

и механических цепей М.: Изд-во АН СССР, 1958. 157 с.

5. Choi K.K., Kim N.H. Structural sensitivity analysis and optimization Springer Science+Business Media, Inc, 2005. 335 p.

6. Кобринский Н.Е., Майминас Е.З., Смирнов А.Д. Экономическая кибернетика. Учебник для вузов. М.: «Экономика», 1982. 407 с.

7. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные минеральные вяжущие материалы. М.: Инфра-Инженерия, 2011. 544 с.

8. Адлер Ю.А., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1976. 376 с.

УДК 721.021.23

МОДЕЛЮВАННЯ БУДИНКІВ З БРУСА НА РІЗНИХ СТАДІЯХ ПРОЕКТУВАННЯ

Козаченко К.А., *зр. ПЦБ–355*

*Науковий керівник – Балдук П.Г., к.т.н., доцент (кафедра
Будівельної механіки, ОДАБА)*

Анотація. У цій статті розглядаються підходи до моделювання будинків з бруса в програмному комплексі Autodesk Revit, залежно від стадії проектування.

Актуальність. Деревина – найбільш дружній людині матеріал. Дерев'яні будинки завжди були швидкі в зведенні і затребувані. Незважаючи на доступність матеріалу і його масовість, будинки з дерева не втратили престижності. Замовники можуть вибрати типові або замовити індивідуальні проекти дерев'яних будинків, які будуть задовольняти їх вимогам до красивого, зручного та надійного житла [1].

Проте у наш час звичайні зроблені з колод будинки будують рідко. Зараз вважають за краще будувати будинки з профільованого бруса або з циліндрованої колоди. Такі будинки вже зарекомендували себе своєю міцністю і довговічністю. Побудувати будинок з бруса можна дуже швидко, та за якістю вони нічим не поступаються цегляним будинкам, а за деякими показниками навіть краще них [2].

Зовнішній вигляд брусового будинку незмінно справляє приємне враження, навіть якщо він має найпростішу конструкцію. Те ж саме можна сказати і про інтер'єр. Коли навкруги тільки дерево і немає

ніяких штучних матеріалів, це створює особливу атмосферу, якою позбавлені сучасні будинки.

Перевагами будівництва будинку з бруса є швидкість монтажу і низька вартість. Останнє обумовлене дешевизною деревини і простотою зведення. Для зрубу не потрібний масивний фундамент. Він відмінно стоятиме на малозаглибленому, стовпчастому або пальовому фундаменті. Що до швидкості зведення будівлі, будівництво може бути закінчене впродовж 2-4 тижнів, особливо якщо для фундаменту вибрати гвинтові палі, що не вимагають земляних і бетонних робіт [3].

Все це обумовлює те, що на сучасному ринку проекти дерев'яних будинків, на даний момент є досить затребуваними.

Мета дослідження: розробка підходів для проектування будинків з бруса для різних стадій проектування на базі комплексу Autodesk Revit.

Основний текст. Згідно ДБН А.2.2-3-2014 існує одно-, дво-, і трьохстадійне проектування об'єкту. Це залежить від категорії складності і класу наслідків. У свою чергу, залежно від стадійності проектування існує наступні стадії розробки проектно-коштористої документації :

- Ескізний проект
- Робочий проект
- Проект
- Робоча документація

Залежно від етапу проектування: П, РД тощо до них застосовуються певні вимоги по деталізації креслень, що слід враховувати при розробці моделей в Autodesk Revit [4].

Перший метод або метод стін (рис. 1) являє собою врізку або вирізку профілів, що дозволяють за формою отримати стіну з брусами певного діаметру. Цей спосіб дозволяє нам швидко рухати стіни, додавати і змінювати отвори, в будь-якому місці вставляти віконні та дверні прорізи, а також дізнатися обсяг деревини певного перерізу в м³, але при цьому не дає можливості створити деталізовану специфікацію на брус.

Таким чином, представлений метод проектування зручний у використанні на стадії «Ескізний проект» або «Проект», оскільки на цій стадії не потрібно розробляти детальну специфікацію будівельних матеріалів та певні вузли.

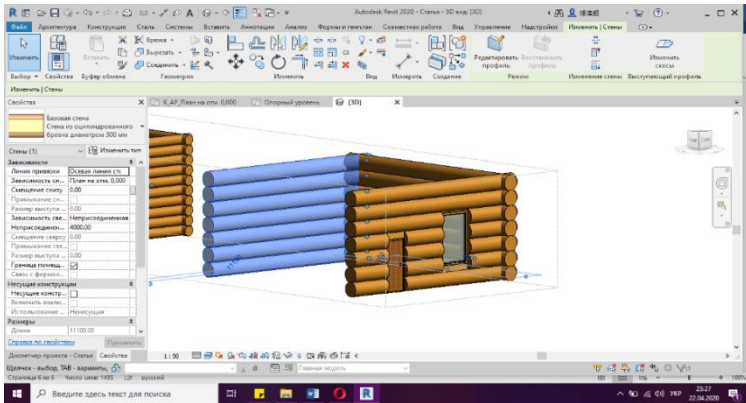


Рис. 1. Приклад виконання методу стін

Другий метод або метод вітражних систем (рис. 2) складається з: створення копії вітража, відключення вертикальних імпостів, прямокутні імпости замінюються на імпости круглого перетину і потім коригується відстань [5]. Цей метод також як і метод зі стінами дає можливість швидко рухати і змінювати геометрію. Плюсами цього методу є можливість порахувати погонні метри дерев'яного бруса і зробити делальну специфікацію. У свою чергу, мінусом є те, що виникають проблеми зі вставкою дверних і віконних прорізів, оскільки доводиться змінювати профіль вітражної системи, вставляти фальш-стінку і після – віконне і дверне заповнення.

Використовувати даний метод можна на стадії проектування: «Проект», «Робочий проект» або «Робоча документація».

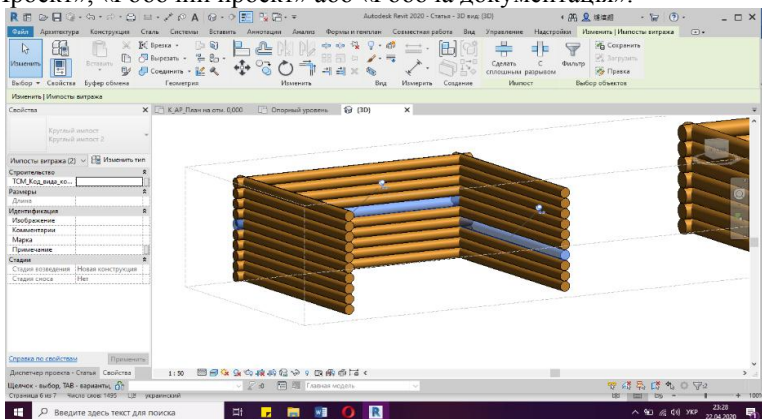


Рис. 2. Приклад виконання методу вітражних систем

Для третього методу (рис. 3) ми використовуємо балочну систему, перетин балок якої ми змінюємо відповідно до наших потреб. Цей метод дозволить нам отримати кожен окрему балку, й не тільки розробити детальну специфікацію елементів, а ще й замоделювати та оформити складні вузли конструкції (*при потребі які можуть бути подані у 3D*). Але мінусом є те, що так само, як і при вітражному методі необхідно буде створювати фальш-стіни, куди потрібно вставляти віконні та дверні заповнення.

З точки зору розрахунку при використанні першого і другого методу ми отримуємо в аналітичній моделі балку-стінку, а якщо ми використовуємо метод балкових систем, то ми отримуємо просторову систему з стрижнів.

Використовувати метод балочних систем рекомендується на стадії проектування: «Робочий проект» або «Робоча документація».

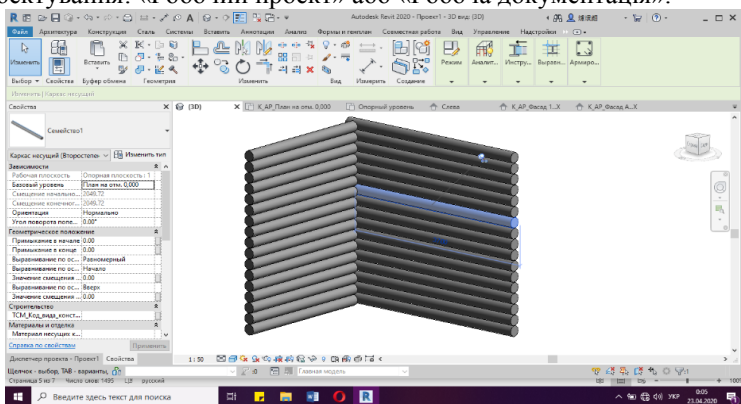


Рис. 3. Приклад виконання методу балкових систем

Висновки та результати. Кожен з описаних методів має як свої переваги так і свої недоліки, і в залежності від стадійності проектування слід використовувати той чи інший метод. Так для стадії «Ескізний проект» або стадії «Проект» зручно використовувати як метод стін так і метод вітражних систем. Для стадій «Проект», «Робочий проект» або «Робоча документація» вже слід використовувати або метод вітражних систем, або балкових систем, оскільки ми маємо можливість отримати детальну специфікацію матеріалів і оформити необхідні вузли.

Література:

1. Проекты деревянных домов [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.sim-texniko.com.ua/proekti-derevyannih-domov/>

2. Актуальность домов из бруса [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kostromaterem.ru/chem-horoshi-doma-iz-brusa/>

3. Достоинства и недостатки домов из бруса [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://srbu.ru/stroitelnye-materialy/483-dom-iz-brusa-plyusy-i-minusy.html>

4. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2014 [Електронний ресурс]. Державні будівельні норми України Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_a_2_2_3_2014/1-1-0-1168

5. Інструкція користувача Autodesk Revit [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://help.autodesk.com/view/RVT/2020/RUS/>

УДК 531.383

ВРАЩЕНИЯ ВОЛЧКА ЛАГРАНЖА ПОД ДЕЙСТВИЕМ НЕСТАЦИОНАРНОГО ВОЗМУЩАЮЩЕГО МОМЕНТА СИЛ

Козаченко К.А., *зр. ПГС-355*

*Научный руководитель – Козаченко Т.А., к.ф.-м.н., доцент
(кафедра Теоретической механики, ОГАСА)*

Аннотация. Исследуются вращательные движения симметричного твердого тела вокруг неподвижной точки, под действием нестационарного возмущающего момента сил. Система уравнений движения тела приводится к стандартному виду системы с двумя вращающимися фазами. Для решения системы дифференциальных уравнений используется численное интегрирование. В качестве примера рассмотрена механическая модель, отвечающая задаче о приведении волчка в состояние регулярной прецессии.

Актуальность. Задача о вращении твердого тела относительно неподвижной точки издавна привлекает внимание исследователей. В теоретическом аспекте эта проблема заинтересовала специалистов в области теоретической механики еще в XVIII веке. Исследования в этой области продолжаются, и связаны с анализом вращательных движений твердого тела в небесной механике, движений вращающегося снаряда, гироскопии.

В работах [1–3] изучаются возмущенные быстрые вращения твердого тела, близкие к регулярной прецессии в случае Лагранжа.