

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
.....университет
Кафедра

ОТЧЕТ
по практическим работам

по дисциплине

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В
СТРОИТЕЛЬСТВЕ С АДАПТАЦИЕЙ МОДЕЛЕЙ ЗДАНИЙ ДЛЯ
ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ВИРТУАЛЬНОЙ И
ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

Выполнил: ст.гр.....
Проверил: к.т.н

Владимир 202__

Оглавление

Введение.....	3
Практическая работа № 1.....	5
Разработка чертежа изделия в программе AutoCAD.....	5
Практическая работа № 2.....	10
Разработка объемной модели стропильной системы здания в рабочем пространстве «3D моделирование» в программе AutoCAD.....	10
Заключение.....	15
Библиографический список.....	16

Введение

Основу проектирования составляет формирование геометрической модели объекта, как правило, в виде наглядного графического изображения – чертежа. Создание и исследование геометрической модели, это и есть процесс геометрического моделирования. Процесс может происходить в разных формах. Существует двухмерная и трёхмерная технология геометрического моделирования, которые так и называют 2D и 3D технологиями. AutoCad одна из самых популярных систем автоматизированного проектирования и черчения. Эта САПР универсальна и используется практически повсеместно. Знание AutoCAD является одним из требований работодателя для соискателя работ на должность проектировщика. Первоначально это САПР создавалась как система автоматического проектирования, предназначенная для двухмерных чертежей, но за 40 лет существования этого программного комплекса было создано и выпущено тысячи дополнений и специализированных решений для систем проектирования. На данный момент в мире насчитывается более 6 миллионно пользователей AutoCAD.

Ранние версии AutoCAD оперировали элементарными объектами, такими как круги, линии, дуги и др., из которых составлялись более сложные объекты. Однако на современном этапе программа включает в себя полный набор средств, обеспечивающих комплексное трёхмерное моделирование, в том числе работу с произвольными формами, создание и редактирование 3D-моделей тел и поверхностей, улучшенную 3D-навигацию и эффективные средства выпуска рабочей документации.

Система обладает широкими возможностями по созданию моделей. С ее помощью можно легко получать стандартные виды (сверху, спереди и сбоку), сечения, вспомогательные виды, изометрические проекции, вносить необходимые пояснения и генерировать спецификацию в автоматическом

режиме. Также в чертеж может быть добавлена ведомость материалов и данные о массе изделия.

Библиотеки продукта содержат около полумиллиона стандартов моделей, компонентов и конструктивных элементов, куда входят крепежные элементы, валы, втулки, конструктивные профили и подшипники. На сегодняшний день система автоматизированного проектирования AutoCAD занимает лидирующие позиции в 2-х и 3-х мерном проектировании.

Практическая работа № 1

Разработка чертежа изделия в программе AutoCAD

Цель работы – формирование умений по созданию двухмерных чертежей технологических изделий, соответствующих заданным параметрам.

Функциональность Autodesk AutoCAD

AutoCAD – это современная САПР для создания чертежей и трехмерных моделей, максимально точная и производительная благодаря специализированным функциям, направленным на создание проектов для машиностроения, архитектуры, электротехники и других направлений.

Слои

Например, на одном листе выполнен общий план помещения, на втором — архитектурный план с обозначением окон, дверей, штриховок, площади и размеров, на третьем — план расстановки мебели. Все это располагается в одной модели, поэтому для лучшей визуализации целесообразно создать разные конфигурации слоев. Чтобы чертеж не выглядел перегруженным, можно выбрать слой без размеров и маркеров площадей.

Динамические блоки

Если одна и та же деталь встречается несколько раз на чертеже, удобно использовать блоки. Для этого необходимо создать элемент в среде AutoCAD, вписать параметры и настроить вариации в редакторе блоков.

Если решено изменить деталь во всех чертежах, достаточно поменять ее один раз в редакторе блоков, тогда она автоматически обновится везде, где использовалась.

Динамические блоки можно сделать для любой единицы оборудования: выключателя, трансформатора, ячейки 10кВ, шкафа РЗА и проч. Рамки по ГОСТам также можно настроить в динамических блоках и одним кликом менять форматки для разных чертежей.

Эта функция сокращает объем рутинной работы и ускоряют выполнение однотипных задач.

Поля

Поля — интерактивный текстовый объект, который меняется при работе с чертежами. Например, при перетаскивании стен автоматически изменятся площадь помещения и связанная с ней общая площадь.

3d-моделирование

Преимущество 3d-моделирования состоит в наглядности. 3d-визуализация актуальна для пользователей, которые не привыкли работать с двумерными чертежами, например, частные заказчики при разработке проектов жилого строительства (загородные дома). Из 3d-модели можно создавать 2d чертежи в разных проекциях и разрезах.

Геопозиционирование

В AutoCAD можно указать координаты географического положения модели на картах.

Работа с любого компьютера

Приложение Autocad web app входит в подписку AutoCAD, дает возможность редактировать чертежи на любом компьютере и обеспечивает доступ к данным в облачном хранилище.

Извлечение данных

Атрибуты блоков и свойства чертежей позволяют выгружать спецификации оборудования и списки деталей, форматировать таблицы, вставлять в чертеж и связывать с извлеченными данными.

Ход работы

1. Сформируем индивидуальный вариант изделия в качестве технического задания для проектирования в соответствии с таблицей.

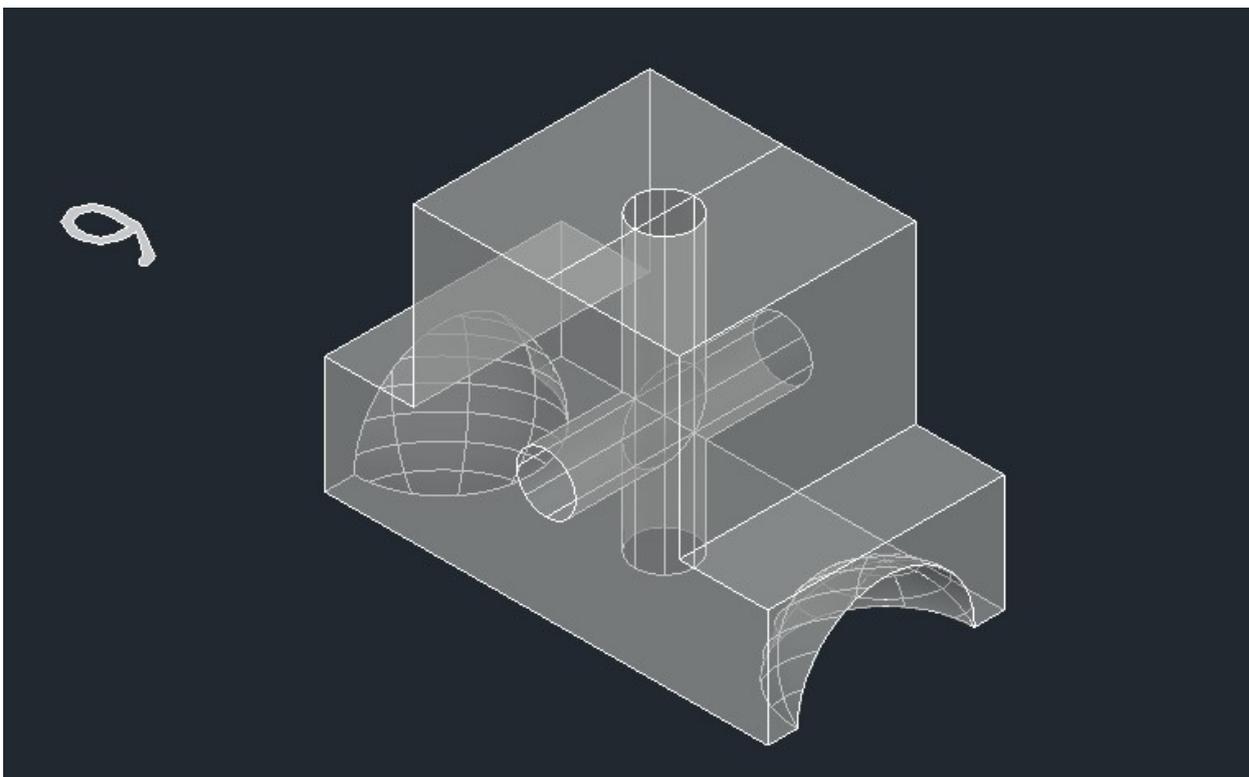


Рис. 1. Пример изделия для выполнения работы

Номер варианта	Соответствие первой букве фамилии	Номер узла конструкции
19	Шувалова Ю.Э.	Модель №9

2. Для построения проекций сформируем 3 вида модели: спереди, сверху и сбоку.



Рис. 2. Формирование видов модели

3. Выполним построения проекций, выполняя измерения в 3D формате и перенося данные на 2D чертеж

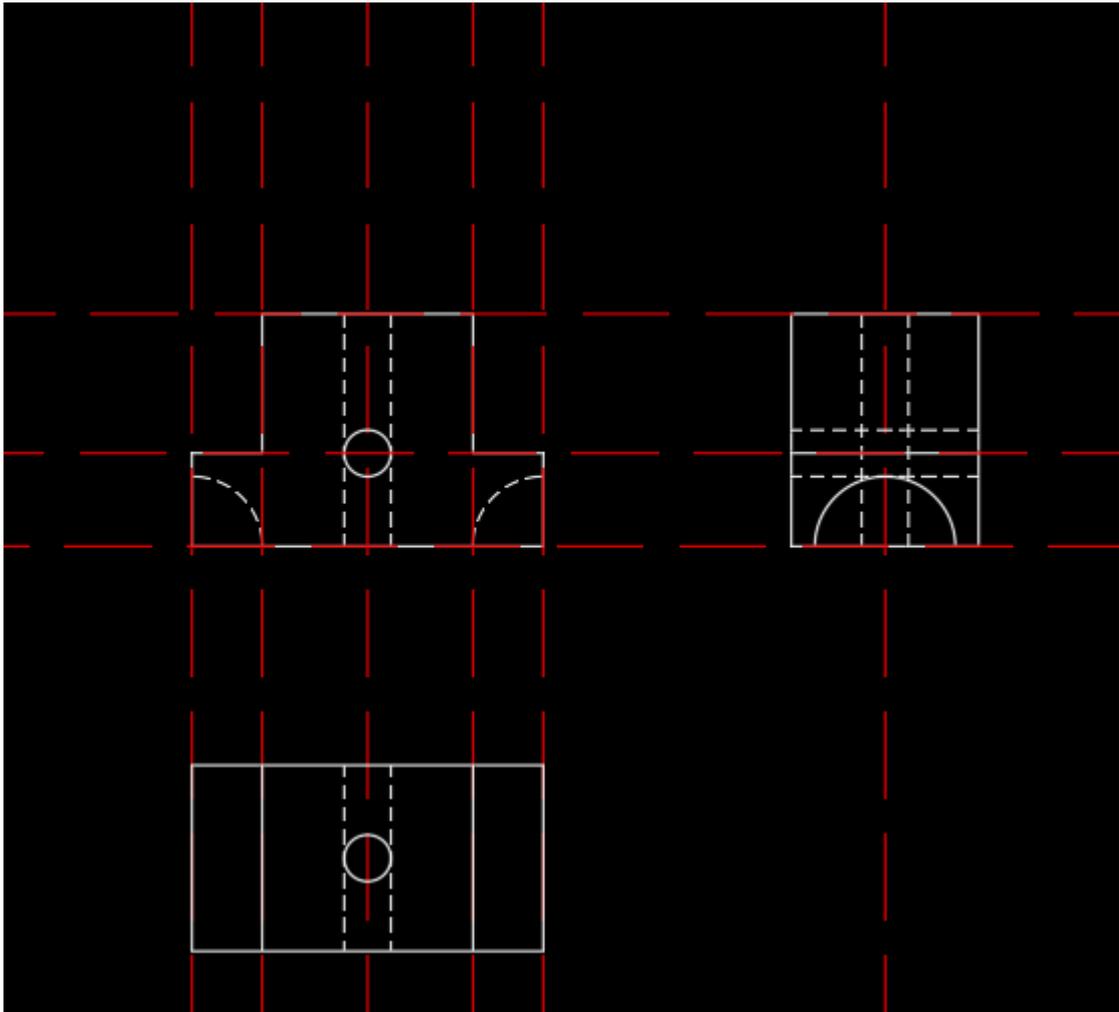


Рис. 3. Формирование проекций модели в 2D формате

4. Выполним чертежи 3-х видов изделия, изображенного в индивидуальном задании в соответствии с требованиями нормативной документации.

Практическая работа № 2

Разработка объемной модели стропильной системы здания в рабочем пространстве «3D моделирование» в программе AutoCAD

Цель работы – формирование умений по созданию трехмерных САД-моделей строительных конструкций, соответствующих заданным параметрам.

Ход работы

1. Сформируем индивидуальный вариант модели исходя из шага стропил и шага прогонов:

Номер варианта	Соответствие первой букве фамилии	Шаг стропил, мм	Шаг прогонов, мм	Длина здания, мм
19	Шувалова Ю.Э.	1200	350	12000

2. Выполнить расчет количества стропильных ног и прогонов для 3D модели.

Чертеж раскладки стропил по расчету М 1:100
Шаг стропил – 1200 мм, Шаг прогонов – 350 мм, длина здания – 12000 мм

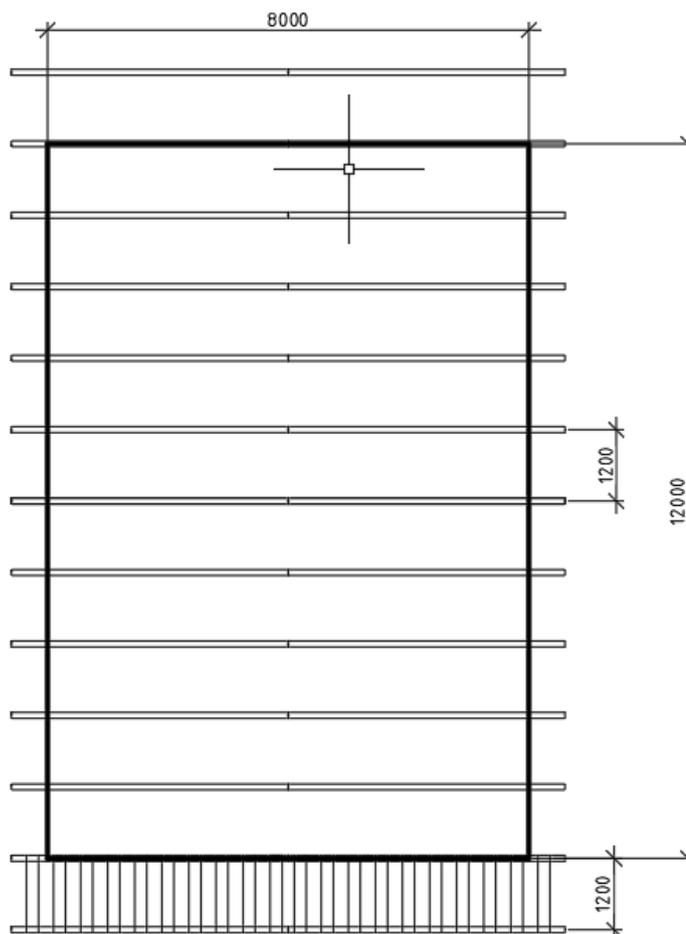


Рис. 5. Чертеж раскладки стропил

Исходя из данных условий получаем:

Количество стропил $n_{\text{стропил}} = 12000/1200+3(\text{на края}) = 13$ шт.

1. Выполняем операции твердотельного моделирования, создав САД-модель, соответствующую выбранному варианту и техническому заданию. Этапы выполнения модели представлены на рисунках 6-11.

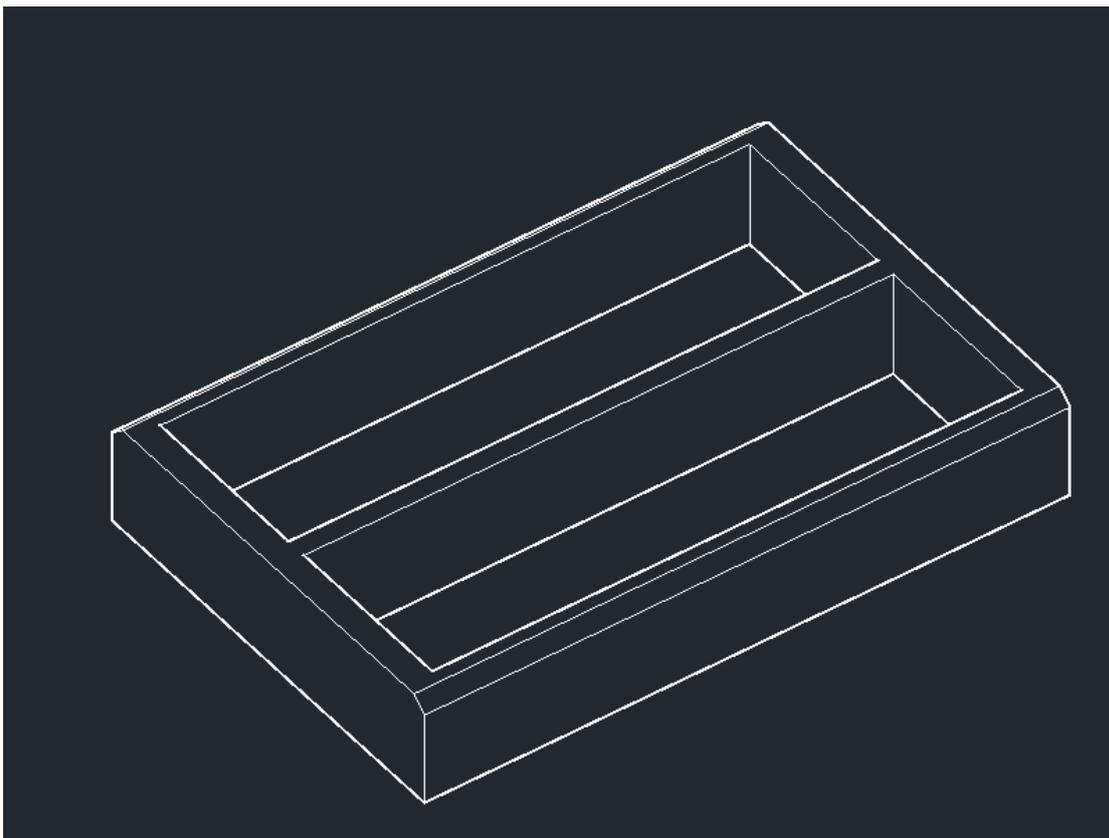


Рис. 6. Создание основы стропильной конструкции

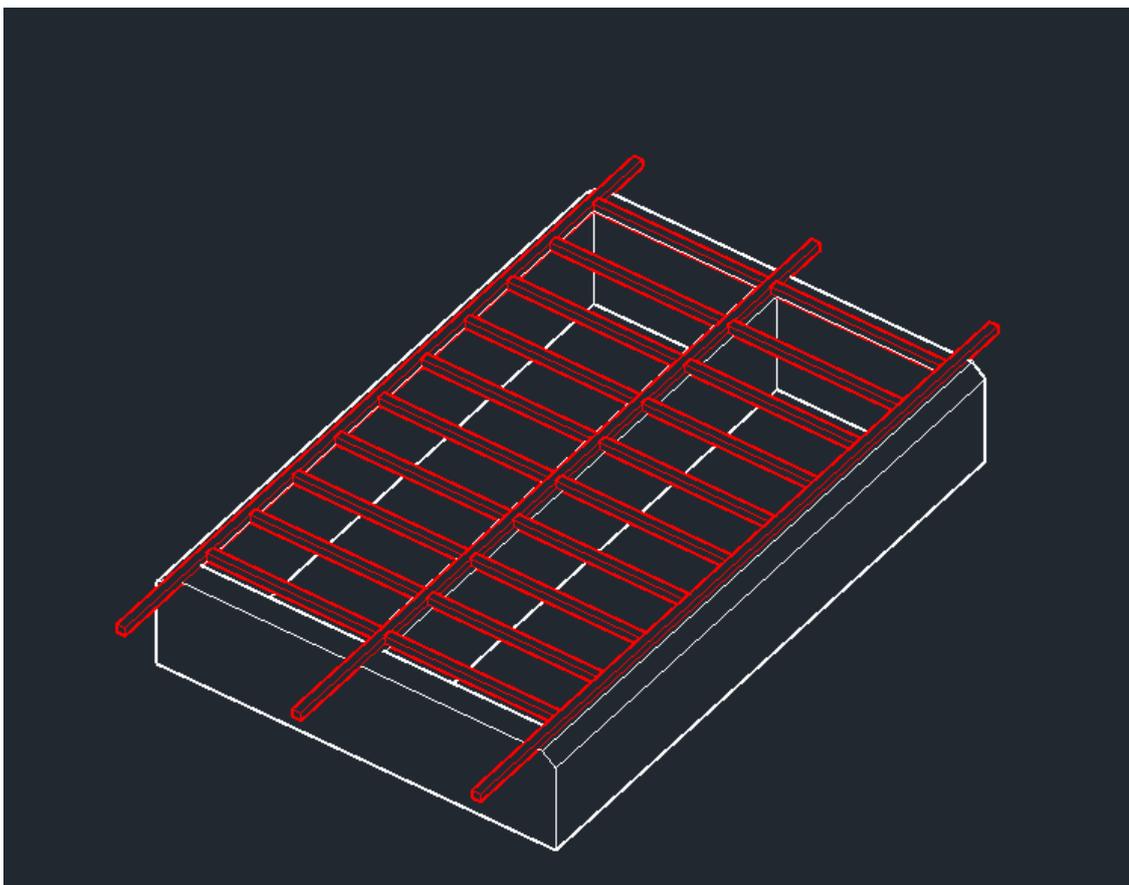


Рис. 7. Формирование балок перекрытия

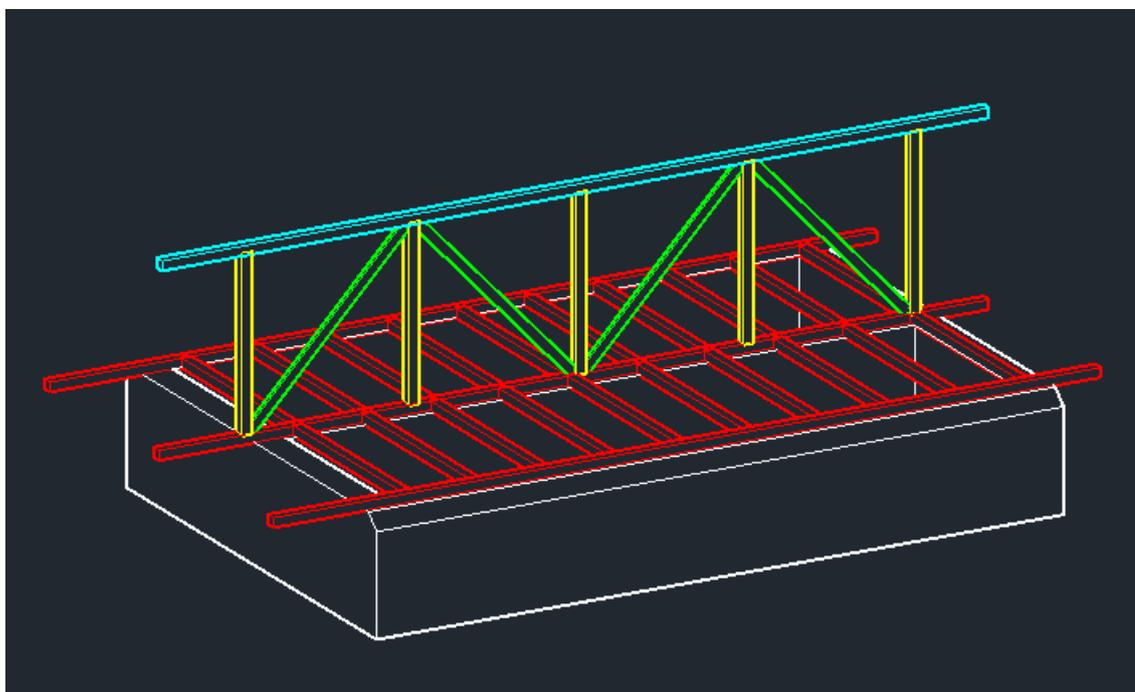


Рис. 8. Создание связевых вертикальных элементов кровли

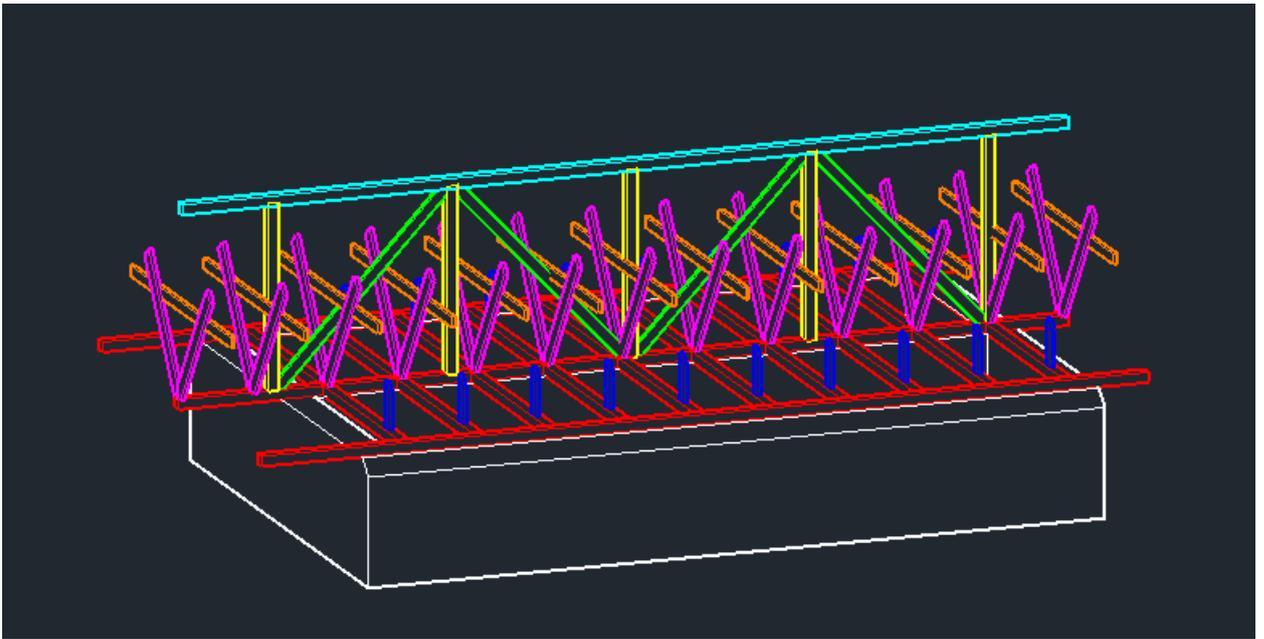


Рис.9. Создание затяжек и опорных стоек для стропильных ног

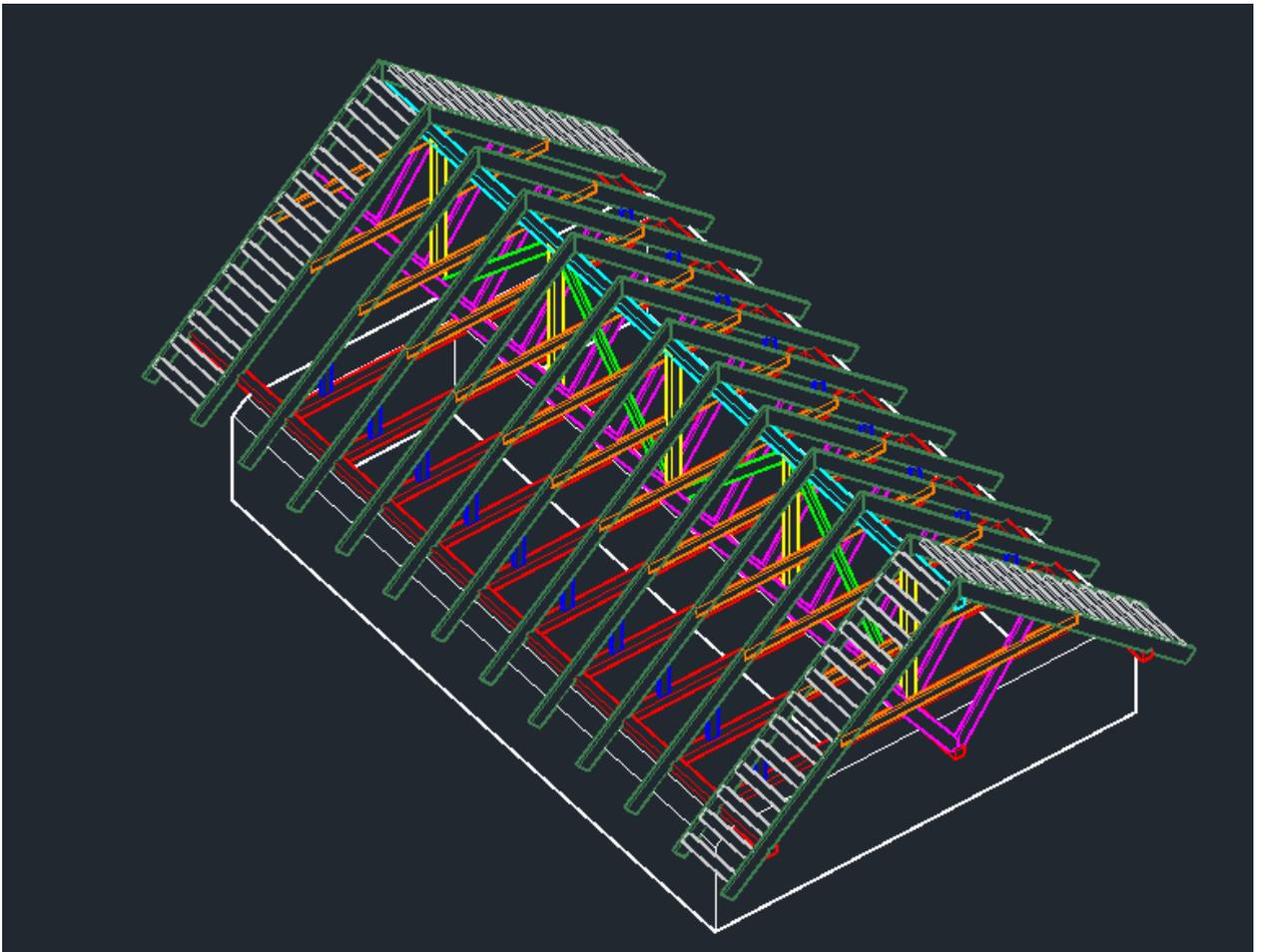


Рис. 10. Создание стропильных ног

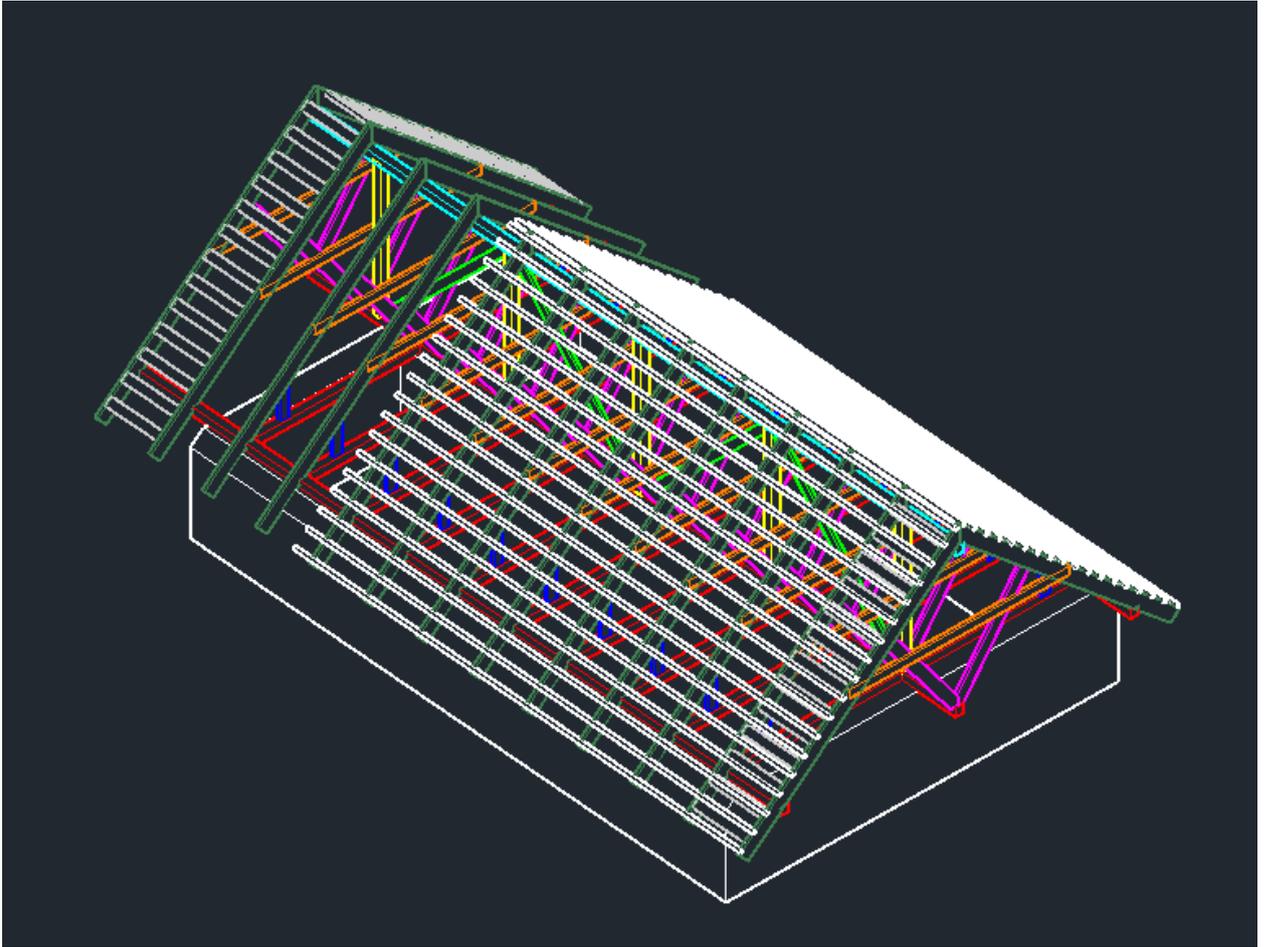


Рис. 11. Формирование прогонов обрешетки. Итоговый вид модели

Заключение

В современных условиях невозможно представить себе работу инженера проектировщика без использования технологий автоматизированного проектирования и 3D моделирования. Данные практические работы позволяют развить умения и навыки работы в одном из самых популярных программных комплексов для черчения и моделирования – Autodesk AutoCAD.

Полученные компетенции приводят к повышению производительности труда и эффективности проектирования современного инженера – конструктора.

Библиографический список

1. Основы BIM: введение в информационное моделирование [Электронный ресурс] / Талапов В.В. - М.: ДМК Пресс, 2011 (<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746928.html>);
2. Орлов А. AutoCAD 2018. - СПб.: Питер, 2013. — 384 с.: ил.
3. Основы автоматизированного проектирования : учеб. пособие / Ю.Ф. Авлукова. – Минск: Выш. шк., 2020. – 217 с.
4. Архитектурно-конструктивное проектирование [Электронный ресурс]: Учебное издание / Маклакова Т.Г., Шарапенко В.Г., Рылько М.А., Банцера О.Л. - М.:Издательство АСВ, 2021 (<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300744.html>);