

## ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА В СИСТЕМЕ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Салиева Мадина Адхамжановна*

*старший преподаватель*

*Филиал РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина в г. Ташкенте*

*malinasaliyeva@outlook.com*

### **Аннотация**

В статье рассматривается роль инженерной графики в подготовке специалистов нефтегазовой отрасли. Показано значение графических дисциплин как основы формирования инженерного мышления, профессиональных компетенций и навыков работы с технической документацией. Особое внимание уделено интеграции традиционных методов инженерной графики и современных CAD-систем в образовательный процесс. Обоснована необходимость практико-ориентированного подхода при обучении студентов нефтегазовых специальностей.

**Ключевые слова:** инженерная графика, нефтегазовое образование, начертательная геометрия, CAD-системы, SolidWorks, инженерное мышление, технические чертежи.

### **Annotation**

Ushbu maqolada neft va gaz sanoatida mutaxassislarni tayyorlashda muhandislik grafikasining roli o'rganiladi. Unda grafika fanlarining muhandislik tafakkurini, professional kompetensiyalarni va texnik hujjatlar bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantirish uchun asos sifatidagi ahamiyati ko'rsatilgan. An'anaviy muhandislik grafikasi usullari va zamonaviy CAD tizimlarini o'quv jarayoniga integratsiyalashga alohida e'tibor qaratilgan. Neft va gaz mutaxassisligi talabalarini o'qitishda amaliyotga yo'naltirilgan yondashuv zarurligi asoslanadi.

**Kalit so'zlar:** muhandislik grafikasi, neft va gaz ta'limi, tavsif geometriyasi, CAD tizimlari, SolidWorks, muhandislik tafakkuri, texnik chizmalar.

### **Abstract**

This article examines the role of engineering graphics in training specialists in the oil and gas industry. It demonstrates the importance of graphics disciplines as the foundation for developing engineering thinking, professional competencies, and skills in working with technical documentation. Particular attention is paid to the integration of traditional engineering graphics methods and modern CAD systems into the educational process. The need for a practice-oriented approach in teaching students specializing in oil and gas is substantiated.

**Keywords:** engineering graphics, oil and gas education, descriptive geometry, CAD systems, SolidWorks, engineering thinking, technical drawings.

## **Введение**

Подготовка квалифицированных специалистов для нефтегазовой отрасли требует комплексного подхода, сочетающего фундаментальные инженерные знания и практические навыки. Одной из базовых дисциплин, формирующих профессиональную культуру будущего инженера, является инженерная графика. Она служит средством визуализации технических решений и универсальным языком профессионального общения инженеров.

Она является универсальным языком инженерного общения, обеспечивающим точную передачу технической информации на всех этапах жизненного цикла нефтегазового оборудования — от проектирования до эксплуатации и ремонта.

В условиях современной нефтегазовой промышленности будущий инженер должен уметь читать и выполнять рабочие и сборочные чертежи, понимать конструкцию сложных механизмов, анализировать пространственные формы и грамотно оформлять техническую документацию в соответствии с действующими стандартами (ЕСКД, ГОСТ, ISO). Эти навыки формируются именно в процессе изучения инженерной графики, начертательной геометрии и компьютерного моделирования.

Особое значение инженерная графика приобретает при изучении профильных дисциплин: «Нефтегазовое оборудование», «Машины и аппараты нефтегазовой отрасли», «Технологические процессы бурения и добычи». Чертежи насосов, компрессоров, задвижек, трубопроводной арматуры и бурового оборудования позволяют студентам перейти от абстрактных теоретических знаний к пониманию реальных технических объектов.

Современное нефтегазовое образование невозможно без использования CAD-систем, таких как **SolidWorks**, **AutoCAD**, **Компас-3D**. Применение трехмерного моделирования повышает наглядность учебного материала, развивает пространственное мышление, облегчает изучение разрезов, сечений и сборочных узлов, а также формирует у студентов компетенции, востребованные на производстве.

Таким образом, инженерная графика в нефтегазовом образовании выполняет не только учебную, но и профессионально-ориентированную функцию. Она формирует инженерное мышление, культуру технического проектирования и является фундаментом для успешной подготовки конкурентоспособных специалистов нефтегазовой отрасли.

Инженерная графика является связующим звеном между теоретическими инженерными дисциплинами и практической профессиональной деятельностью. В процессе её изучения формируются навыки пространственного мышления, понимание геометрической сущности технических объектов, а также умение работать с нормативной документацией.

Для нефтегазовой отрасли характерно использование сложного технологического оборудования: насосов, компрессоров, теплообменников, трубопроводных систем, буровых установок и запорно-регулирующей арматуры. Освоение принципов их работы невозможно без понимания сборочных и деталировочных чертежей, разрезов и сечений. Инженерная графика позволяет студентам перейти от абстрактных схем к реальным конструктивным решениям.

Особое значение имеет выполнение учебных заданий, ориентированных на профессиональную деятельность: чтение сборочных чертежей насосов и задвижек,

построение разрезов корпусов, моделирование узлов соединений трубопроводов. Такой подход повышает мотивацию студентов и формирует устойчивую связь между учебной дисциплиной и будущей профессией.

Современный этап развития инженерного образования характеризуется активным внедрением CAD-систем, таких как SolidWorks, AutoCAD, Компас-3D. Их использование в курсе инженерной графики позволяет существенно повысить наглядность обучения и эффективность усвоения материала.

Давайте рассмотрим фрагмент трубопроводной системы с фланцевым соединением в программе SolidWorks. Фланцевые соединения широко используются в нефтегазовой промышленности благодаря их высокой надёжности, способности работать при повышенных давлениях и температурах, а также удобству монтажа, демонтажа и технического обслуживания оборудования (Рисунок 1).

В учебной дисциплине «Инженерная графика» данный объект применяется для:

- изучения сборочных чертежей трубопроводных узлов;
- выполнения изображений фланцевых соединений с использованием разрезов и сечений;
- освоения правил обозначения стандартных изделий и крепёжных элементов по ГОСТ;
- формирования навыков трёхмерного моделирования трубопроводных элементов в CAD-системах.

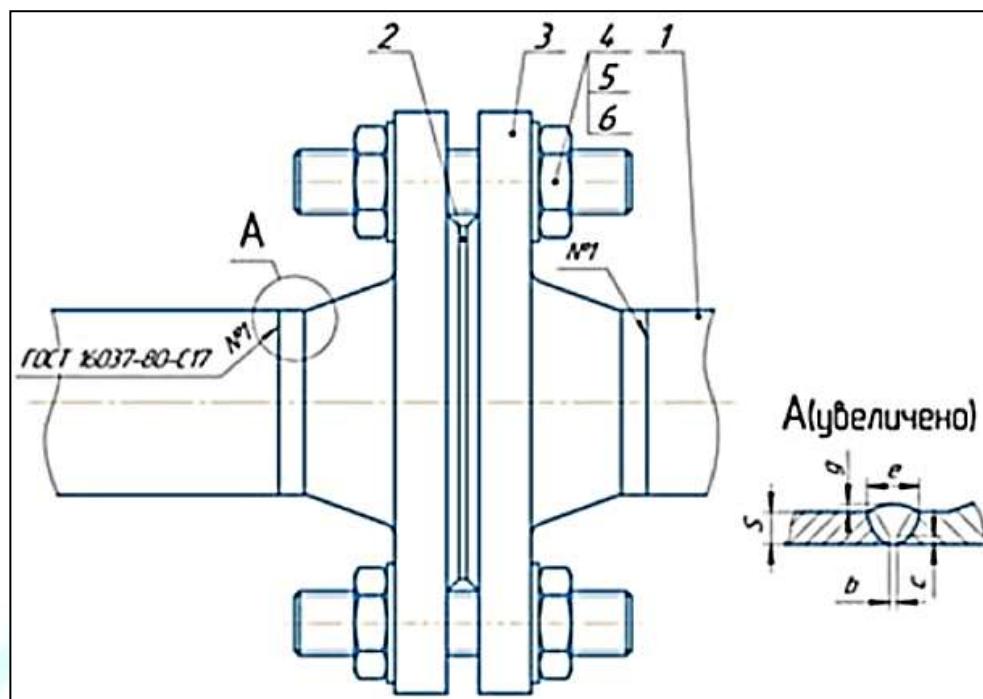


Рисунок 1. Чертеж фланцевое соединение трубопровода  
нефтегазовой системы

Трубное соединение состоит из следующих деталей:

1. Труба стальная
2. Прокладка уплотнительная
3. Фланец
4. Гайка
5. Шайба
6. Болт

Работа выполняется в следующей последовательности:

1. Построение трехмерных моделей и двухмерных чертежей отдельных элементов трубопроводного узла (фланец, труба, прокладка, шпилька, гайка, шайба).

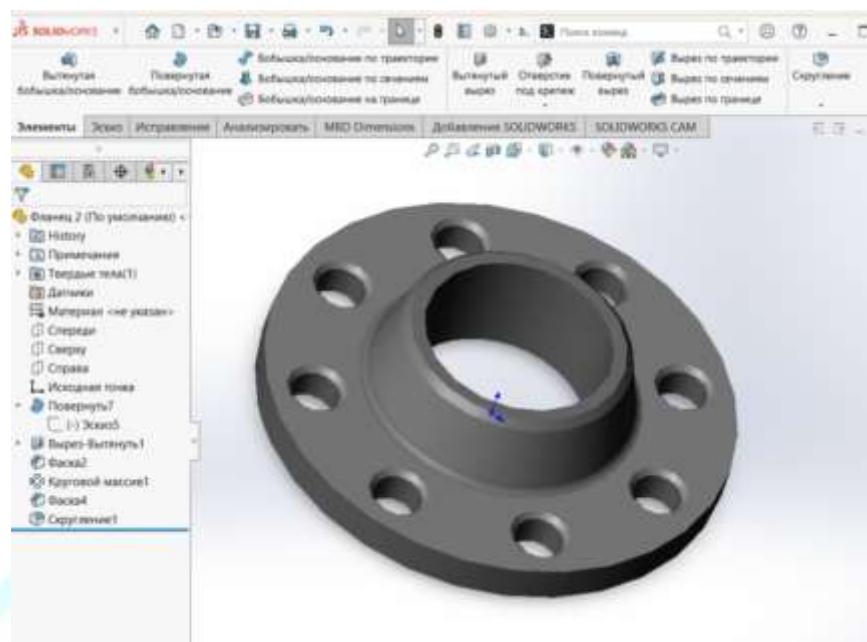


Рисунок 2. 3D модель фланца

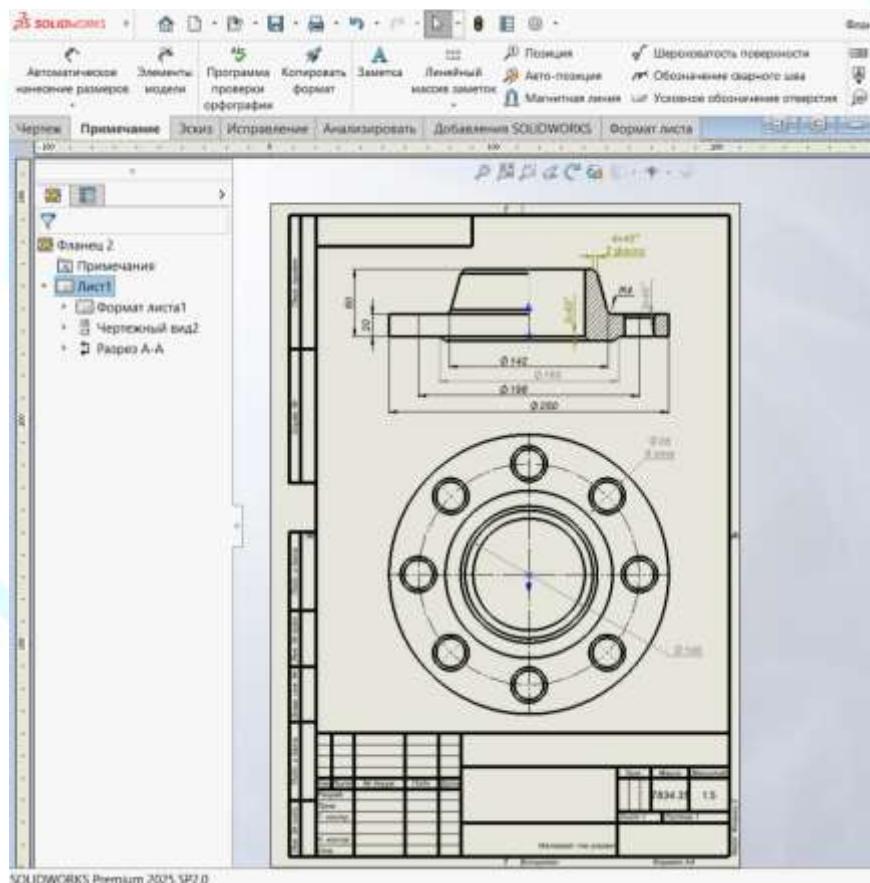


Рисунок 3. 2D чертёж фланца

2. Создание сборки с использованием сопряжений (соосность, совпадение плоскостей)

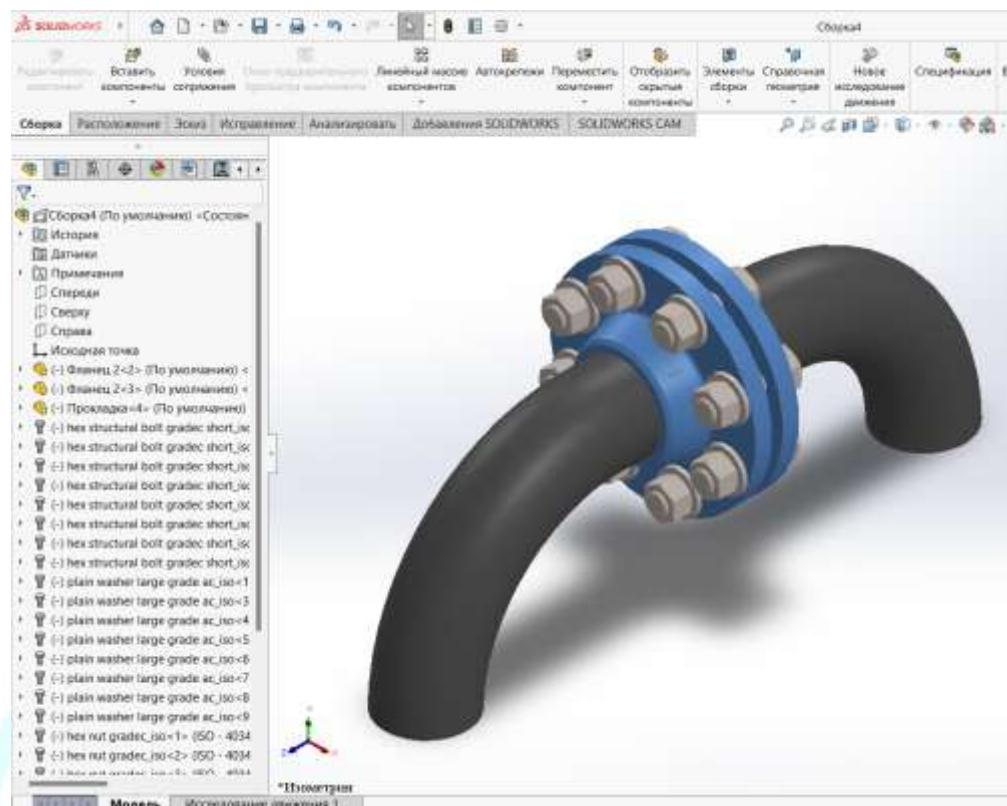


Рисунок 4. 3D модель трубного соединения

Создали детали и соединили их в сборке, оно включает:

**Трубные отводы (колена),** предназначенные для изменения направления движения рабочей среды;

**Фланцы,** закреплённые на концах труб и обеспечивающие разъёмное соединение элементов;

**Отверстия под болтовое соединение,** расположенные равномерно по окружности фланца и обеспечивающие прочность и герметичность соединения;

**Уплотнительную прокладку** (на рисунке 4 не видна, видна в разрезе на рисунке 5), устанавливаемую между фланцами для предотвращения утечек.

3. Формирование ассоциативного чертежа на основе сборочной модели.
4. Выполнение разреза для отображения внутренней конструкции соединения.
5. Нанесение позиционных обозначений, размеров и технических требований в соответствии с ЕСКД.
6. Оформление основной надписи и спецификации.

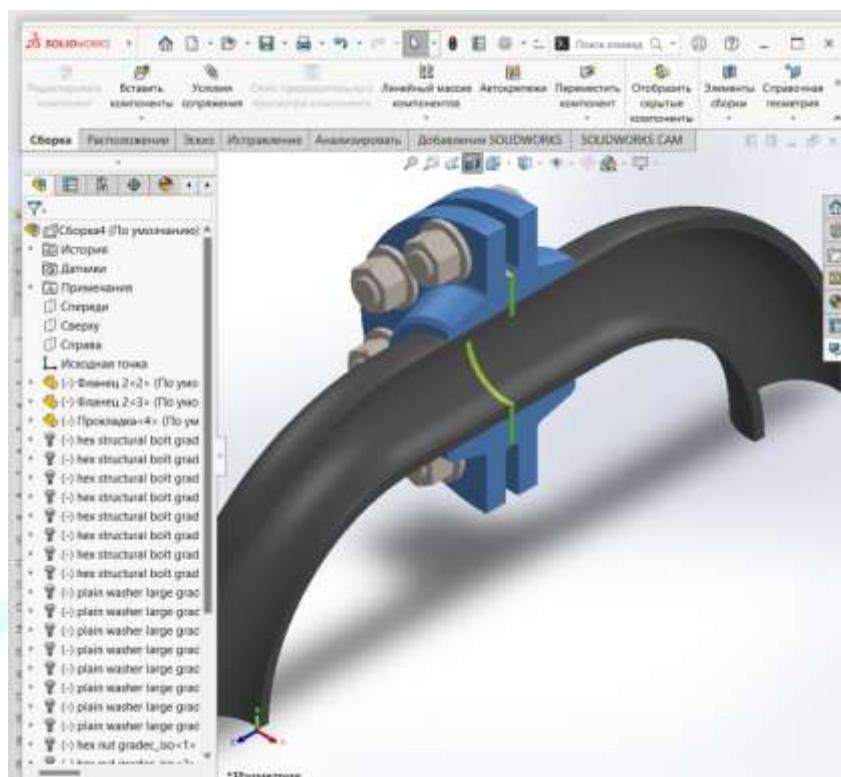


Рисунок 5. Сборка в разрезе

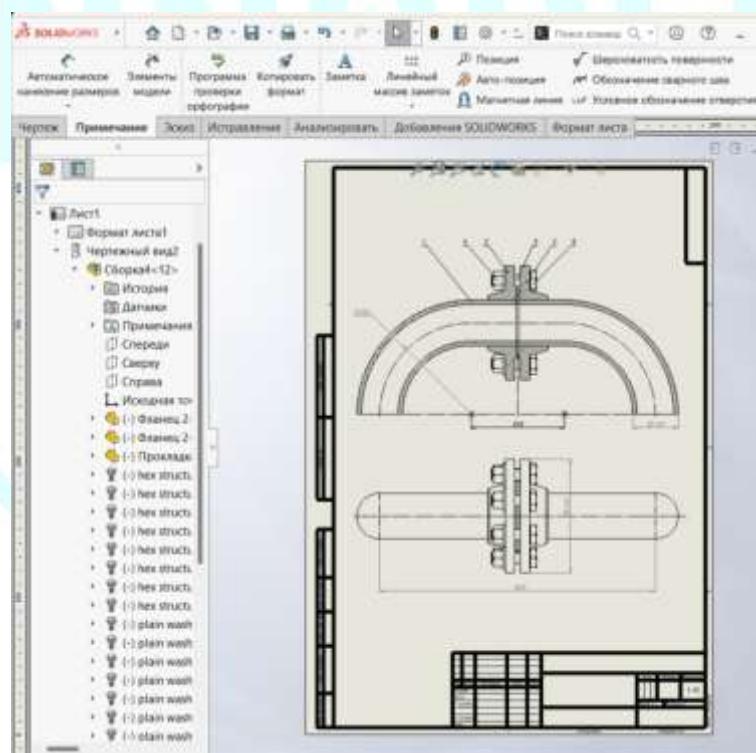


Рисунок 6. 2D чертеж трубного соединения.

Использование SolidWorks позволяет обеспечить наглядную связь между трехмерной моделью и двумерным чертежом, что способствует более глубокому

усвоению материала и формированию профессиональных компетенций, востребованных в нефтегазовой отрасли.

## **Заключение**

Инженерная графика является неотъемлемой составляющей нефтегазового образования и выполняет ключевую роль в формировании профессиональных компетенций будущих инженеров. Она способствует развитию инженерного мышления, формированию культуры технического проектирования и готовности к практической деятельности.

Интеграция классических методов инженерной графики и современных CAD-технологий обеспечивает повышение качества подготовки специалистов и соответствует актуальным требованиям нефтегазовой промышленности. Таким образом, инженерная графика остается фундаментальной дисциплиной, обеспечивающей профессиональную состоятельность выпускников нефтегазовых направлений.

## **Список литературы**

1. Волков В.И. Инженерная графика : учеб. пособие для вузов. — М. : Академия, 2021. — 336 с.
2. Козлов А.Н., Макаров В.М. Начертательная геометрия и инженерная графика : учебник для технических вузов. — СПб. : Питер, 2020. — 400 с.
3. Фролов С.А. Инженерная и компьютерная графика : учеб. пособие. — М. : Высшая школа, 2019. — 352 с.
4. ГОСТ 2.305–2008. Единая система конструкторской документации. Изображения — виды, разрезы, сечения. — Введ. 01.01.2009.
5. ГОСТ 2.109–2013. Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам. — Введ. 01.01.2014.
6. 259–2015. Фланцы стальные. Типы, конструкция и размеры. — Введ. 01.01.2017.
7. Соловьёв В.А. Нефтегазовое оборудование и трубопроводные системы : учебник для вузов. — М. : Недра, 2018. — 416 с.