



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1163177 A

4(51) G 01 M 13/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3677225/25-11

(22) 19.12.83

(46) 23.06.25. Бюл. № 23

(72) А.И.Школьников, Ю.Д.Ясенов,
А.П.Михеев и В.Л.Федяев

(71) Челябинский политехнический
институт им. Ленинского комсомола и
Челябинский филиал Научно-исследова-
тельского тракторного института

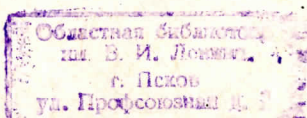
(53) 629.113.001.4:620.1.05(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 316962, кл. G 01 M 13/02, 1969.

(54) (57) СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ТРАНС-
МИССИЙ, содержащий привод, кинемати-
чески соединенный с входным валом
испытываемой трансмиссии, тормозной
генератор постоянного тока, кинема-
тически соединенный с выходным валом
испытываемой трансмиссии, электродви-
гатель постоянного тока, кинемати-
чески соединенный с приводом и свя-
занный электрической цепью с тормо-
зным генератором постоянного тока,
датчик тока, включенный в эту элек-
трическую цепь, задающее устройство,
сумматор, первый вход которого сое-
динен с задающим устройством, а вто-
рой - с датчиком тока, усилитель

мощности, выход которого соединен с
обмоткой возбуждения электродвигате-
ля постоянного тока, и дополнитель-
ный усилитель мощности, о т л и -
ч а ю щ и й с я тем, что, с целью
повышения точности воспроизведения
эксплуатационных режимов нагружения,
он снабжен двумя регулируемыми источ-
никами постоянного тока, двумя до-
полнительными сумматорами и инверто-
ром, при этом выход сумматора соеди-
нен с первым входом первого дополни-
тельного сумматора и с входом инвер-
тора, выход которого соединен с пер-
вым входом второго дополнительного
сумматора, первый регулируемый источ-
ник постоянного тока соединен с вто-
рым входом первого дополнительного
сумматора, выход которого соединен
с входом дополнительного усилителя
мощности, второй регулируемый источ-
ник постоянного тока - с вторым вхо-
дом второго дополнительного суммато-
ра, выход которого соединен с входом
усилителя мощности, и выход дополни-
тельного усилителя мощности соединен
с обмоткой возбуждения тормозного
генератора постоянного тока.

(19) SU (11) 1163177 A



Изобретение относится к транспортному машиностроению и может быть использовано при ресурсных и функциональных испытаниях трансмиссий.

Известен стенд для испытания трансмиссий, содержащий привод, кинематически соединенный с входным валом испытуемой трансмиссии, тормозной генератор постоянного тока, кинематически соединенный с выходным валом испытуемой трансмиссии, электродвигатель постоянного тока, кинематически соединенный с приводом и связанный электрической цепью с тормозным генератором постоянного тока, датчик тока, включенный в эту электрическую цепь, задающее устройство, сумматор, первый вход которого соединен с задающим устройством, а второй - с датчиком тока, усилитель мощности, выход которого соединен с обмоткой возбуждения электродвигателя постоянного тока, и дополнительный усилитель мощности [1].

Известный стенд обладает малым быстродействием из-за инерционности обмотки возбуждения электродвигателя постоянного тока, что уменьшает диапазон частот колебаний нагрузки при испытаниях трансмиссии на переменных режимах и тем самым снижает точность воспроизведения эксплуатационных режимов нагружения.

Цель изобретения - повышение точности воспроизведения эксплуатационных режимов нагружения путем повышения быстродействия при испытаниях на переменных режимах.

Цель достигается тем, что стенд для испытания трансмиссий, содержащий привод, кинематически соединенный с входным валом испытуемой трансмиссии, тормозной генератор постоянного тока, кинематически соединенный с выходным валом испытуемой трансмиссии, электродвигатель постоянного тока, кинематически соединенный с приводом и связанный электрической цепью с тормозным генератором постоянного тока, датчик тока, включенный в эту электрическую цепь, задающее устройство, сумматор, первый вход которого соединен с задающим устройством, а второй - с датчиком тока, усилитель мощности, выход которого соединен с обмоткой возбуждения электродвигателя постоянного тока, и дополнительный усилитель мощ-

ности, снабжен двумя регулируемыми источниками постоянного тока, двумя дополнительными сумматорами и инвертором, при этом выход сумматора соединен с первым входом первого дополнительного сумматора и с входом инвертора, выход которого соединен с первым входом второго дополнительного сумматора, первый регулируемый источник постоянного тока соединен с вторым входом первого дополнительного сумматора, выход которого соединен с входом дополнительного усилителя мощности, второй регулируемый источник постоянного тока - с вторым входом второго дополнительного сумматора, выход которого соединен с входом усилителя мощности, и выход дополнительного усилителя мощности соединен с обмоткой возбуждения тормозного генератора постоянного тока.

На чертеже изображена общая схема стенда.

С входным валом испытуемой трансмиссии 1 кинематически соединен привод, включающий тяговый электродвигатель 2 постоянного тока, генератор 3 постоянного тока, соединенный электрической цепью с тяговым электродвигателем 2 постоянного тока, асинхронный электродвигатель 4, подключенный к сети и кинематически соединенный с генератором постоянного тока.

С выходным валом испытуемой трансмиссии 1 посредством редуктора 5 кинематически соединен тормозной генератор 6 постоянного тока, соединенный электрической цепью с электродвигателем 7 постоянного тока, кинематически соединенным посредством редуктора 8 с асинхронным электродвигателем. С тормозным генератором 6 постоянного тока кинематически соединен дополнительный тормозной генератор 9 постоянного тока, а с электродвигателем 7 постоянного тока кинематически соединен дополнительный электродвигатель 10 постоянного тока. Дополнительные тормозные генератор 9 и электродвигатель 10 постоянного тока электрической цепью связаны между собой и параллельно соединены с последовательно соединенными между собой якорями тормозного генератора 6 и электродвигателя 7 постоянного тока. Задающий блок 11 соединен с первым входом сумматора 12,

второй вход которого соединен с датчиком 13 тока в якорях тормозного генератора 6 постоянного тока и электродвигателя 7 постоянного тока, а выход - с первым входом первого дополнительного сумматора 14 и с входом инвертора 15. Выход инвертора 15 соединен с первым входом второго дополнительного сумматора 16. Первый регулируемый источник 17 постоянного тока соединен с вторым входом первого дополнительного сумматора 14, второй регулируемый источник 18 постоянного тока соединен с вторым входом второго дополнительного сумматора 16, выход которого соединен с входом усилителя 19 мощности. Выход первого дополнительного сумматора 14 соединен с входом дополнительного усилителя 20 мощности, выход которого подключен к параллельно соединенным между собой обмоткам 21 и 22 возбуждения тормозного генератора 6 постоянного тока и дополнительного тормозного генератора 9 постоянного тока. Выход усилителя 19 мощности подключен к параллельно соединенным между собой обмоткам 23 и 24 возбуждения электродвигателя 7 постоянного тока и дополнительного электродвигателя 10 постоянного тока.

При включении асинхронного электродвигателя 4 начинает вращаться генератор 3 постоянного тока, питающий электроэнергией тяговый электродвигатель 2 постоянного тока, приводящий во вращение входной вал испытуемой трансмиссии 1. Нагрузка на выходном валу испытуемой трансмиссии 1 создается тормозным генератором 6 постоянного тока и дополнительным тормозным генератором 9 постоянного тока. Вырабатываемая тормозными генераторами 6 и 9 постоянного тока электроэнергия поступает к электродвигателям 7 и 10 постоянного тока, кинематически соединенным с асинхронным электродвигателем 4, образуя замкнутый силовой контур.

При испытаниях на установившихся режимах сигнал на выходе датчика 13 равен сигналу задающего блока 11. При этом сигнал на выходе сумматора 12 и соответственно на первых входах дополнительных сумматоров 14 и 16 равен нулю. Ток в обмотках 21 и 22 возбуждения тормозных генераторов 6 и 9 постоянного тока определяется напря-

жением первого регулируемого источника 17 постоянного тока, при этом сигнал на выходе первого дополнительного сумматора 14 равен сигналу на его втором входе. Ток в обмотках 23 и 24 возбуждения электродвигателей 7 и 10 постоянного тока определяется напряжением второго регулируемого источника 18 постоянного тока, при этом сигнал на выходе второго дополнительного сумматора 16 равен сигналу на его втором входе. Величина напряжений регулируемых источников 17 и 18 выбирается так, чтобы обеспечить нагрузку на выходном валу испытуемой трансмиссии 1, соответствующую уровню сигнала на выходе задающего блока 11.

При одинаковом типе электрических машин выполнения генераторов 6 и 9 и электродвигателей 7 и 10 при работе их на линейной части кривой намагничивания ток $J_{\text{я}}^0$ цепи якоря этих электрических машин на установившихся режимах равен

$$J_{\text{я}}^0 = \frac{C \cdot C_{\text{ф}} (J_{\text{вр}}^0 \cdot \omega_2^0 \cdot J_{\text{вд}}^0 \cdot \omega_9^0)}{2R_{\text{я}}}, \quad (1)$$

где C - постоянная электрических машин постоянного тока;
 $C_{\text{ф}}$ - коэффициент пропорциональности, определяемый по линейной части кривой намагничивания;
 $J_{\text{вр}}^0$ - ток в обмотках 21 и 22 возбуждения тормозных генераторов 6 и 9 постоянного тока;
 $J_{\text{вд}}^0$ - ток в обмотках 23 и 24 электродвигателей 7 и 10 постоянного тока;
 ω_2^0 - угловая скорость вращения тормозных генераторов 6 и 9 постоянного тока;
 ω_9^0 - угловая скорость вращения электродвигателей постоянного тока;
 $R_{\text{я}}$ - сопротивление якоря электрической машины.

При скачкообразном увеличении уровня сигнала задающего блока 11 на выходе сумматора 12 появляется сигнал положительной полярности, который поступает на первый вход первого дополнительного сумматора 14 и после инвертирования в инверторе 15 - на первый вход второго дополнительного сумматора 16. В результате сигнал на

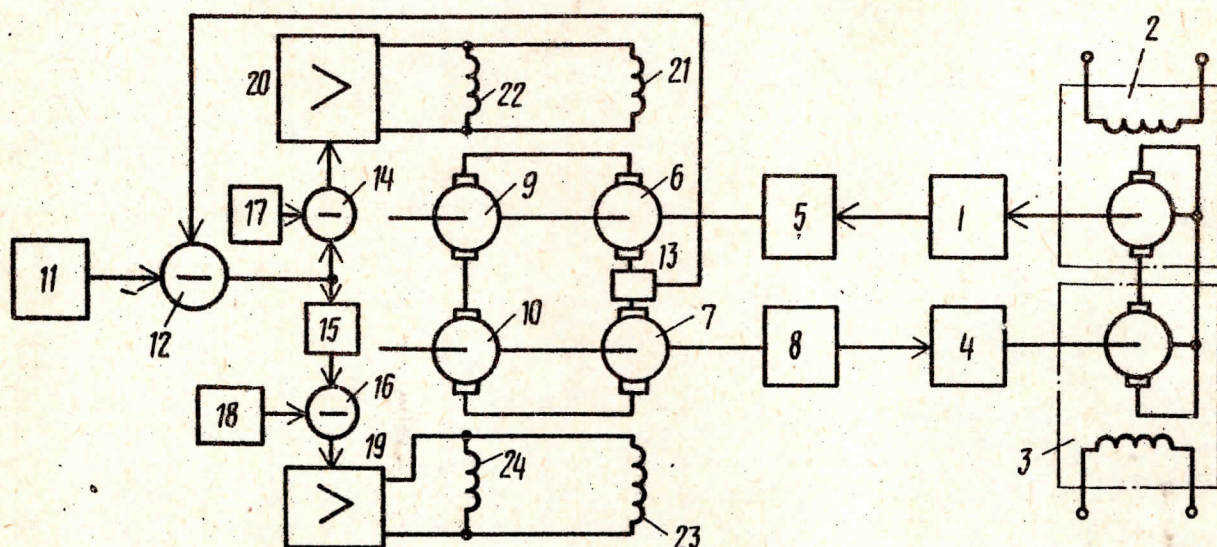
$$I_{\text{я}}(t) = \frac{C \cdot C_{\varphi} [\omega_r (y_{Br}^0 + \alpha t) - \omega_A (y_{BA}^0 - \alpha t)]}{4 R_d}$$

Т.е. изменение тока $I_{\text{я}}(t)$ цепи
якоря электрических машин постоянно-
го тока происходит при увеличении то-
ка $I_{\text{вр}}(t)$ в обмотках возбуждения 21
и 22 тормозных генераторов 6 и 9 по-
стоянного тока и одновременном умень-
шении тока $I_{\text{вд}}(t)$ в обмотках 23 и 24
возбуждения электродвигателей 7 и 10
постоянного тока, что сокращает вре-
мя переходного процесса изменения
тока $I_{\text{я}}(t)$ цепи якоря электрических
машин. Это расширяет диапазон частот
колебаний нагрузки при испытаниях
трансмиссии на переменных режимах и
тем самым повышает точность воспро-
изведения эксплуатационных режимов
нагружения.

Ток $I_{\text{вд}}$ в обмотках 23 и 24 возбуждения электродвигателей 7 и 10 постоянного тока равен

Ток $I_{\text{я}}(t)$ цепи якоря электрических машин постоянного тока в переходных режимах равен

Использование изобретения позволяет повысить достоверность результатов при ресурсных и функциональных испытаниях трансмиссий.



Редактор Т. Кугрышева Техред А. Кикемезей Корректор О. Луговая

Подписное

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ІІІІ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4