



# Кафедра «Автоматизация и роботизация в машиностроении»

---

НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ  
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
И СМАЗОЧНЫХ СРЕД

---

**БУХАНЧЕНКО**  
Сергей Евгеньевич  
к.т.н., зав. кафедрой





# ТЕРМИНЫ И ОБЛАСТЬ ИЗУЧЕНИЯ

**Трение** — процесс взаимодействия тел при их относительном движении (смещении) либо при движении тела в газообразной или жидкой среде.

По-другому, трение называется **фрикционное Взаимодействие** (англ. friction).

Изучением процессов трения занимается раздел **физики**, который называется механикой фрикционного взаимодействия, или **трибологией**.

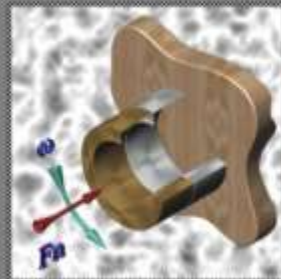
## ТРЕНИЕ

1. Скольжения
2. Качения

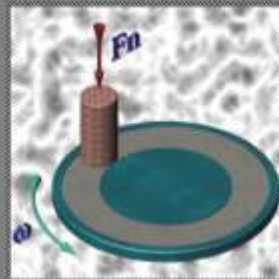
1. Сухое трение
2. Граничное трение
3. смешанное
4. Жидкостное
5. Эластогидродинамическое

# СХЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ ПАР ТРЕНИЯ

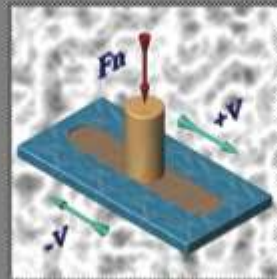
## КОНТАКТ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРЕНИЯ ПО ПЛОЩАДИ



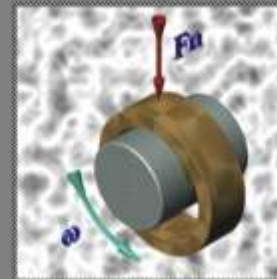
КОЛЬЦО-КОЛЬЦО



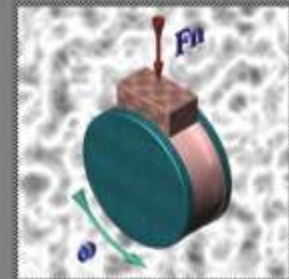
ДИСК-ПАЛЕЦ



ПЛОСКОСТЬ-ПАЛЕЦ

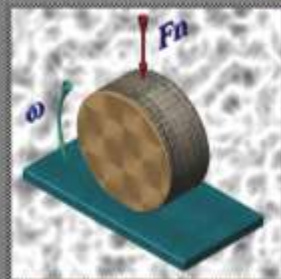


ШАР-ВПУСКА

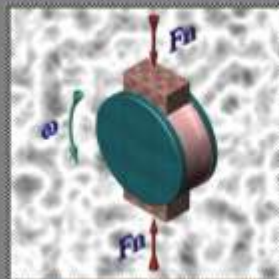


ШАР-КОЛОДКА

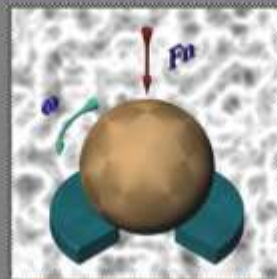
## ЛИНЕЙНЫЙ КОНТАКТ ТРУЩИХСЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ



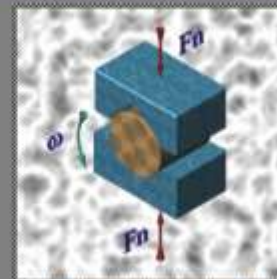
ПЛОСКОСТЬ-ШАР



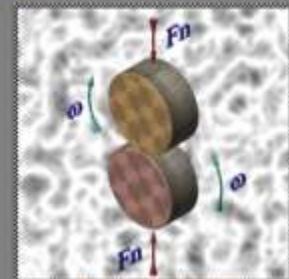
ШАР-КОЛОДКА



СФЕРА-КОЛЬЦО

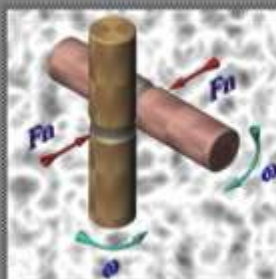


ШАР-ПРИЗМА

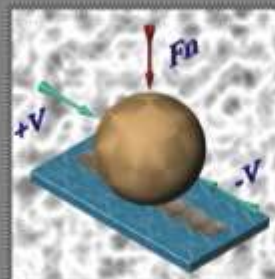


ДИСК-ДИСК

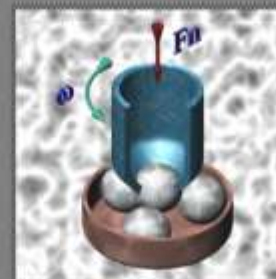
## ТОЧЕЧНЫЙ КОНТАКТ ТРУЩИХСЯ ТЕЛ



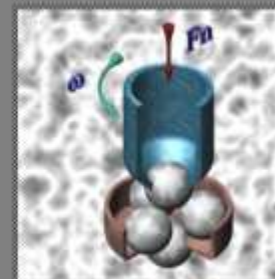
ЦИЛИНДР-ЦИЛИНДР



ПЛОСКОСТЬ-СФЕРА



СФЕРА-СФЕРЫ

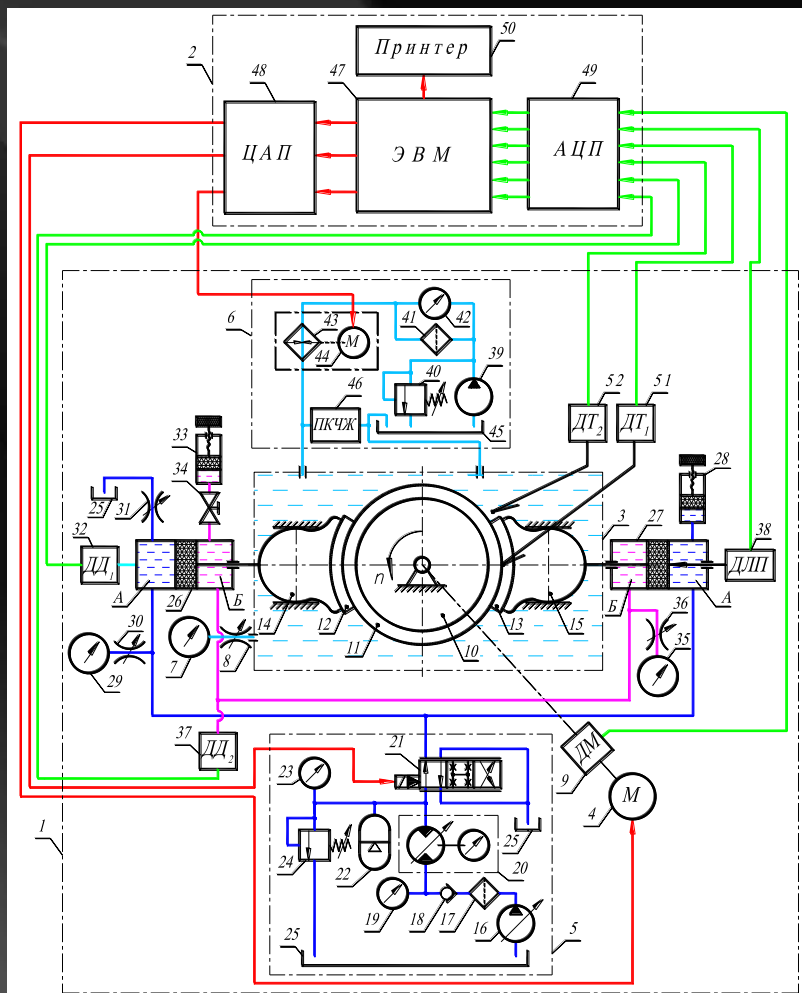


СФЕРА-СФЕРЫ



# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И КОМПЛЕКСОВ

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС АТК-1





# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И КОМПЛЕКСОВ

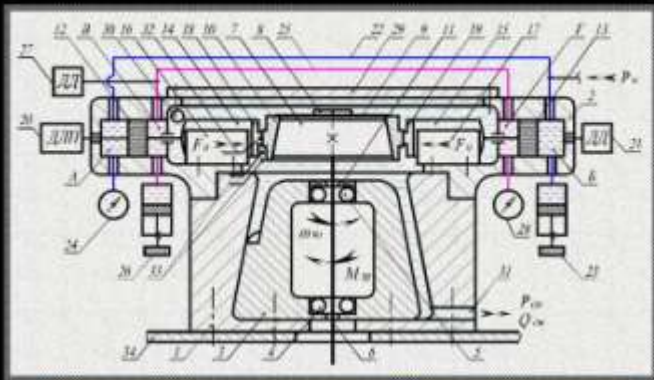
## МАШИНА ТРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТРИБОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА АТК-1





# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И КОМПЛЕКСОВ

## КАМЕРА ТРЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ



ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА



ВНЕШНИЙ ВИД





# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И КОМПЛЕКСОВ

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС АТК-2





# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И КОМПЛЕКСОВ

## СТЕНД КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИЙ РУЧНОГО ПНЕВМОИНСТРУМЕНТА







# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И КОМПЛЕКСОВ

## СТЕНД КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИЙ РУЧНОГО ПНЕВМОИНСТРУМЕНТА



# Триботехнические испытания в статических и динамических режимах нагружения

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ИХ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЕ LABVIEW



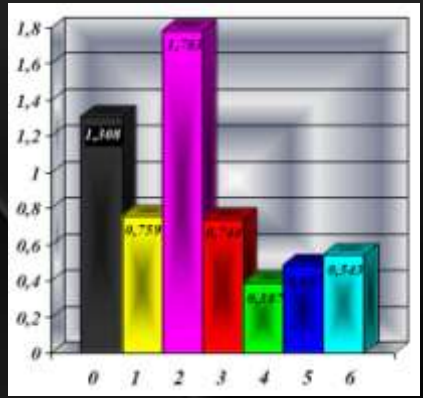
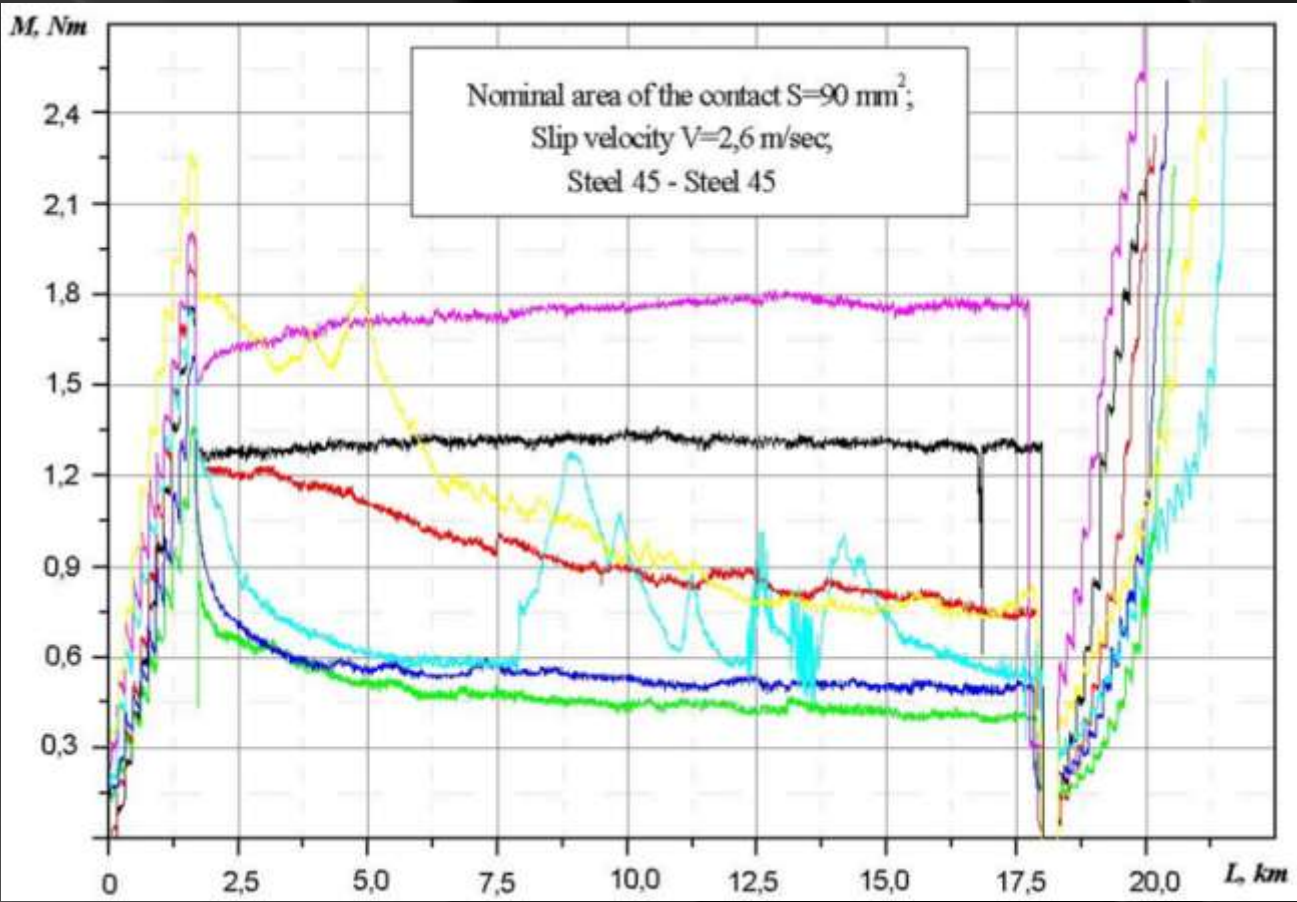
The screenshot displays the LabVIEW graphical user interface for the TriboS5 software. The interface is organized into several functional areas:

- Control Panels:** Multiple panels allow for the configuration and control of different test parameters. Each panel includes a 'Disable' button, a numerical value, and a 'Perc. Change' slider. Parameters shown include:
  - Slip Velocity:** Set to 0.0 m/sec.
  - Force Loading:** Set to 0.0 N.
  - Friction Torque:** Set to 0.0 Nm.
  - Surface Temperature:** Set to 0.0 C.
  - Environment Temperature:** Set to 0.0 C.
  - Electrical Resistivity:** Set to 0.0 Ohm.
- Graphs:** Several real-time data plots are visible:
  - A plot for Slip Velocity (V) vs. time (t) showing a step function.
  - A plot for Force Loading (F) vs. time (t) showing a step function.
  - A plot for Friction Torque (T) vs. time (t) showing a step function.
  - A plot for Environment Temperature vs. time (t) showing a step function.
  - A plot for Electrical Resistivity vs. time (t) showing a step function.
- Configuration Dialogs:** Several dialog boxes are open, including:
  - Law Variation:** A dialog for selecting the variation law (Fast, Linear, Rectangular, Triangular, Sinusoidal, Arbitrary) and a graph showing the selected variation.
  - Properties:** A dialog for configuring the 'Slip/Vel/Velocity' property, including a comment and a 'Law of Variation' dropdown.
  - Arbitrary:** A dialog for configuring an arbitrary variation law, showing a graph and options for 'Spline', 'From File', and 'Equation'.
- System Information:** A 'Time Control' window shows the current time (21:16:12) and experiment time (00:00:00).

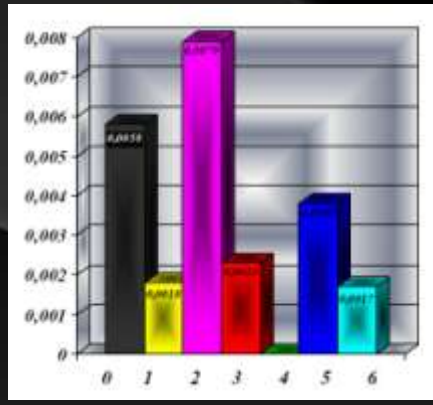
# ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ В СТАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ РЕЖИМАХ НАГРУЖЕНИЯ



## ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ



МОМЕНТ ТРЕНИЯ

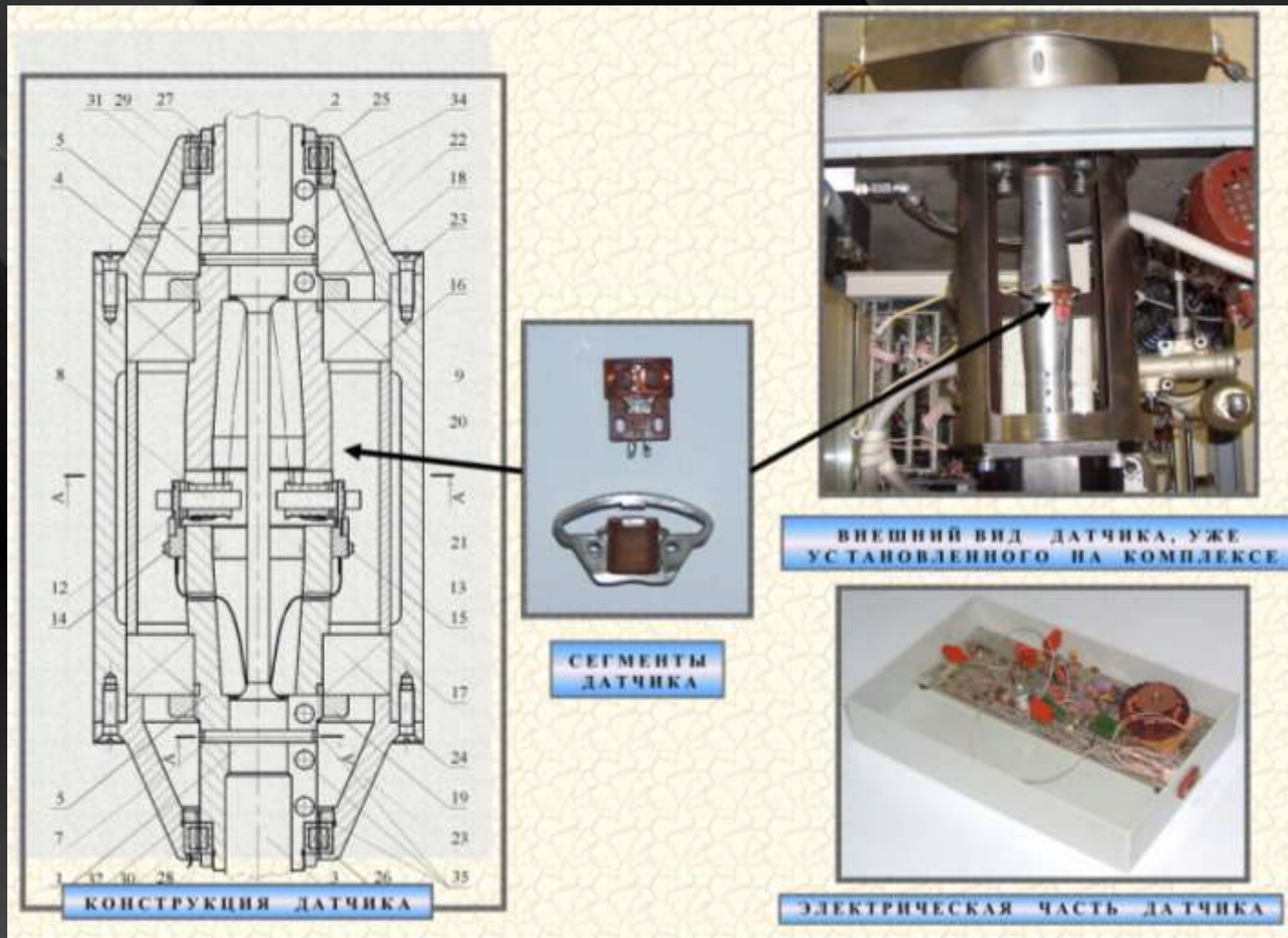


ИЗНОС



# РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

## УСТРОЙСТВО РЕГИСТРАЦИИ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА





## ТЕМЫ БЛИЖАЙШИХ ТВОРЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

1. МАЛОГАБАРИТНЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ, РЕАЛИЗУЮЩИЕ РАЗНЫЕ СХЕМЫ ТРЕНИЯ
2. УСТРОЙСТВО ТОРЦЕВОГО НАГРУЖЕНИЯ ПАРЫ ТРЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТРИБОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
3. УСТРОЙСТВО БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ДИНАМИЧЕСКИ НАГРУЖЕННЫХ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ



## ТЕМЫ БЛИЖАЙШИХ ТВОРЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

4. ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И СМАЗОЧНЫХ СРЕД
5. СИСТЕМА ВЕСОВОГО И ОБЪЕМНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ПОЧТОВЫХ ОТПРАВЛЕНИЙ
6. МАЛОГАБАРИТНЫЕ ГИБКИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОДУЛИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ШТУЧНЫХ ЗАГОТОВОК