

УДК 004.896: 620.1.051

РОБОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

Банза П. К.

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, г. Гомель
Научный руководитель: Комраков В. В., канд. техн. наук, доцент*

В настоящее время значительное количество областей деятельности человека подвергаются автоматизации. При этом широко внедряются робототехнические устройства для работы в опасной обстановке (роботы для работы в шахте, для управления автомобилем), для ответственной работы (роботы для подсчета наличных денег, роботы-хирурги) и т. д. Однако рутинные операции, которые необходимо выполнять во время научных исследований, по нашему мнению, недостаточно автоматизированы. Под автоматизацией научной деятельности подразумевается не только создание программных продуктов, которые позволяют ускорить процесс составления математических моделей и следующий за ним этап проведения численного эксперимента. В данной работе рассматривается автоматизация экспериментальной деятельности при проведении трибологических испытаний.

Длительное время для проведения трибологических исследований применялась стандартная машина трения (СМТ) [1].

Габаритные размеры СМТ-1:

- испытательной машины - 1165x520x1100 мм;
- пульта управления - 650x850x1700 мм.

Масса прибора испытательная машина 2070 СМТ-1:

- испытательной машины - 500 кг;
- пульта управления - 300 кг.

Машина трения (СМТ) имеет ряд недостатков :

- большие габариты;
- высокий вес;
- значительные затраты энергии на проведение испытаний;
- низкая степень автоматизации повторяющихся действий.

Поэтому предлагается создать свой вариант машины трения, отличающаяся уменьшенными габаритами, мощностью, ценой и имеющей высокую долю автоматизации рутинных операций.

Проведен анализ существующих схем трибологических испытаний [2] (таблица 1) с точки зрения выявления элементарных движений.

Модульный принцип конструирования модули позволяет сгруппировать элементы с различными функциями в модули нескольких типов.

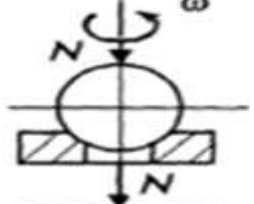
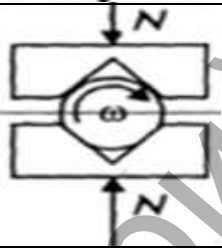
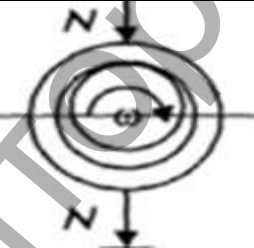
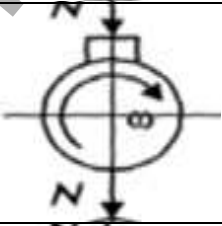
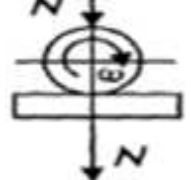
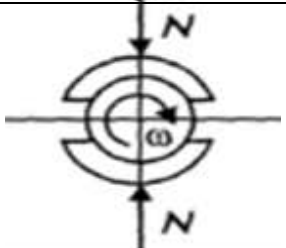
Предложен следующий состав независимых модулей для конструкции новой машины трения:

1. Модуль вращательного движения №1.
2. Модуль вращательного движения №2.
3. Модуль поступательного движения.

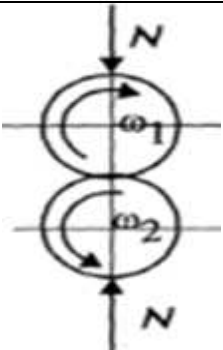
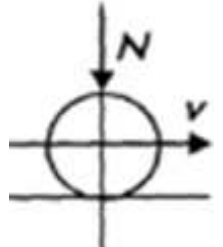
Кроме того, для обеспечения автоматизированной работы машины трения необходимы дополнительные модули:

1. Модуль для нагружения узла трения.
2. Модуль для автоматизированной подачи смазки в узел трения.
3. Модуль для замены испытательных образцов.
4. Модуль для контроля выходных параметров.

Таблица 1 – Схемы трибологических испытаний

N	Название схемы трения	Схема испытаний	Виды элементарных движений
1	2	3	4
1	Сфера-кольцо		Вращательное движение 1
2	Точечный контакт		Вращательное движение 1
3	Вал-подшипник		Вращательное движение 1
4	Вал-частичный вкладыш		Вращательное движение 1
5	Сфера-кольцо		Вращательное движение 1
6	Вал-два вкладыша		Вращательное движение 1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
7	Два вращающихся вала		Вращательное движение 1 Вращательное движение 2
8	Трение сферы по плоскости		Поступательное движение 1

Для реализации модулей предлагается использовать шаговые двигатели и механические передачи. Однако, в отличие от других моторов, шаговые двигатели вращаются не непрерывно! Вместо этого они вращаются шагами (отсюда и их название). Каждый шаг представляет собой часть полного оборота. Эта часть зависит, в основном, от механического устройства мотора и от выбранного способа управления им. Поэтому для создания плавного вращения шагового двигателя необходимо применить драйвер с дроблением шага (до 256 включительно). Схема управления таким двигателем представлена на рисунке 1.

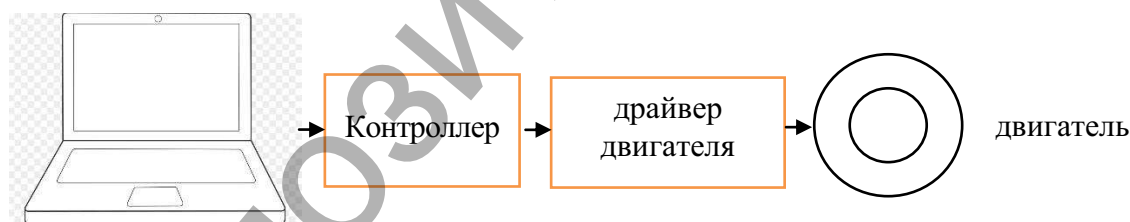


Рисунок 1 – Схема управления модулем машины трения

Модульный принцип построения машины трения позволит провести реализацию трибологических испытаний по различным схемам трения, приведенным в таблице 1, добавить новые функции, реализующие другие схемы трения, а также проводить дальнейшие работы по автоматизации машины трения.

Список цитированных источников

1. Технические характеристики. Испытательная машина 2070 СМТ-1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zapadpribor.com/2070-smt-1/>– Дата доступа: 18.10.2019.
2. Гаркунов, Д.Н. Триботехника (износ и безызносность): учеб. М.: Изд-во «МСХА», 2001. – 616 с.