

CAD, CAE, CAM и PLM системы для разработки космической техники

2. Коблов Н.Н., Черватюк В.Д., Чекрыгин С.С. Повышение эффективности проведения изменений в конструкторской документации // Электронные и электромеханические системы и устройства : тез. докл. науч.-техн. конф. молодых специалистов ОАО «НПЦ «Полнос». – Томск, 2013. – С. 213–215.
3. Бланшет Ж., Саммерфилд М. Qt 4: программирование GUI на C++ : пер. с англ. 2-е изд., доп. – М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2008. – 736 с.
4. Шлее М. Qt 4.8: Профессиональное программирование на C++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 912 с.
5. Коблов Н. Н. Разработка и внедрение автоматизированной системы управления инженерными данными // Электронные и электромеханические системы и устройства: тез. докл. XVIII науч.-техн. конф. – Томск, 2010. – С. 228–230.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОВОРОТНОГО СТОЛА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ТОМОГРАФА В T-FLEX CAD**Стасевский В.И.¹**

Научный руководитель: Костюченко Т.Г., доцент, к.т.н.

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: vis12@tpu.ru

THE SPECIALIZED TOMOGRAPH ROTARY TABLE DESIGN IN THE T-FLEX CAD SYSTEM**Stasevsky V.I.¹**

Scientific Supervisor: Associate Prof., PhD, Kostyuchenko T.G.

¹Tomsk Polytechnic University

Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: vis12@tpu.ru

Статья «Проектирование поворотного стола специализированного томографа в T-Flex CAD» посвящена актуальной проблеме обеспечения правильного расположения объектов контроля в томографических комплексах. Представлен вариант конструкции поворотного стола, спроектированный в среде T-Flex CAD.

The article «Designing of the Rotary Table of the Specialized Tomograph in the T-Flex CAD system» is devoted to the urgent problem of the object correct arrangement control in a tomographic complex. The rotary table embodiment is designed with the T-Flex CAD system.

Томографические установки ТПУ отличаются от других типов установок простотой, габаритами, массой, удобством в эксплуатации и малыми затратами на изготовление. В Институте неразрушающего контроля разрабатываются специализированные томографы для неразрушающего контроля различных объектов – от небольших изделий до изделий весом в несколько тонн [1].

При томографическом исследовании необходимо обеспечить высокую точность расположения объекта контроля относительно источника излучения и детектора-приемника. Основной задачей данной работы является проектирование поворотного стола для размещения объектов контроля с возможностью перемещения в различных направлениях. При повороте объекта контроля на 360° необходимо обеспечить точность до 6 угловых секунд. Скорость вращения стола – от 0,1 до 5 об/мин. При этом вертикальная нагрузка на стол – 500 кг.

Разработка поворотного стола для специализированного томографа осуществлялась с использованием системы автоматизированного проектирования T-Flex CAD 3D. Для всех элементов конструкции были созданы 3D-модели. На рис. 1. представлена 3D-модель поворотного стола в составе конструкции специализированного томографа.

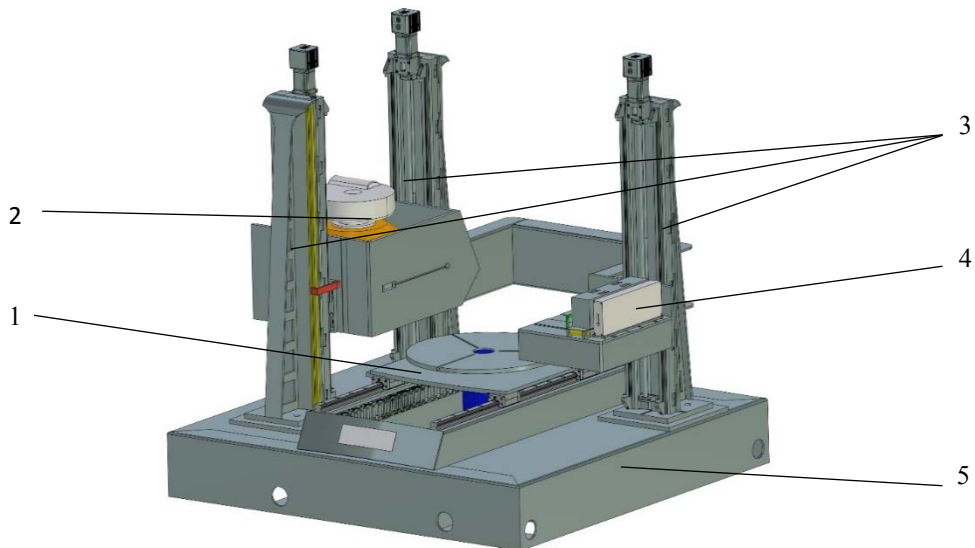


Рис. 1. 3D-модель специализированного томографа:

1 – поворотный стол; 2 – бетатрон; 3 – линейные модули; 4 – детектор приемник; 5 – основание

На рис. 2. представлены 3D-модели элементов конструкции поворотного стола.

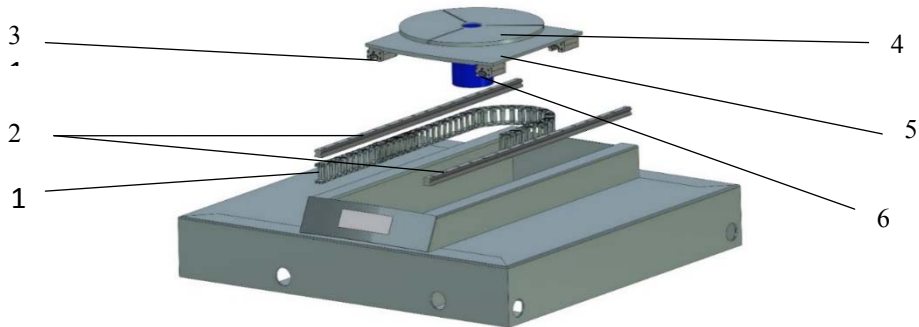


Рис. 2. 3D-модели элементов конструкции поворотного стола:

1 – кабель-канал; 2 – рельсовые направляющие; 3 – каретки; 4 – планшайба;
5 – платформа; 6 – серводвигатель

Вращение поворотного стола будет обеспечиваться серводвигателем и шарико-упорным подшипником 8148л (51148) 6ГПз, расположенными на платформе с каретками и рельсовыми направляющими.

В качестве серводвигателей выбраны серводвигатели СПШ20-23017. На рис. 3. представлена 3D модель серводвигателя СПШ20-23017.



Рис. 3. 3D-модель серводвигателя СПШ20-23017

Этот привод обладает широким диапазоном режимов работы, имеет высокую точность позиционирования (от 4 угл. минут до 6 угл. секунд), имеет встроенный USB-порт для подключения к ПК, собственное программное обеспечение, имеет малый вес, доступен по цене [2].

Шарико-упорные подшипники предназначены для того, чтобы воспринимать односторонние осевые нагрузки, и могут односторонне фиксировать положение вала; радиальную нагрузку они не воспринимают. На рис. 4. представлен шарико-упорный подшипник 8148л (51148) 6ППз [3].



Рис. 4. шарико-упорный подшипник 8148л (51148) 6ППз

Технические характеристики шарико-упорного подшипника 8148л (51148) 6ППз [4]: внутренний диаметр подшипника d (мм) – 240; наружный диаметр подшипника D – 300 (мм); ширина подшипника h – 45 (мм); масса подшипника m – 7,61 (кг).

Профильные рельсовые направляющие используются для перемещения и состоят из рельсов и кареток. На рис. 5 представлены 3D-модели профильной рельсовой направляющей и каретки.

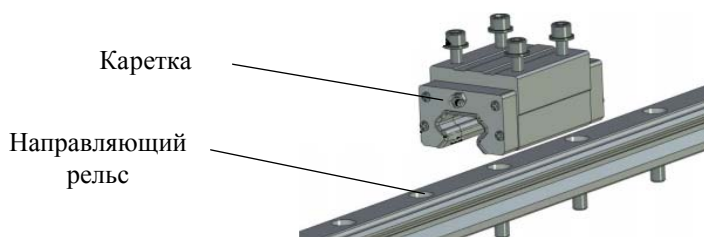


Рис. 5. 3D-модели профильной рельсовой направляющей и каретки

Установка направляющих осуществляется следующим образом. Поверхность стола, где будут устанавливаться профильные рельсовые направляющие, должна быть отфрезерована. Поскольку каретки циркулируют непрерывно, и профильные рельсовые направляющие обеспечивают практически неограниченный ход, то точная обработка рельса позволит осуществлять плавное движение [5].

Наиболее эффективное проектирование механических конструкций поворотного стола специализированного томографа возможно только с использованием современной CAD-системы с возможностями параметризации, каковой является система T-Flex CAD (Топ Системы, Россия).

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. Электронный ресурс <http://www.servotechnica.ru/catalog/type/brand/index.pl?id=18>.

3. Электронный ресурс <http://xn--6-ftbm5a.xn--plai/podshipniki/podshipniki-sharikovye-upornye/>.
4. Электронный ресурс <http://www.kirelis.ru/podshipniki/sharikovie-upornie/opisanie>.
5. Стасевский В.И. Линейное перемещение объектов томографического контроля посредством винтовой передачи // Инженерия для освоения космоса: сборник научных трудов IV Всероссийского молодежного Форума с международным участием / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – С. 209–211.

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СЛОЖНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Черватюк В.Д.^{1,2}, Коблов Н.Н.^{1,2}

Научный руководитель: Бориков В.Н., профессор, д.т.н.

¹Акционерное общество «Научно-производственный центр «Полюс»
634050, Россия, г. Томск, пр. Кирова, 56 «в»

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634034, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: sveto-gor@yandex.ru

CHOICE OF THE TECHNOLOGICAL PLATFORM FOR WORKING OUT OF DIFFICULT INFORMATION SYSTEMS

Chervatyuk V.D.^{1,2}, Koblov N.N.^{1,2}

Scientific Supervisor: Prof., Dr. Borikov V.N.

¹JSC «Scientific & Industrial Centre «Polyus»
Russia, Tomsk, Kirova ave., 56v, 634050

²Tomsk Polytechnic University
Russia, Tomsk, Lenin ave., 30, 634034
E-mail: sveto-gor@yandex.ru

Отмечена важность рационального выбора интегрированной среды разработки сложных информационных систем. Рассмотрена типовая структура подобной системы. Проведено сравнение кодов программ работы с базой данных, разработанных в среде Microsoft Visual Studio 2012 C# и на технологической платформе 1С: Предприятие 8.3. Выделены существенные особенности, которые присутствуют в сложных информационных системах. Дана рекомендация по выбору интегрированной среды разработки для сложных информационных проектов.

Importance of a rational choice of the integrated environment of working out for difficult information systems is noted. The typical structure of difficult information system is considered. Comparison of a code of examples of work with a database, developed on Microsoft Visual Studio 2012 C# and on a technological platform 1C: Enterprise 8.3 is spent. Essential factors which are present at difficult information systems are allocated. The recommendation of for choice integrated environment of working out for difficult information projects is given.

При разработке сложных информационных систем (ИС) очень важен выбор интегрированной среды разработки (англ. IDE – Integrated Development Environment). Часто данному вопросу разработчики программного обеспечения не уделяют должного внимания, варианты IDE вообще не рассматривают, подменяя негласным правилом «На чем умеем программировать, на том и напишем». Между тем правильный выбор IDE позволяет существенно сократить трудоемкость и сроки реализации проекта, тогда как нерациональный, наоборот, может значительно усложнить разработку.

Анализ экспертных данных [1] показал, что для разработки ИС на платформе Windows из традиционных IDE лучше всего подходит Microsoft Visual Studio (MSVS): C# или VB.NET, тем более, что они удовлетворяют стандартам ISO и ECMA. Анализ основных возможностей и достоинств языка C# [2] показал, что именно он чаще всего используется для написания сложных ИС. Что же касается VB.NET, то это уже объектно-ориентированный язык программирования, реализованный на платформе Microsoft.NET.