

DOI: 10.33184/dokbsu-2021.3.1

## **Создание трехмерной модели детали «фланец» в программе Siemens NX**

А. Я. Мельникова\*, Д. Д. Мельников

*Башкирский государственный университет*

*Россия, Республика Башкортостан, 450076 г. Уфа, улица Заки Валиди, 32.*

*\*Email: may22.03@yandex.ru*

Для уменьшения производственных затрат на изготовление определенных деталей предложено использовать метод симуляции технологического процесса в инженерных программах.

**Ключевые слова:** машиностроение, CAD/CAM/CAE системы, трехмерные модели.

Сегодня наша республика является одним из крупнейших индустриальных центров страны. Объем валового регионального продукта составляет 3% от общероссийского. Более 800 предприятий промышленного комплекса расположены на территории республики Башкортостан.

Значительную роль в промышленном производстве республики играет машиностроение. Машиностроительный комплекс – это динамично развивающаяся отрасль, в которую входит около 300 крупных и средних предприятий. Продукция машиностроительного производства республики Башкортостан разнообразна и характеризуется высокой сложностью и точностью. Основная задача предприятий это выпуск высококачественной и конкурентоспособной продукции. Для этого необходимо обеспечить малые сроки проектирования и внедрения новых изделий и модифицировать выпускаемые. Эти задачи можно решить с помощью применения современного программного обеспечения для технологической и конструкторской подготовки производства и для инженерного анализа, то есть CAD/CAM/CAE систем [2].

В нашей работе мы будем опираться на программу Siemens NX. NX – это серия программных продуктов, для решения CAD/CAM/CAE-задач. Наибольший эффект от использования инструментария NX проявляется, прежде всего, при его комплексном применении для сквозного проектирования изделий.

NX используется на всех этапах создания цифрового макета изделия и технологической подготовки производства: промышленный дизайн, проектирование, инженерный анализ, создание технической документации, разработка инструментов, оснастки и управляющих программ, подготовка производства [3].

Подготовка управляющей программы выполняется в программе Siemens NX. Данный программный продукт позволяет создавать трехмерные модели будущих деталей. Данную модель необходимо подгрузить в модуль САМ. Трехмерная модель представлена на рисунке 1.

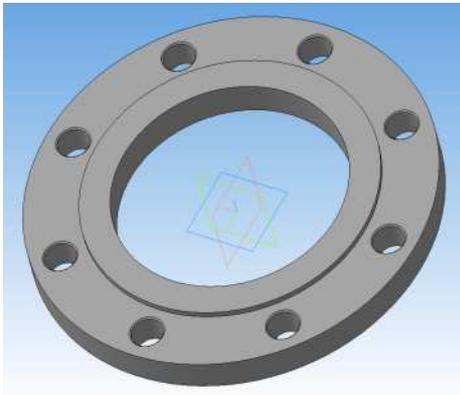


Рис. 1. Трехмерная модель плоского фланца.

Помимо данной конечной детали необходимо создать модель заготовки с необходимыми припусками. Делается это либо посредством создания трехмерной модели в редакторе, либо с помощью специальной функции. В ней задаются размеры и форма заготовки (цилиндр, квадрат и т.д.). На рисунке 2 представлен пример построения заготовки.

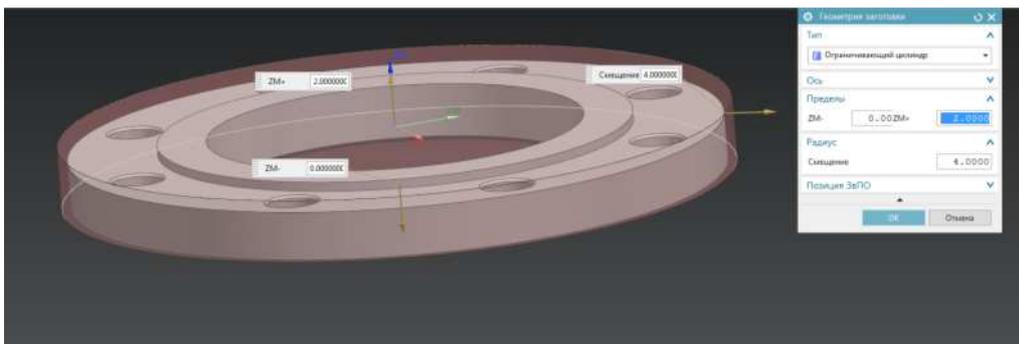


Рис. 2. Построение заготовки фланца.

На рисунке 3 показаны параметры режущего инструмента. Для черновой обработки необходимо подобрать концевую цилиндрическую фрезу. Материал фланца – это углеродистая сталь и в отличие от алюминия, это более твердый материал, следовательно, необходимо подобрать режим резания, где инструмент не будет сильно изнашиваться при обработке металла. Был подобран режим, в котором металл удаляется послойно на глубину 0.5 мм за один проход фрезы.

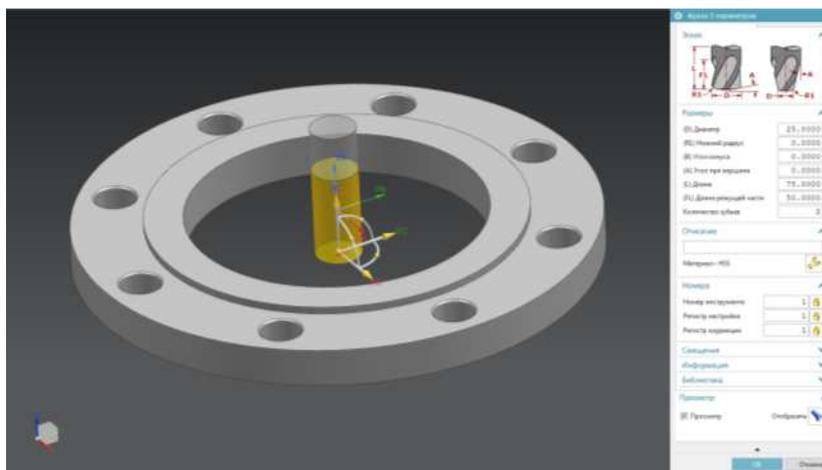


Рис. 3. Подбор фрезы.

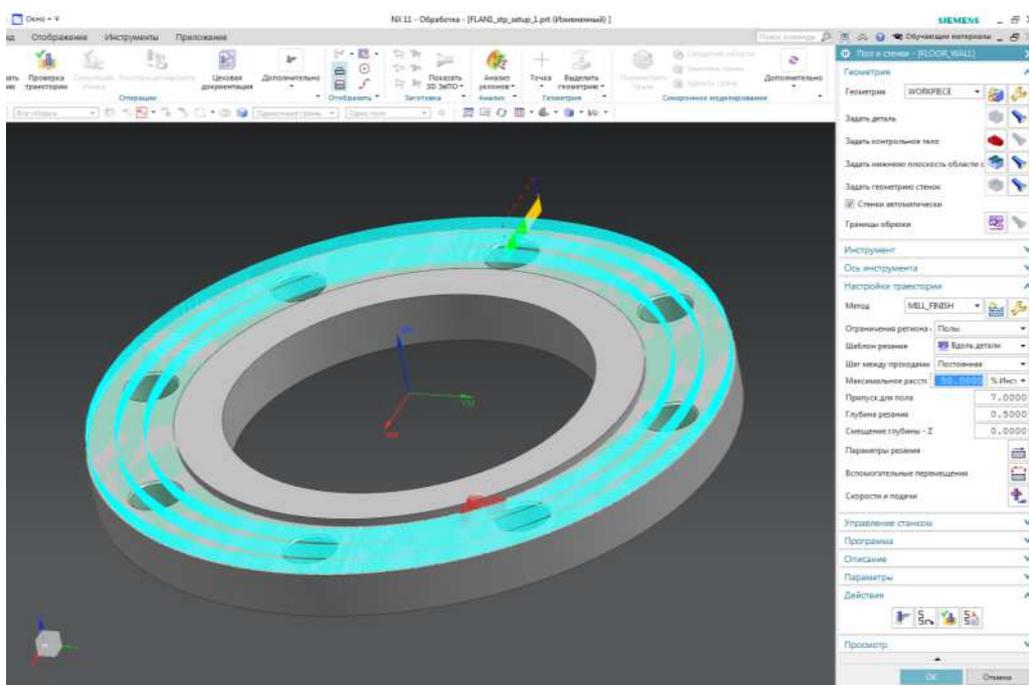


Рис. 4. Генерация траектории инструмента.

Была подобрана кольцевая фреза 30 мм. Количество оборотов равняется 500 об/мин. Количество резцов – 2 штуки. Далее необходимо задать режим сверления отверстий, которые показаны на рисунке 5.

Программа умеет автоматически находить отверстия в трехмерной модели. Данная операция продемонстрирована на рисунке 5. В зависимости от диаметра отверстия подбирается сверло. В связи с тем, что отверстие под болтовое соединение большое, сверление происходит в несколько этапов. Процесс сверления показан на рисунке 6.

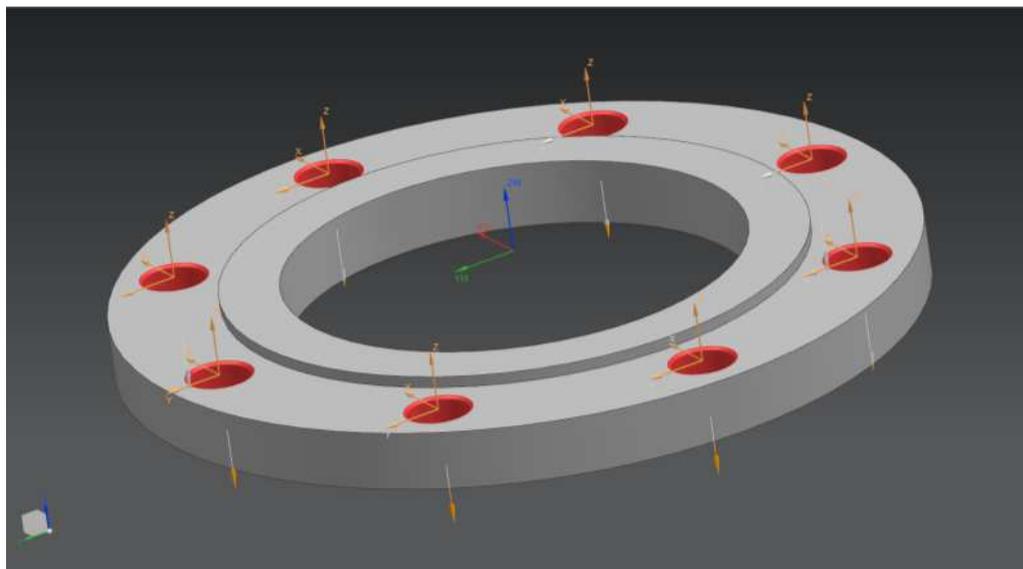


Рис. 5. Адаптивный поиск отверстий.

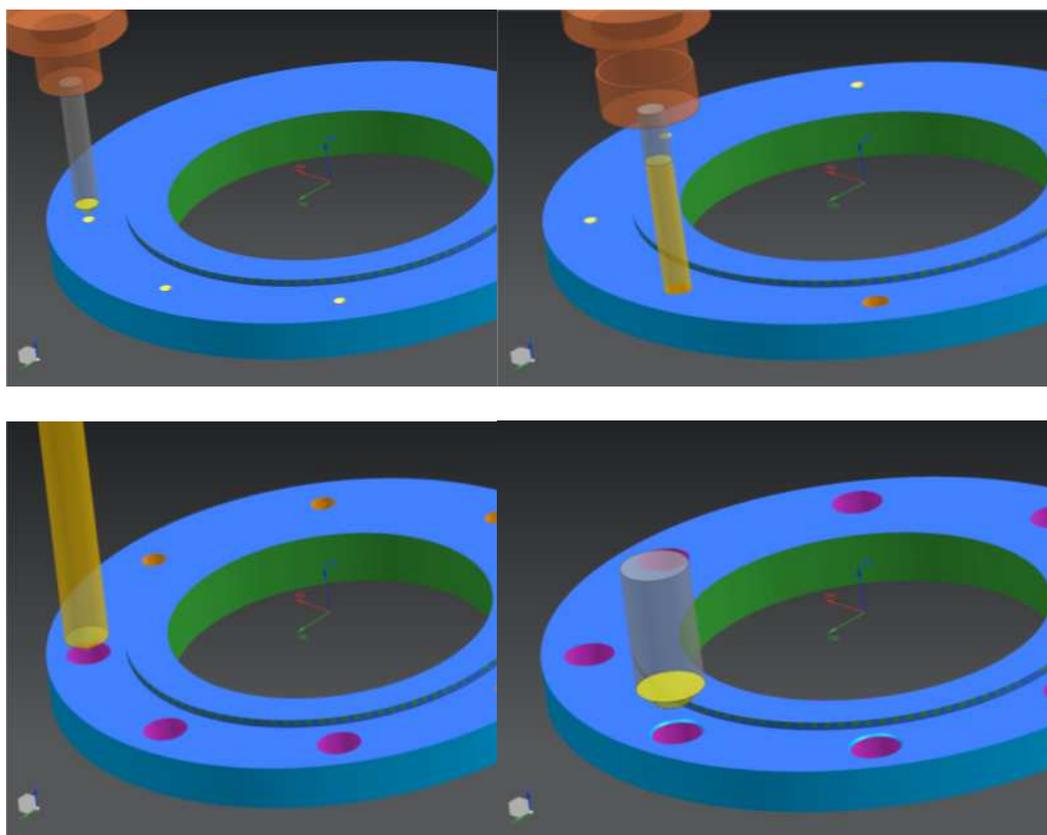


Рис. 6. Процесс сверления.

На первом этапе создаются небольшие пазы под отверстия. На втором этапе подбирается сверло меньшего диаметра и происходит сквозное сверление. На третьем этапе сверлится отверстие нужного диаметра. На четвертом этапе происходит нарезка фас-

ки. Фаска выполняется фрезой большого диаметра с конической формой под углом 45°. В отличие от фрезы маленького диаметра здесь выполняется меньше движений режущего инструмента (движение только вдоль оси z), следовательно, экономия времени и энергоресурсов.

Таким образом, машиностроительный комплекс республики должен развиваться в направлении широкого использования инженерного программного обеспечения, которое позволит быстро и эффективно перестраивать технологические процессы на изготовление новых изделий. Основным путем интенсификации производства республики – это повышение его эффективности и качества за счет использования современного программного обеспечения [4].

### Литература

1. Андрекуте Р. О., Шавалеев Э. И. Компьютерное моделирование процессов механической обработки металлов. В сборнике: Актуальные вопросы машиностроения. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 122–127.
2. Аналитический бюллетень «Отрасли российской экономики: производство финансы, ценные бумаги» URL: <http://www.akm.ru/>.
3. Унянин А. Н., Евстигнеев А. Д. Моделирование и инженерный анализ с помощью программного комплекса NX : учебное пособие / – Ульяновск : УлГУ, 2017. – 212 с
4. <http://www.bashstat.ru> – Официальный информационный портал республики Башкортостан

Статья рекомендована к печати кафедрой технологические машины и оборудование БашГУ  
(докт. тех. наук, проф. Р. И. Сайтов)

---

## Creating a three-dimensional model of the “flange” part in the Siemens NX program

A. Ya. Melnikova\*, D. D. Melnikov

*Bashkir State University*

*32 Zaki Validi Street, 450076 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.*

*\*Email: may22.03@yandex.ru*

To reduce production costs for the manufacture of certain parts, it is proposed to use the method of simulation of the technological process in engineering programs.

**Keywords:** mechanical engineering, CAD/CAM/CAE systems, three-dimensional models.