

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

## **СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ АРХІТЕКТУРИ ТА МІСТОБУДУВАННЯ**

Науково-технічний збірник

Заснований в 1997

**Випуск № 50**

Київ КНУБА 2018

УДК 711.11; 711.112

**Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник / Відпов. ред. М.М. Дьомін. – К., КНУБА, 2017. – Вип. 50. – 500 с. Українською та російською мовами.**

В збірнику висвітлюються актуальні проблеми досліджень у галузі архітектури та містобудування, теорії та історії архітектури, реконструкції існуючої забудови.

Розрахований на працівників науково-дослідних і проектних організацій, викладачів вищих навчальних закладів.

**Современные проблемы архитектуры и градостроительство: Науч.-техн. сборник / Ответ. ред. Н.Н. Демин. – К., КНУБА, 2017. – Вып. 50. – 500 с. На украинском и русском языках.**

В сборнике освещаются актуальные проблемы исследований в области архитектуры и градостроительства, теории и истории архитектуры, реконструкции существующей застройки.

Рассчитан на работников научно-исследовательских и проектных организаций, преподавателей высших учебных заведений.

Відповідальний редактор – член-кореспондент АМ України, доктор архітектури, професор М.М. Дьомін.

Редакційна колегія: доктор архітектури, професор Товбич В. В. (заступник відповідального редактора); доктор архітектури, професор Тімохін В. О. (заступник відповідального редактора); кандидат архітектури, доцент Левченко О. В. (відповідальний секретар); доктор технічних наук, професор Габрель М. М.; доктор технічних наук, професор, Заслужений економіст України Ключниченко Є. Є.; доктор технічних наук, професор Михайленко В. Є.; доцент Чередніченко П. П.; доктор географічних наук, професор, Нудельман В. І.; доктор технічних наук, професор Підгорний О. Л.; доктор архітектури, професор Панченко Т. Ф.; доктор технічних наук, професор Плоский В. О.; доктор технічних наук, професор Самойлович В. В.; доктор технічних наук, професор Кащенко О. В.; доктор технічних наук, професор Сергейчук О. В.; доктор архітектури, професор Куцевич В. В.; доктор архітектури, професор, Заслужений архітектор України Слепцов О. С.; доктор технічних наук, професор Плешкановська А. М.; доктор архітектури, професор Ковальський Л. М.; доктор архітектури, професор Шебек Н. М.; доктор технічних наук, професор, дійсний член НАМ України Яковлев М. І.; доктор технічних наук, професор Сингаївська О. І.; доктор архітектури Ф. Міс *Бельгія*; доктор архітектури П. Нігст *Австрія*; доктор-інженер, професор В. Калуше *Німеччина*; доктор технічних наук Е. Баумгатер *Австрія*; доктор архітектури, професор Потаєв Г. О. *Белорусь*.

Рекомендовано до видання вченою радою Київського національного університету будівництва і архітектури, протокол № 10 від 23 лютого 2018 р.

На замовних засадах

© Київський національний університет будівництва і архітектури, 2018

УДК 72.021.2(497.2)(045)

**Гордюк І. В.**

*асистент кафедри архітектури ННІАП  
Національний авіаційний університет  
ivgordyk@gmail.com*

*ORCID: 0000-0003-3132-9864*

**Нещадим В. О.**

*асистент кафедри архітектури ННІАП  
Національний авіаційний університет  
architector\_vn@ukr.net*

*ORCID: 0000-0001-6443-6864*

### **МЕТОДИКА РОЗРОБКИ АРХІТЕКТУРНИХ МАКЕТІВ В БУДІВЕЛЬНІЙ СФЕРІ на прикладі макету адміністративних будівель Софії, Болгарія**

Анотація: Створення архітектурних макетів перед початком будівництва для виявлення недоліків на початковому рівні проектування. Для вирішення архітектурного ансамблю комплексу та наочного представлення будівель. Розглянуто питання розробки архітектурних макетів. Поетапні кроки створення споруд від фото фасадів до 3Д моделі, підготовка моделі для ЧПУ станків.

Ключові слова: Макетування, макет, CNC router, Autodesk ArtCAM, Autodesk AutoCAD, SketchUp, ArchiCAD, Allplan, 3DS Max, Rhino.

Актуальність проблеми: Полягає в необхідності виготовлення високоякісних макетів архітектурних будівель і споруд з мінімальними затратами матеріалів та часу та з використанням сучасних технологій.

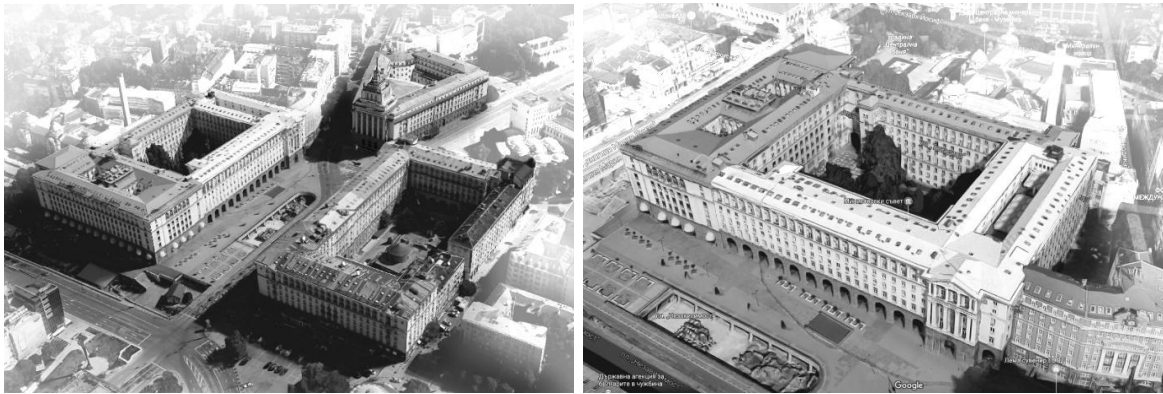
Мета статті: Визначення всіх етапів розробки та проектування макетів. А також вирішення питань з оптимізацією у виборі матеріалу та технології збору

Виклад матеріалу.

Процес розробки макета складається з таких етапів:

1. Збір матеріалів по спорудам: фотографії, карти, плани
2. Створення моделі в САПР програмах
3. Розбивання моделі на складові частини для подальшого складання макету
4. Вирізання деталей
5. Склеювання макету
6. Фарбування

В цій статті буде розказано про побудову макету на прикладі адміністративних будівель міста Софії, Болгарія (рис. 1).



*Рис.1. Адміністративні будівлі міста Софії, Болгарія*

Процес макетування починається із збору інформації по об'єкту. Для цього потрібно: плани будівлі, розгортки фасадів та їх фотографії.

В нашому випадку планів будівель не було, для визначення розмірів використовувалися програми Google Earth Pro та Яндекс карти (рис. 2). По ним були отримані основні габаритні розміри.



*Рис.2. Отримання габаритних розмірів фасадів будівлі в програмі Google Earth*

Наступним етапом є збір фотографій фасадів та їх елементів з різних ракурсів для більш точного визначення розмірів будівель (рис. 3).



*Рис.3. Фотографії фасадів для прорахунку розмірів дрібних елементів*

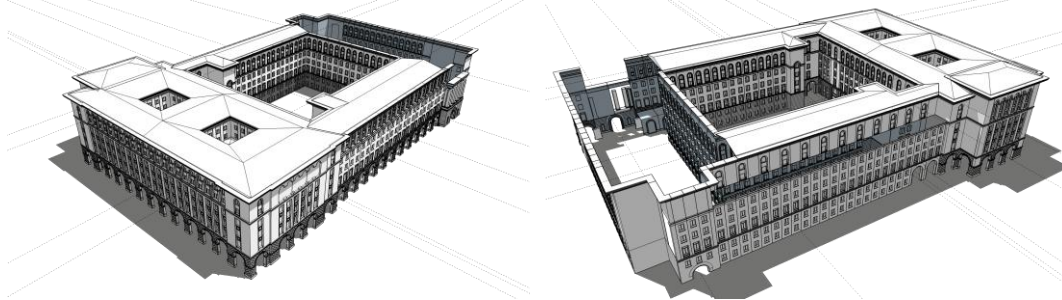
Для побудови тривимірної моделі можна використовувати будь які САПР програми: Autodesk AutoCAD, SketchUp, ArchiCAD, Allplan, 3DS Max, Rhino. Найголовнішою умовою в створенні моделі, є побудова лише зовнішньої оболонки. Бо в подальшому процесі зайві елементи та об'єкти прийдеться видалити.

Для таких цілей краще використовувати програмні засоби такі, як AutoCAD, SketchUp, Rhino, 3DS Max.

Після того як ми отримали основні розміри будівлі, розпочинаємо побудову простих геометричних форм. Після цього виконується більш детальна проробка фасадів. Для цього фотографії фасадів підгружаються в програму SketchUp, як сумісні фотографії. Ця функція дозволяє фотографію розмістити в системі координат та після цього вже викреслювати та створювати об'єми. На цьому етапі модель створюється без врахування точних розмірів.

На першому етапі побудови моделі по фотографіям приблизно викреслюються арки перших поверхів. Створюється одна арка, яка групується як компонент та дублюється для подальшої підгонки. Якщо вона не підходить за розмірами, то тоді редагується компонент та всі його копії змінюються самі. Після підгонки першого поверху, переходимо до викреслювання вікон верхніх поверхів. Таким же чином будуються всі інші частини будівлі.

Після того, як модель повністю розроблена, зі всіма деталями та в реальному розмірі (рис. 4), її потрібно зменшити до потрібного масштабу. Для цього модель зберігається як копія, інструментом «Масштабування» зменшується до необхідного розміру. В даному випадку це масштаб 1:33,3.



*Рис.4. Моделі будівель в масштабі М 1:1*

Після того як модель вже зменшена до певного масштабу починається процес розділення моделі на частини (рис. 5). Дана модель будівлі була розділена на 4 частини, тому що її загальний розмір 3 на 5 метрів. Це зумовлено зручністю при подальшому транспортуванні та тим, що сам матеріал буде давати кривизну на великих розмірах. Модель розділяється на частини які далі будуть групуватися на листах 1000×1000 мм та вирізатися з ПВХ товщиною 5 та 10 мм. Одразу ж прораховуються всі пази для складання макету та для з'єднання всіх 4 частин в єдину модель (рис. 6).

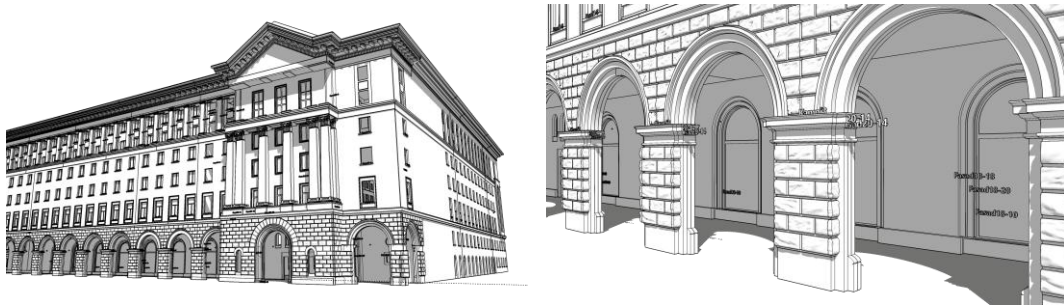


Рис.5. Моделі будівель в масштабі М 1:33,3

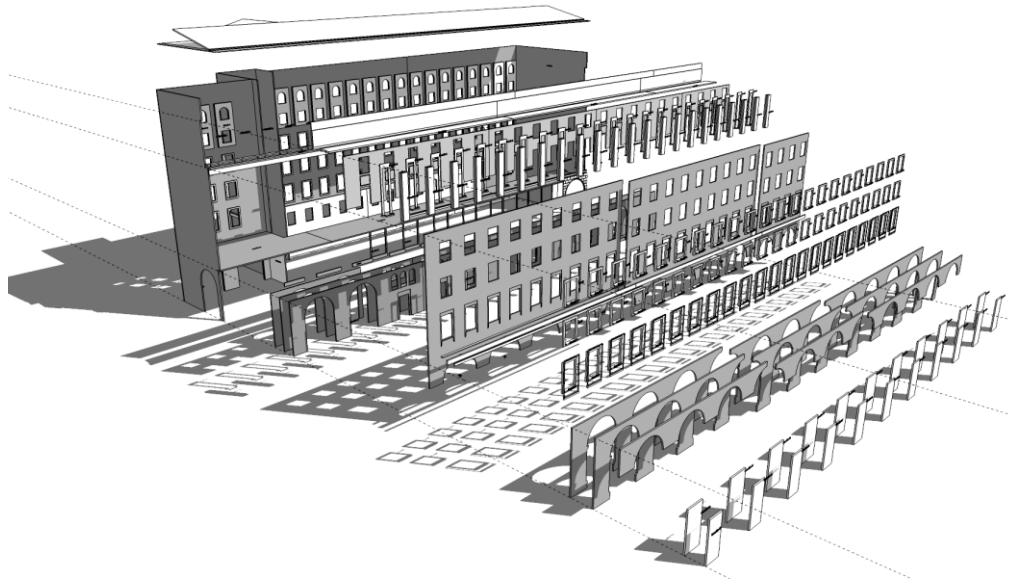


Рис.6. Розбивка моделі на деталі з розрахунком всіх назів та стиків для склеювання

Коли всі елементи макета будуть дороблені та все буде підігнано починається етап формування листів на порізку. Для цього елементи макету копіюються в новий файл програмного засобу SketchUP та там компонуються на лист форматом 1000×1000 мм. Якщо деталі на листі прості без застосування 3D фрезування, то вони переводяться у вектори. Також якщо в деталі є вигребка то для неї створюється додатковий вектор. Потім ці вектори зберігаються у форматі DWG (рис. 7).

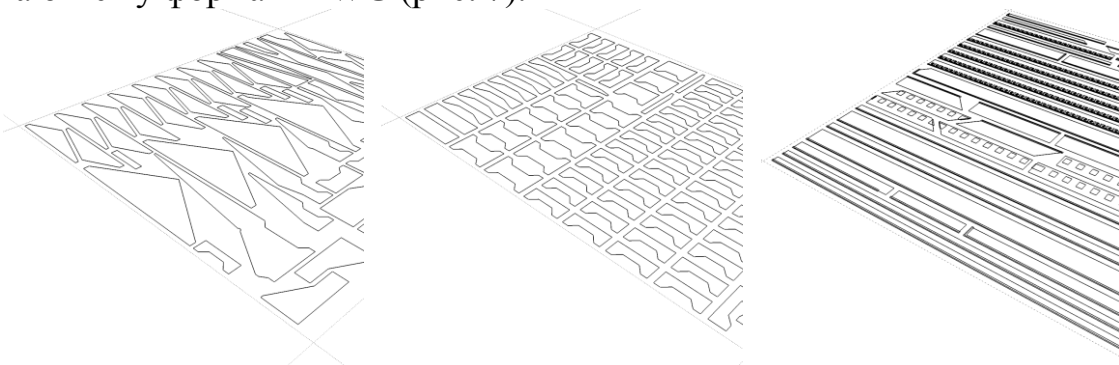
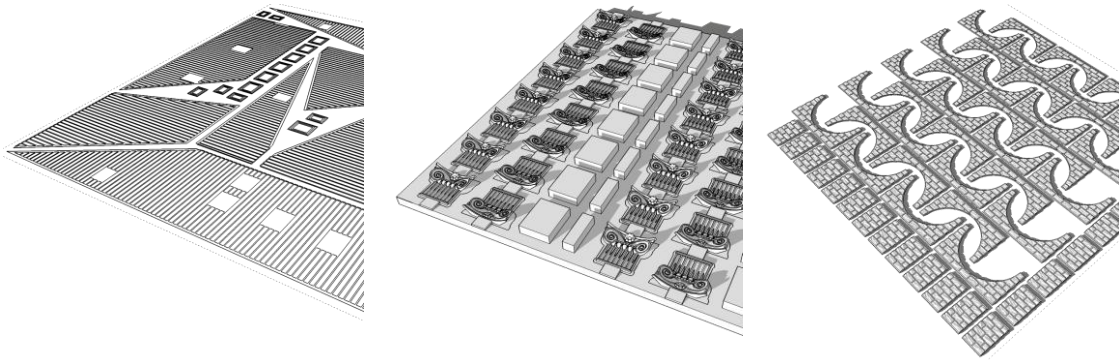


Рис.7. Формування листів для векторної порізки на ЧПУ станку

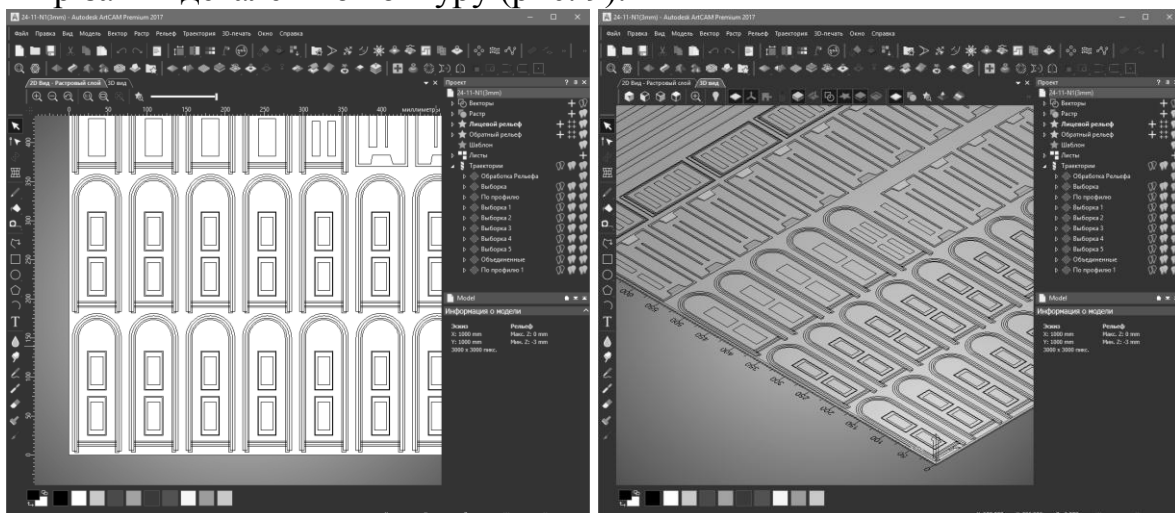


Для листів в яких є більш складні деталі застосовується 3D фрезерування. Для цього моделі деталей залишаються тривимірними та зберігаються в форматі STL. А також створюються контури для 3D фрезерування, а також контури для вирізання деталей. Всі контури зберігаються в форматі DWG (рис. 8).



*Рис.8. Формування листів для 3D фрезерування та контурної порізки на ЧПУ станку*

Наступним етапом є створення управляючої програми. Для цього буде застосовувати програма Autodesk ArtCAM. В цьому програмному засобі створюється лист на який потім буде імпортуватися модель. Створюється лист 1000\*1000 мм (формат листа залежить від робочих розмірів CNC станка). Наступним кроком є імпортування векторів та рельєфів. Для простих деталей потрібні лише вектори. По яким потім буде створюватися вигрібка та вирізка по контуру деталі. Для більш складних елементів потрібні 3D рельєф та вектори для вирізання деталей по контуру (рис. 9).



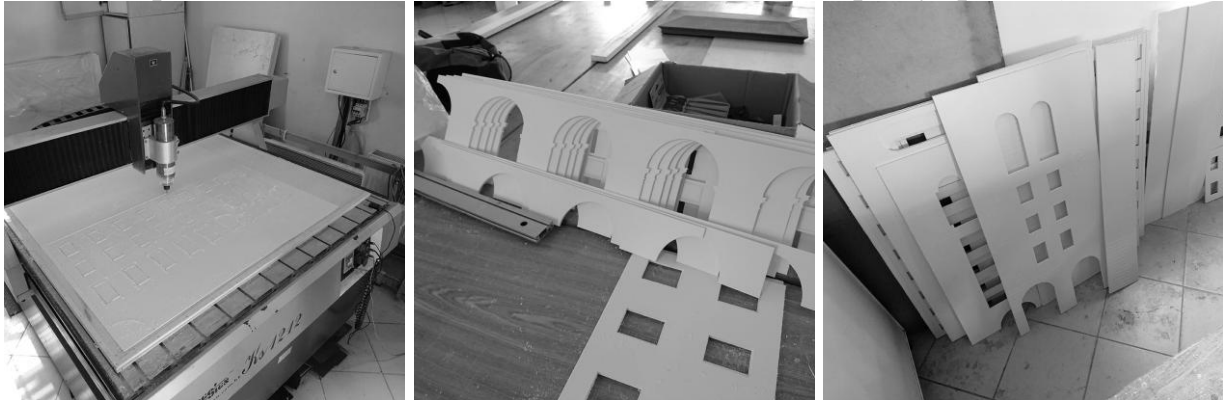
*Рис.9. Робоче вікно програми Autodesk ArtCAM, створення робочої програми*

Після того, як лист був закомпонований починається налаштування робочих інструментів (фрез). В програмі є вікно по налаштуванні інструментів. Туди заносимо параметри фрезів якими будемо працювати. Для розкрою ПВХ

краще використовувати фрези по пластику чи двухзаходні кінцеві. Для вигрібок краще використовувати фінішні сферичні.

Потім в програмі починаємо створювати робочі програми. Для цього треба виділити вектори та вибрати яка буде виконуватися дія з ними. Це може бути вирізування по контуру чи вигрібка. Далі задається глибина прорізування та робоча швидкість інструменту та його кількість обертів (в нашому варіанті найбільша швидкість різання була 25 мм/с та 24000 об/с).

На зображеннях показано сам процес різання матеріалу (рис.10).



*Рис.10. Процес порізки матеріалу та обробки заготовок деталей*

Макет починаємо вирізати з внутрішньої коробки яку збираємо та потім на неї доклеюємо всі декоративні елементи. Отже процес склеювання починається майже одразу після розбивання моделі на частини. Спершу створюється основний каркас який утворює основні об'єми будівель та підганяються всі частини однієї будівлі. Після того як весь каркас буде зібрано, його треба укріпити. Укріплення частин робиться перемичками по короткій стороні. Для більшої надійності перемички роблять по формі тавра (рис.11).



*Рис.11. Процес складання та укріплення*

Наступним етапом склеювання макету є складання декоративних елементів фасаду. Наклеюються фасадні панелі на яких вирізані вікна та



декоративні елементи, оздоблення фасадів (плитка та каміння на перших поверхах будівлі). Після того як все буду наклеєно зовнішню частину макету треба погрунтувати для більшої адгезії фарби з матеріалом та для захисту матеріалу від атмосферних явищ. Для фарбування використовується фарба на гумовій основі для більшої надійності та захисту. Після того як частини макету було повністю зібрано та пофарбовано на них потрібно приєднати швидкокороз'ємні з'єднання (рис.12).



*Рис.12. Процес склеювання фасадної частини, фарбування та остаточної зборки*

#### Аннотация

Гордюк И.В. ассистент кафедры архитектуры НИИАП, Национальный авиационный университет.

Нещадим В.О. ассистент кафедры архитектуры НИИАП, Национальный авиационный университет.

**Методика разработки архитектурных макетов в строительной сфере на примере макета административных зданий Софии, Болгария.**

Создание архитектурных макетов перед началом строительства для выявления недостатков на начальных этапах проектирования. Для решения архитектурного ансамбля комплекса и наглядного представления зданий.

Рассмотрены вопросы разработки архитектурных макетов. Поэтапные шаги создания сооружений от фото фасадов к 3Д модели, подготовка модели для ЧПУ станков.

Ключевые слова: макетирование, макет, CNC router, Autodesk ArtCAM, Autodesk AutoCAD, SketchUp, ArchiCAD, Allplan, 3DS Max, Rhino.

#### Annotation

Gordyuk I.V. Assistant of the Department of Architecture, National Aviation University.

Neshchadim V.O. Assistant of the Department of Architecture, National Aviation University.

**Method of developing architectural markets In the building sphere on the example of the layout of the administrative buildings of Sofia, Bulgaria.**

Creation of architectural layouts before construction begins to identify deficiencies at the initial design levels. To solve the architectural ensemble of the complex and visual representation of buildings. The questions of development of architectural models are considered. Step-by-step steps to create structures from photo facades to 3D models, preparing models for CNC machines.

Keywords: mating, model, CNC router, Autodesk ArtCAM, Autodesk AutoCAD, SketchUp, ArchiCAD, Allplan, 3DS Max, Rhino.

УДК 728

*Канд. арх., проф. Єжов С. В.*

*кафедри Архітектурного проектування цивільних будівель і споруд  
Київського національного університету будівництва і архітектури*

*ел. адреса iezhov@ukr.net*

*orcid.org/0000-0002-8330-0900*

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОГО ІНДУСТРІАЛЬНОГО ЖИТЛОВОГО БУДІВНИЦТВА**

Анотація: у статті розглядаються особливості формування житлових будинків масового індустріального будівництва. Представлена перспективна архітектурно-конструктивна система багатоповерхового житлового будівництва.

Ключові слова: архітектурно-конструктивна система, індустріальне будівництво.