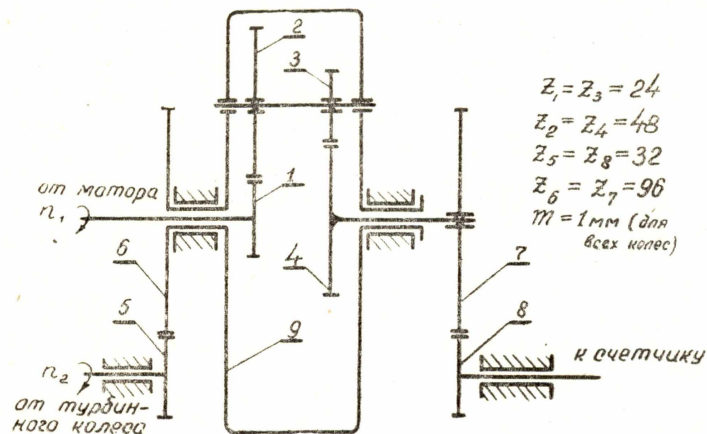
С. И. ШУБОВИЧ, А. В. МУРИН, В. Т. ГОРБЕНКО

(Представлено научным семинаром кафедры прикладной механики)

При испытании гидравлических, электромагнитных и других муфт, работающих при наличии разности скоростей ведущего и ведомого звена, возникает необходимость в измерении этой разности скоростей — так называемого скольжения. В настоящее время нет общепринятого метода и типовых приборов для такого рода измерений, поэтому помещенное ниже описание двух устройств, разработанных и примененных авторами настоящей статьи при испытании гидромуфт, может представлять известный интерес.

Механическое устройство

Работа механического устройства основана на использовании дифференциального механизма, обладающего, как известно, свойством производить суммирование и вычитание угловых скоростей. Схема такого дифференциального зубчатого механизма представлена на фиг. 1.



Фиг. 1. Схема дифференциального зубчатого механизма.

Солнечное колесо 1 и водило 9 механизма соединены соответственно с валом ведущего и ведомого звена испытываемой муфты; солнечное колесо 4 через передачу 7,8 соединено гибким валом с механическим счетчиком числа оборотов и тахометром. Числа зубьев колес диффе-

ренциального механизма подобраны так, что при скорости ведущего звена n_1 , равной скорости ведомого звена n_2 , солнечное колесо 4 остается неподвижным, при наличии же разности скоростей колесо 4 будет вращаться со скоростью $\Delta n = n_1 - n_2$, об/мин, величина которой является абсолютным скольжением. Для получения относительного скольжения S (в проц.), достаточно величину Δn поделить на величину скорости начального звена n_1 и умножить на 100.

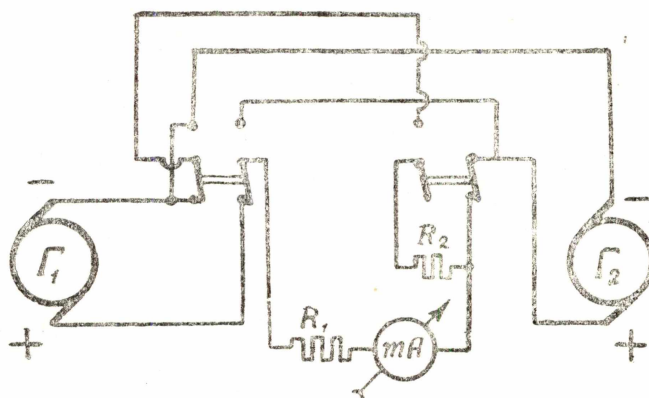
При работе с описанным устройством измерение малых скольжений ($S = 0 - 10\%$), при которых точность показаний тахометра недостаточна, производится по разности показаний счетчика за ограниченный отрезок времени, измеряемый секундомером; при больших скольжениях ($S \geq 10\%$) — по показаниям тахометра, который может быть проградуирован в единицах абсолютного скольжения, или в единицах относительного скольжения (%) при условии, что $n_1 = \text{const}$. Для записи величины скольжения при испытании муфт на переходных режимах к валу колеса 7 присоединяется тахогенератор, напряжение которого регистрируется осциллографом или другим самозаписывающим прибором.

Главными достоинствами описанного механического устройства являются высокая точность измерений на всем диапазоне скольжений (от 0 до 100 %) и надежность в работе. Наряду с этим следует отметить существенный недостаток его, заключающийся в том, что для присоединения дифференциального механизма к валам испытуемой муфты требуются громоздкие, а в некоторых случаях и сложные, механические передачи с трансмиссионными валами.

Электрическое устройство

Работа электрического устройства для измерений скольжения основана на использовании двух одинаковых по характеристикам электрических датчиков скорости — тахогенераторов, соединенных на совместную работу. Один тахогенератор приводится от вала ведущего звена муфты, а второй — от вала ведомого звена.

При работе тахогенераторов по схеме противовключения (фиг. 2) величина напряжения в цепи будет пропорциональна скольжению. Со-



Фиг. 2. Электрическая схема включения тахогенераторов.

гласно схеме (фиг. 2) каждый из тахогенераторов может подключаться по желанию экспериментатора к милливольтамперметру, что дает возможность периодически контролировать число оборотов валов испытуемой муфты.

В лаборатории кафедры прикладной механики ТПИ для измерения скольжения при испытании гидромфты были использованы серийные тахогенераторы ЭТ-7 и милливольтамперметр магнитоэлектрической системы МВА-47 (класса точности 0,5), которые соединялись по схеме (фиг. 2). Сопротивление R_1 было подобрано таким, чтобы при измерениях заданных скольжений использовалась вся шкала прибора. Сопротивление R_2 (равное сопротивлению якоря тахогенератора) включалось в цепь для сохранения масштаба шкалы прибора при измерениях чисел оборотов n_1 и n_2 .

Описанное устройство было испытано на предмет установления точности измерений. Эти испытания показали, что отклонения величин скольжений, измеренных с помощью тахогенераторов (в диапазоне $S = 10 - 15\%$) составляют примерно 5% от величин, измеренных описанным выше механическим устройством, показания которого считались достоверными. При малых скольжениях погрешности значительно больше вследствие нелинейности характеристик тахогенераторов. Поэтому при использовании такого электрического устройства для измерений малых скольжений необходима опытная тарировка показаний прибора для этой области скольжений.

Таким образом, описываемый электрический способ замера скольжения обеспечивает приемлемую точность измерений и обладает рядом преимуществ в сравнении с механическим устройством, состоящих в том, что: 1) тахогенераторы могут быть непосредственно (без трансмиссий) присоединены к валам испытуемой муфты; 2) регистрирующий прибор может быть вынесен на пульт управления стендом; 3) представляется возможным в процессе испытаний контролировать числа оборотов ведущего и ведомого валов, и, наряду с визуальными наблюдениями, вести записи скольжения или скоростей на осциллографе.