

ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Марусич К.В., кандидат технических наук,
Буренин Д.В., Марусич Ю.К.
Оренбургский государственный университет,
Оренбургский государственный педагогический университет**

В рамках проекта по совершенствованию содержания и технологий целевого обучения студентов в интересах организаций оборонно-промышленного комплекса «Новые кадры ОПК–2017» в Аэрокосмическом институте Оренбургского государственного университета (ОГУ) студенты дополнительно изучают дисциплины образовательного модуля целевого обучения. Срок реализации образовательного модуля составляет два года (5 – 8 семестры обучения).

Целью изучения данных дисциплин является формирование у студентов компетенций, обеспечивающих способность участвовать во внедрении и использовании современных и перспективных технологий и средств технологического оснащения для обеспечения высокотехнологичного производства изделий тактического ракетного вооружения.

Студентами направлений подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 15.03.06 Мехатроника и робототехника изучается образовательный модуль «Технологии и оборудование для обеспечения высокотехнологичного производства на АО «ПО «Стрела». В рамках данного модуля осенью 2017 года (5 семестр) слушателям был прочитан курс дисциплины «Технологии координатных измерений».

Одним из наиболее эффективных подходов к решению измерительных задач, связанных с определением геометрических параметров изделий в машиностроении, на данный момент являются координатные измерения, которые позволяют отказаться от большинства традиционных средств, используемых в метрологии. Основным средством практической реализации координатных измерений выступают координатно-измерительные машины. При этом специализированное программное обеспечение машин (САI-система) позволяет выполнять измерения в различных режимах, наиболее удобным из которых является автоматический режим, основанный на использовании «электронного эталона» измеряемой детали.

В процессе изучения данной дисциплины у будущих специалистов сформировались знания и практические навыки в области программирования контрольных операций связанных с определением размеров машиностроительных изделий, необходимых для эффективного использования современных автоматизированных средств измерений.

В рамках проекта «Новые кадры ОПК–2017» аудиторная учебная нагрузка дисциплины составила 36 часов (из них 18 часов - практические и 18 часов теоретические занятия). Во время теоретических занятий студенты ознакомились с основными принципами построения координатно-измерительных ма-

шин, методикой координатных измерений и спецификой существующих измерительных систем, что в совокупности позволит более эффективно выбирать и эксплуатировать современное контрольно-измерительное оборудование [1-3].

Практические занятия проводились в лаборатории «Автоматизированного контроля изделий» кафедры технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов ОГУ. Данная лаборатория оснащена современной координатно-измерительной машиной Wenzel XOrbit 55 (рисунок 1), которая предназначена для измерения и контроля различных геометрических параметров изделий в машиностроении [4].

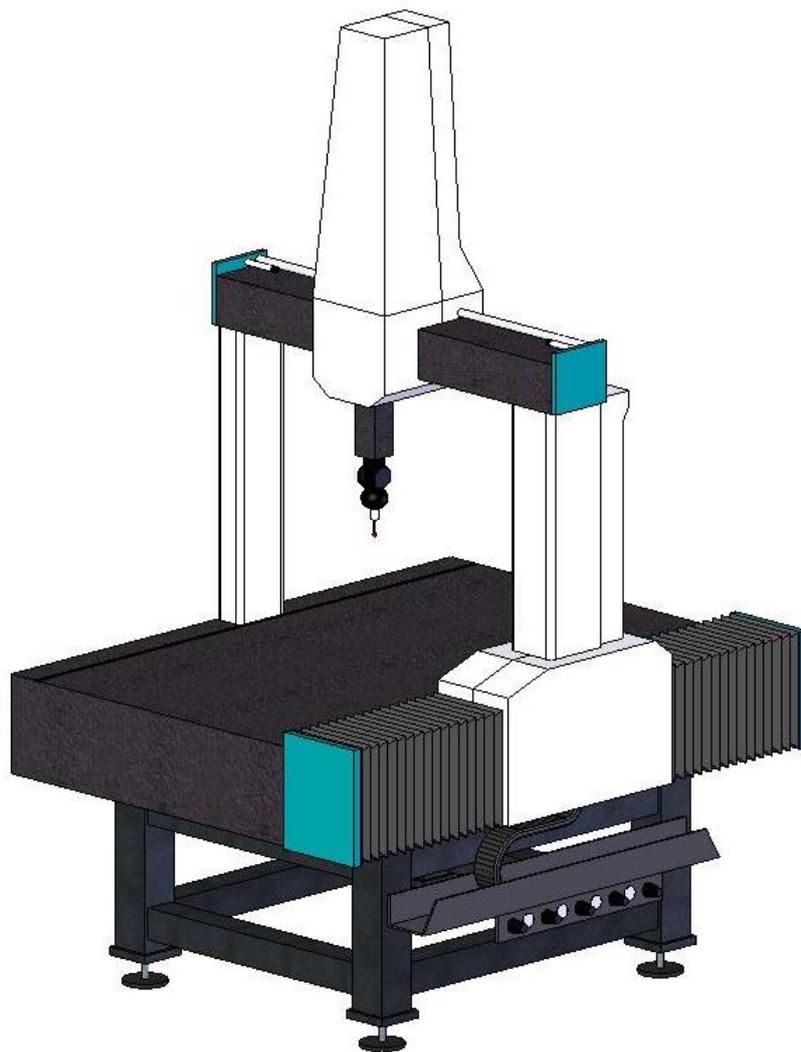


Рисунок 1 – Конструкция координатно-измерительной машины

В процессе образовательного модуля на практических занятиях были рассмотрены возможности измерения линейных и угловых размеров деталей, отклонений формы и расположения поверхностей с использованием типовой портальной координатно-измерительной машины, оснащённой специализированным программным обеспечением Metrosoft Quartis.

Для повышения качества процесса обучения в рамках данного проекта были дополнительно разработаны и зарегистрированы в Университетском фонде электронных ресурсов ОГУ два электронных ресурса:

- Координатные измерения в машиностроении [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / К. В. Марусич. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 23,4 Mb). – Оренбург: ОГУ, 2017. – Режим доступа: <http://ufer.osu.ru>

- Автоматизированные измерения норм точности изделий в машиностроении [Электронный ресурс]: компьютерный лабораторный практикум / К. В. Марусич. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 9,73 Mb). – Оренбург: ОГУ, 2017. – Режим доступа: <http://ufer.osu.ru>

На заключительном этапе изучения дисциплины «Технологии координатных измерений» студенты разрабатывали управляющую программу измерения детали (рисунок 2) на координатно-измерительной машине Wenzel XOrbit 55.

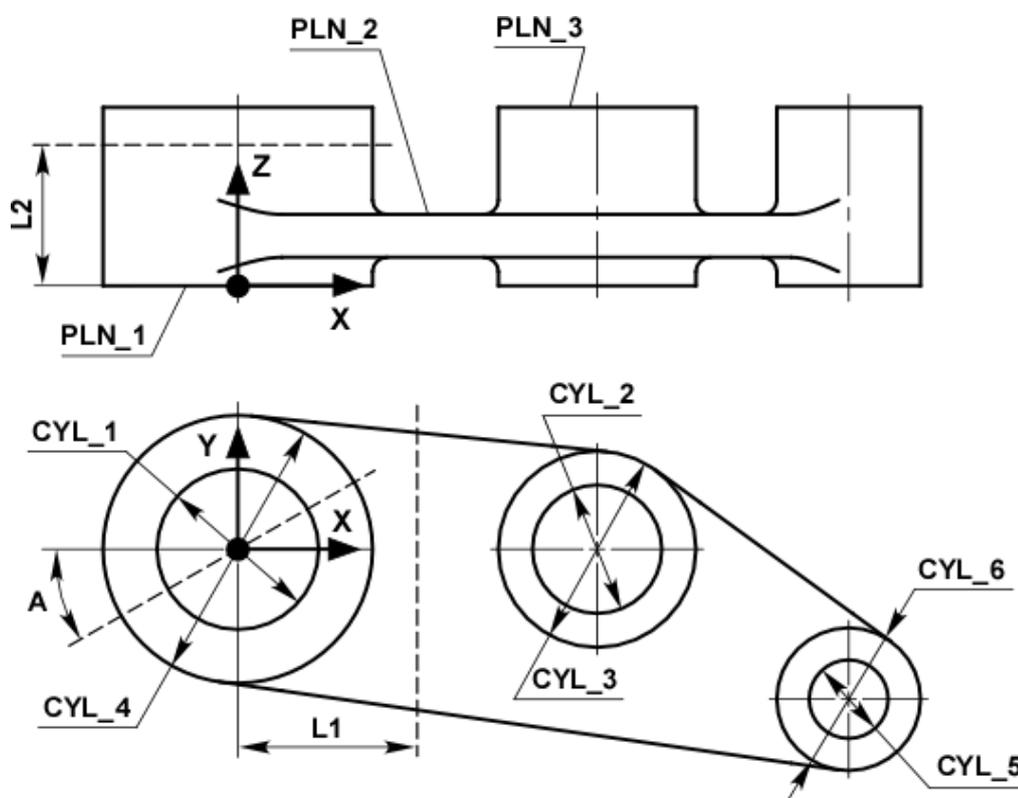


Рисунок 2 – Эскиз измеряемой детали

Рассмотрим основные этапы разработки управляющей программы:

На первом этапе по подготовке управляющей программы в базу данных текущего измерения необходимо импортировать модель, предварительно подготовленную в САД-системе (рисунок 3).

На следующем этапе в программу загружаются и записываются ориентации измерительного щупа, которые будут использоваться при измерении.

Затем необходимо выполнить выравнивание модели для переопределения системы координат и выполнить дополнительные измерения в ручном режиме.

После того как в программу будут внесены операции связанные с выравниванием модели, можно перейти к записи команд, с помощью которых непосредственно будут вычислены размеры представленные на рисунке 2.

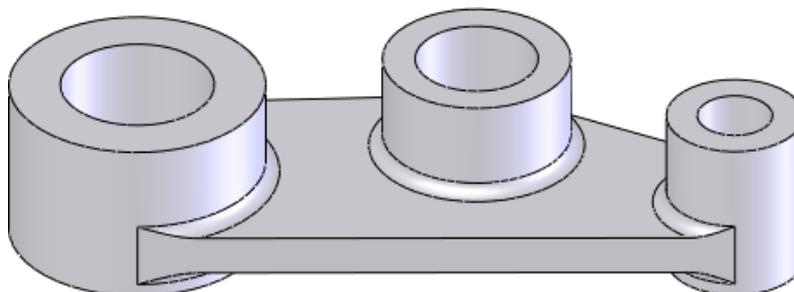


Рисунок 3 – Геометрическая модель, используемая для написания программы

Первой командой «Характерная точка» будет вывод и фиксация наконечника измерительного щупа в исходном положении. Затем необходимо прописать в программе включение системы ЧПУ «CNC mode on/off». После этого следует провести процедуру измерения первого цилиндрического элемента (CYL_1). Выполнив измерение необходимо снова в программе зафиксировать отвод щупа в исходное положение. Далее добавим ещё измерение пяти цилиндрических элементов (CYL_2 - CYL_6) с отводом щупа в исходное положение. Помимо измерения цилиндрических элементов в программу так же запишем одно измерение плоскости (PLN_2). В результате мы получим управляющую программу в виде блока измерительных команд, представленную на рисунке 4.

16		Характерная точка
17		ЧПУ ВКЛ.
18		Измерение (Цилиндр): CYL_1 [ø]
19		Характерная точка
20		Измерение (Цилиндр): CYL_2 [ø]
21		Характерная точка
22		Измерение (Цилиндр): CYL_3 [ø]
23		Характерная точка
24		Измерение (Цилиндр): CYL_4 [ø]
25		Характерная точка
26		Измерение (Цилиндр): CYL_5 [ø]
27		Характерная точка
28		Измерение (Цилиндр): CYL_6 [ø]
29		Характерная точка
30		Измерение (Плоскость): PLN_2
31		Характерная точка

Рисунок 4 – Блок измерительных команд в программе

На завершающем этапе разработки программы, необходимо добавить команды, которые служат для определения линейных размеров детали. После этого результаты работы необходимо сохранить.

Изучение дисциплины «Технологии координатных измерений» целевого обучения в рамках проекта по совершенствованию содержания и технологий целевого обучения студентов в интересах организаций оборонно-промышленного комплекса было направлено на формирование элементов следующей компетенции – способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, готовность использовать современные методы и средства автоматизации управления производственными процессами и жизненным циклом продукции. В рамках данной компетенции студент должен:

Знать:

- устройство современных автоматизированных средств измерений;
- основные положения в области координатной метрологии и нормирования точности изделий с использованием автоматизированных средств измерений.

Уметь:

- использовать координатно-измерительные машины при контроле изделий в машиностроении;
- использовать принципы и методы координатной метрологии для контроля геометрических параметров изделий в машиностроении.

Владеть:

- навыками точных измерений на координатно-измерительной машине;
- навыками эксплуатации современных координатно-измерительных машин для контрольных операций при изготовлении деталей в машиностроении.

В дальнейшем сформированные у студентов профессиональные компетенции помогут им внедрять и использовать современные и перспективные технологии и средства технологического оснащения на высокотехнологичных производствах.

Список литературы

1. Перепёлкина, Е. В. Формирование компетенций у студентов технического профиля в процессе изучения современной контрольно-измерительной техники [Электронный ресурс] / Е. В. Перепелкина, К. В. Марусич, С. В. Каменев // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф., 29-31 января 2014 г., Оренбург / Оренбургский гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург, 2014. – С. 396-402.

2. Марусич, К. В. Развитие профессиональной компетенции в процессе изучения современной измерительной техники [Электронный ресурс] / К. В. Марусич, Ю. К. Марусич // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, 2017. – С. 150-154.

3. Каменев, С. В. Основы автоматизированных координатных измерений: учебное пособие / С. В. Каменев, К. В. Марусич; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 119 с. – ISBN 978-5-7410-1792-0.

4. Каменев, С. В. Методические аспекты измерений на координатно-измерительной машине: учебное пособие / С. В. Каменев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, К. В. Марусич. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2014. – 118 с. – ISBN 978-5-4417-0459-5.