

**ЛИНЕЙНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ТОМОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ
ПОСРЕДСТВОМ ВИНТОВОЙ ПЕРЕДАЧИ**

Стасевский В.И.

Научный руководитель: Костюченко Т.Г., к.т.н., доцент
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail:vis12@tpu.ru

**LINEAR MOVEMENT OF OBJECTS OF TOMOGRAPHIC
CONTROL BY SCREW DRIVER**

Stasevsky V.I

Scientific Supervisor: Associate Professor, Ph.D. Kostyuchenko T.G.
Tomsk Polytechnic University
Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050
E-mail:vis12@tpu.ru

Статья "Линейное перемещение объектов томографического контроля посредством винтовой передачи" посвящена актуальной проблеме обеспечения правильного расположения объектов контроля в томографических комплексах. Для сканирования крупногабаритных объектов (массой до 200 кг) предлагается вариант перемещения объекта исследования с помощью шарико-винтовой передачи. Создана 3D-модель стола для сканирования крупных объектов, подобрана шарико-винтовая передача для перемещения объекта сканирования.

The article "Linear movement of objects of tomographic control by screw driver" is devoted to the actual problem of ensuring the correct location of objects in tomographic control complexes. For movement of large objects (weighing up to 200 kg) the variant is proposed by using the ballscrews driver to scan. The 3D model of the table for large objects scanning is created, the ball-screw gear for movement of scanning object is picked up.

Томографические комплексы, разрабатываемые в Институте неразрушающего контроля ТПУ, используются для определения дефектов изделий разной массы и конфигурации, выполненных из различных материалов - от металлов до полимеров. Контроль качества продукции без разрушения готовых изделий и без остановки производственного процесса необходим в авиационной, космической, автомобильной и других отраслях промышленности.

При томографическом исследовании необходимо обеспечение правильного расположения объекта контроля относительно источника излучения и детектора-приемника, т.е. обеспечение линейного перемещения объекта исследования, регистрирующего детектора, источника излучения по осям X, Y и Z.

В статье [1] был предложен вариант обеспечения линейного перемещения регистрирующего детектора томографического комплекса. Перемещение осуществлялось с помощью модуля линейного перемещения СТМУ-2, обеспечивающего необходимый диапазон перемещения по осям X,Y для изделий массой до 40 кг.

При увеличении функциональности подобного томографического комплекса (введение новых компонентов) его масса существенно увеличилась (до 200 кг). Перемещение элементов томографического комплекса с использованием модуля линейного перемещения при такой массе нецелесообразно.

Наиболее подходящий вариант перемещения объекта массой 200 кг - шарико-винтовая передача (ШВП) с направляющими. Один из вариантов компоновки томографического комплекса с использованием шарико-винтовой передачи представлен на рисунке 1.

Грузоподъемность шарико-винтовых передач определяется весом перемещаемого объекта, регистрирующего детектора, источника излучения.

В томографических комплексах для сканирования крупногабаритных объектов (массой до 3 тонн) используются специальный стол, изготовленный из стальных труб квадратного сечения, по которому по

направляющим перемещается тележка с устанавливаемым на нее объектом исследования. На рисунке 2 представлена 3D модель такого стола с тележкой, на которую объект исследования помещается путем закрепления между дисками. Перемещение объекта исследования на тележке также целесообразно осуществлять с помощью шарико-винтовой передачи.

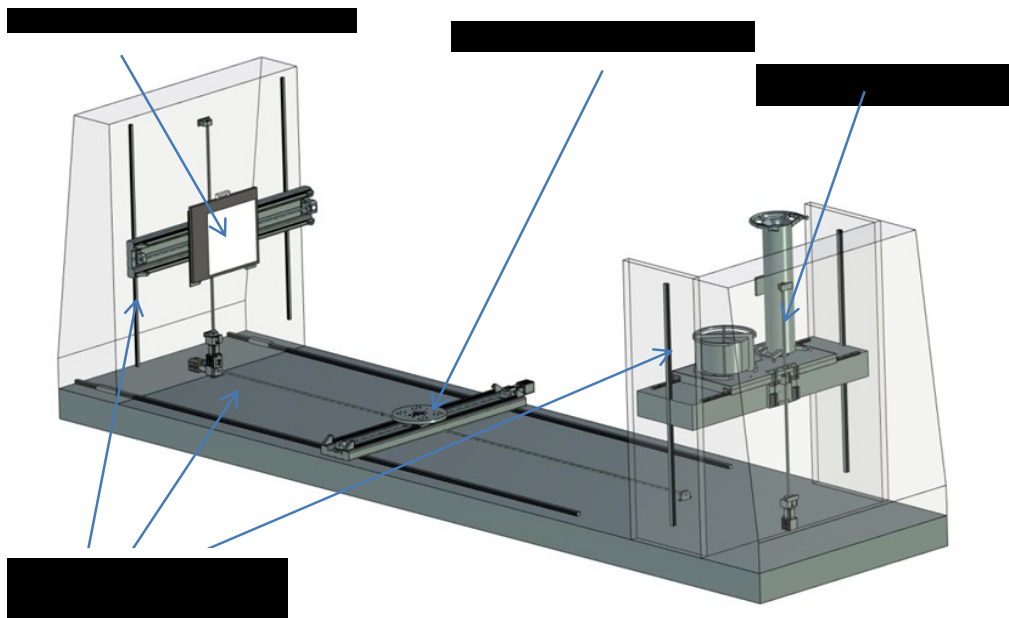


Рис. 1. 3D модель одного из вариантов томографического комплекса

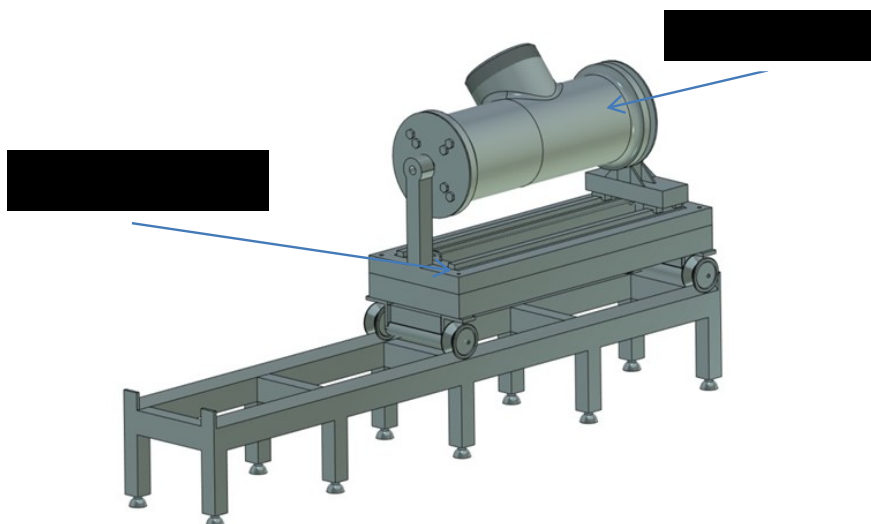


Рис. 2. 3D модель одного из вариантов стола для сканирования крупных объектов

На рынке предлагается большой выбор шарико-винтовых передач. Для решения поставленной задачи могут быть использованы шарико-винтовые передачи HIWIN компании Zetek (Россия) [2].

У ШВП коэффициента полезного действия может достигать 90% за счет наличия тел качения между гайкой и винтом. Необходимое усилие для вращения винта поэтому составляет одну треть в сравнении с трапецеидальным винтом того же диаметра. Из-за обработанных поверхностей дорожек качения винтов

ШВП HIWIN уменьшает трение при контакте между шариками и дорожкой качения, тем самым повышается КПД передачи. Поэтому можно применять приводные двигатели с меньшей мощностью, что уменьшает энергозатраты.

На рисунке 3 представлена шарико-винтовая передача HIWIN [2], которая обеспечивает диапазон перемещения по осям X и Y с необходимой точностью.

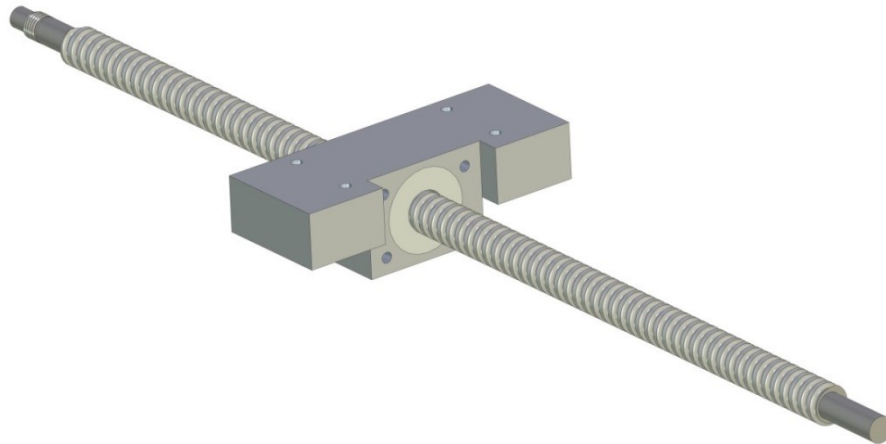


Рис. 3. Шарико-винтовая передача HIWIN

Наиболее эффективное проектирование механических конструкций для обеспечения линейного перемещения объектов томографического контроля возможно только с использованием современных CAD-систем с возможностями параметризации. Одна из таких систем - T-Flex CAD (Топ Системы, Россия). Система позволяет при наличии параметрической модели не только иметь множество вариантов конструкции, но и включать в модель расчет основных эксплуатационных характеристик разрабатываемой конструкции. Система T-Flex CAD имеет модуль T-Flex АНАЛИЗ, позволяющий проводить прочностной расчет конструкции методом конечных элементов на этапе проектирования.

Прочностной анализ разрабатываемых конструкций - следующий этап работы в разработке механических конструкций для обеспечения линейного перемещения объектов томографического контроля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Смолянский В.А., Стасевский В.И., Костюченко Т.Г. Обеспечение линейного перемещения регистрирующего детектора для настройки томографического комплекса // Автоматизированное проектирование в машиностроении: Материалы III международной заочной научно-практической конференции / НОЦ «МС» - Новокузнецк : Изд. Центр СибГИУ, 2015 - №3.-с. 17 - 20.
2. HIWIN Kompakt. Профильные рельсовые направляющие. Шарико-винтовые передачи. Линейные модули. (http://www.giden.ru/data/PDF/Actuators/ball_screw-stock.pdf)