



Роторная машина трения TE 92М

Производитель: [Plint Tribology](#)

Модель: TE 92M

<https://assa-group.ru/te-92m--otornaya-mashina-treniya-dlya-muft-scepleniya-i-viskomuft>

TE 92М. Роторная машина трения для муфт сцепления и вискомуфт

Характеристики трения и износа муфт вязкого трения (вискомуфт) и других устройств могут быть улучшены с помощью более тщательного подбора лубрикантов и трущихся материалов. В 1995 году был введен в действие японский стандарт, в котором был описан метод определения характеристик трения дисков сцепления различных производителей.

Другие методы тестирования предполагают использование LVFA (Low Velocity Friction Apparatus, Низкоскоростной аппарат трения) и SAE#2-аппаратов. В этих аппаратах используются детали небольшого размера из трущихся материалов с применением замедляющихся маховиков с целью покрытия полного диапазона скоростей скольжения. Аппарат в соответствии с SAE#2 использует муфту сцепления в сборе, поэтому он показывает характеристики системы муфта-лубрикант в целом и не дает детальной информации о характеристиках трения и влиянии износа отдельных компонентов.

Такую возможность предоставляет **Автоматическая машина**

для изучения трения в механизмах сцепления TE 92M. В данной машине используется отдельная пара трения в оригинальном исполнении. С помощью соответствующих зажимных устройств TE 92M/FPC машина может быть сконфигурирована для работы с дисками сцепления, произведенными в Северной Америке, Европе или Японии. Диски сцепления могут быть диаметром до 11,25 дюймов (286 мм).

Машина также может использоваться для тестирования дифференциалов повышенного трения, синхронизаторов и деталей гидротрансформаторов. Она также может быть оснащена тестовым механизмом в соответствии со стандартом JASO M349-95.

TE 92M может быть сконфигурирована в соответствии с требованиями каждого из указанных стандартов.

Описание

Рама машины состоит из нижней и верхней панелей, соединенных двумя жесткими вертикальными стойками. Такая конструкция обеспечивает жесткую фиксацию корпуса шпинделя относительно нормали оси нагрузки. Машина поставляется в напольном исполнении и содержит ряд приспособлений, обеспечивающих безопасную работу.

Двигатель и тестовый шпиндель

Тестовый шпиндель проходит сверху вниз от верхней плиты и установлен в корпусе, оснащенном прецизионными долговечными смазывающимися опорами. Приводной двигатель также смонтирован на верхней плите и соединен с тестовым шпинделем приводным ремнем через шкив. Этот шкив является частью внешнего корпуса эпициклического редуктора, обеспечивающего передаточное число 1:1 для малоразмерного LVFA-образца и 6:1 для больших образцов.

Двигатель – четырехполюсный переменного тока, с энкодером, вырабатывающим 5000 импульсов на один оборот и векторным приводом с минимальным диапазоном изменения скорости 1000:1. Столь большой диапазон скоростей требуется для проведения тестов с изменением скорости от 2 м/с до нуля в диапазоне сверхнизких скоростей с точным заданием скорости: это необходимо для регистрации различных эффектов скачкообразного движения. Минимальная гарантированная скорость вращения мотора – 2 оборота в минуту, после редуктора это 0,33 об/мин на диске сцепления (4 мм/с при радиусе 125 мм).

Система управления на базе ПК с возможностью задания сложных скоростных последовательностей обеспечивает возможность продолжительных тестов с изменением скорости от нуля до максимума как линейно, так и дискретно.

Линейный режим:

От 0 до 2 м/с уменьшение/увеличение за 2 секунды минимум

Дискретный режим:

Изменение скорости ступенчато до 1/1000 от максимальной в выбранном диапазоне скоростей (величина шага от 1 до 32000 секунд).

Комбинированный режим:

Возможность переключения между линейным и дискретным режимами в течение одного теста.

Измерение нагрузки и крутящего момента

Различные тестовые приспособления размещаются на алюминиевой поперечине, которая закреплена на вертикальных стойках машины. Поперечина нагружается снизу с помощью

пневматического механизма, оснащенного встроенным тензорезистивным датчиком для измерения нагрузки и обеспечения обратной связи в системе нагружения. В комплекте два взаимозаменяемых нагрузочных механизма, обеспечивающих соотношение нагрузок 500:1. Ограничители позволяют прекращать контакт при снятии нагрузки, и таким образом проводить тесты с циклическим контактом компонентов сцепления.

Тестовые приспособления размещаются на сферическом основании, которое обеспечивает выравнивание под нагрузкой, и оснащено внутренним шпинделем, обеспечивающим свободное вращение под влиянием трения в зоне контакта. Вращающийся механизм присоединяется к тестовому приспособлению таким образом, что вращательное движение создает усилие на датчике, закрепленном с помощью скобы на верхней плите.

Система установки образца

Неподвижный образец монтируется в резервуаре с использованием модульной системы крепления для всего диапазона диаметров образца и размеров шлица. Детали крепления обеспечивают установку любых дисков сцепления.

Резервуар из нержавеющей стали смонтирован на алюминиевом блоке нагрева/охлаждения с четырьмя электрическими нагревателями и каналами, по которым циркулирует теплоноситель для нагревания либо охлаждения резервуара. Блок нагревателя монтируется на сферическом основании, закрепленном на поперечине. Модуль рециркуляции теплоносителя TE92M/CSM может быть использован совместно со встроенными электронагревателями для управления температурой резервуара.

Температурные датчики обеспечивают измерение температур теплоносителя и нижней поверхности неподвижного образца.

Вращающийся образец монтируется на фланце с помощью модульной системы крепления для согласования различных диаметров отверстия и размеров шпонок. Детали крепления обеспечивают согласование всех видов шпоночных канавок в кольцах. Фланец располагается на внешнем диаметре шпинделя и фиксируется с помощью штыря, проходящего сквозь основание фланца и шпиндель.

Система смазки

Доступно несколько различных способов смазывания зоны контакта в соответствии с используемой методикой тестирования. Стандарт JASO требует использования специальных деталей муфт 100 мл лубриканта, в то время как другие методики испытаний могут использовать до 1 л жидкости в резервуаре. Различные тестовые методики предполагают использование резервуаров различного объема.

Безопасность

Все вращающиеся детали защищены кожухами для обеспечения безопасности. Для защиты датчика момента вращения от перегрузок предусмотрено механическое отключение.

Программное обеспечение включает в себя функцию контроля уровня безопасности, который может ступенчато меняться, чтобы учесть изменение нагрузки. Используются два типа реагирования на опасность – предупреждение и отключение. Например, коэффициент трения может быть использован для отключения аппарата при превышении момента вращения, а температура – для отключения при перегреве.

Управление и сбор данных

Персональный компьютер, подключенный к ТЕ 92М с помощью последовательного интерфейса, обеспечивает программируемое

управление и сбор данных. Программа COMPEND 2000 работает в операционной системе Windows. Данные сохраняются на жестком диске в стандартных табличных форматах .csv или .tsv.

Таблица. Технические характеристики

| Наименование параметра | Значение параметра |
|---|--|
| Размер образца: | радиус: (типичный) 35 - 125 мм |
| | Максимальный внешний диаметр: 286 мм |
| Размер малого образца: | радиус: 15 мм (типичный для LVFA) |
| Измерение скорости: | энкодер 600 импульсов на один оборот |
| Соотношение максимальной и минимальной скоростей: | 100:1 |
| Вращающий момент/Скорость: | 37.5 нм при 1000 об/мин |
| | 18.7 Нм при 2 000 об/мин |
| | 224 нм при 167 об/мин |
| | 112 нм при 333 об/мин |
| | 50%-ая перегрузочная способность в течение 30 секунд |
| Низкая нагрузка: | 50 - 1 000 N (образцы LVFA) |
| Высокая нагрузка: | 250 - 10 000 N (образцы СЦЕПЛЕНИЯ) |
| Преобразователь вращающего момента: | тензорезисторный |
| Диапазон: | 1000 N |
| Радиус устройства измерения вращающего момента: | 187 мм |

| Наименование параметра | Значение параметра |
|--------------------------|---|
| Вращающий момента: | до 180 нм |
| Мощность Нагревателя: | 3 кВт |
| Метод: | электрические резистивные нагреватели |
| Диапазон температуры: | 40 - 200°C |
| Температурный датчик: | Термопара J-типа |
| Двигатель: | 4 кВт, 4-полюсный электродвигатель переменного тока с энкодером на 2048 импульсов за 1 оборот |
| | |
| Задаваемые параметры | Скорость вращения |
| | Температура |
| | Нагрузка |
| | Продолжительность испытания |
| | |
| Регистрируемые параметры | Скорость вращения |
| | Момент трения |
| | Температура |
| | Продолжительность испытания |
| | Коэффициент трения |

Таблица. TE 92M/CSM - служебный модуль рециркуляции хладагента

| Наименование параметра | Значение параметра |
|------------------------|--------------------|
| Хладагент: | масло |
| Насос: | нагнетающий |
| Мощность насоса: | 0.37 кВт |
| | |

| Наименование параметра | Значение параметра |
|----------------------------|---|
| Расход: | максимум на 4 л/мин |
| Распределительный клапан: | 3-ходовой электропневматический |
| Электропитание: | 380/415 V, три фазы, 50/60 Гц, с нейтралью и землей, 7.5 кВт |
| Чистый, сухой воздух: | 4 - 8 бар (120 psi) |
| Расход водопроводной воды: | 10 л/мин |

<https://assa-group.ru/te-92m--otornaya-mashina-treniya-dlya-muft-scepleniya-i-viskomuft>

**Подберем
оборудование
конкретно под вашу
задачу**

+ 7 495 215-06-01

Позвоните, мы составим для вас
коммерческое предложение и
проконсультируем в юридических
вопросах.