

СТВОРЕННЯ 3D SMART МОДЕЛЕЙ ІЗ ПРОЦЕДУРНОЮ ГЕНЕРАЦІЄЮ ОСНОВНОГО ОБЛАДНАННЯ СУЧАСНИХ ЕЛЕВАТОРІВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Фоміна І.М. к.т.н, доцент
Білоцерковець М.В. магістр

(Державний біотехнологічний університет)

В Україні, як в зерновій державі, постійно проводиться активне будівництво та реконструкція зернозберігаючих підприємств, а під час ліквідації наслідків військової агресії буде ще більш активізовано реконструкція зруйнованих елеваторів та будівництво нових. Перш ніж розпочати будівництво, необхідно провести розробку проекту. В процесі проектування вирішуються технологічні, технічні, економічні та інші питання за допомогою різнопрофільних фахівців. Сучасний підхід до автоматизованого проектування передбачає застосування тривимірного моделювання через гарну візуалізацію об'єктів, усунення багатой кількості технічних помилок на етапі створення моделей, а також збільшення швидкості та якості проектування [1]. Технологічне проектування елеваторів встановлює необхідну кількість та потужність зернопереробного, транспортного та складського обладнання та передбачає оптимальне розміщення його в просторі [2]. На сьогодні, основними вихідними документами проектів є креслення, в тому числі технологічні та пояснювальна записка до них. Застосування заздалегідь розроблених 3D-моделей основного обладнання елеваторів дозволяє отримати якісну технічну документацію в більш короткий термін [3].

Мета досліджень. Створення 3D SMART моделей основного обладнання сучасних елеваторів, яке виготовляється KMZ INDUSTRIES.

Основні матеріали досліджень. Технологічне проектування елеваторів ставить особливі вимоги до тривимірних моделей, які потім передбачається застосовувати під час побудови технологічних креслень, а саме планів та розрізів. До таких вимог належить точна відповідність моделі тільки розмірам та зовнішньому вигляду технологічного, транспортуючого або складського обладнання. При цьому моделюванню зовсім не підлягає внутрішня побудова обладнання з метою економії комп'ютерної пам'яті. Так, під час складання повною моделі підприємства, яка передбачає значну

кількість обладнання, може утворитися великий за об'ємом файл, що ускладнить подальшу роботу з ним. Після розроблення тривимірної моделі підприємства, створення необхідних креслень суто технічне питання, яке миттєво вирішується. Для розроблення просторових моделей було обрано сучасне вітчизняне обладнання, яке виготовляється на KMZ INDUSTRIES. Це єдине в Україні виробництво повного комплексу елеваторного обладнання [4]. Після проведеного аналізу обладнання встановлені емпіричні залежності вторинних геометричних параметрів від основних для розроблення SMART моделей. «Розумна» модель передбачає програмно вбудовану залежність всіх параметрів обладнання від основних, що досягається це за рахунок процедурної генерації. Процедурна генерація - автоматичне створення моделей за допомогою алгоритмів та призначення необхідних параметрів. Для створення моделей застосовували програму для 3D моделювання Blender. У роботі над процедурною генерацією використовували модифікатор Geometry Nodes, який створює систему нодів, які призначаються та впливають на геометрію неруйнівним чином. На рис. 1 наведено 3D модель та алгоритм її побудови на прикладі силосу з конусним днищем.

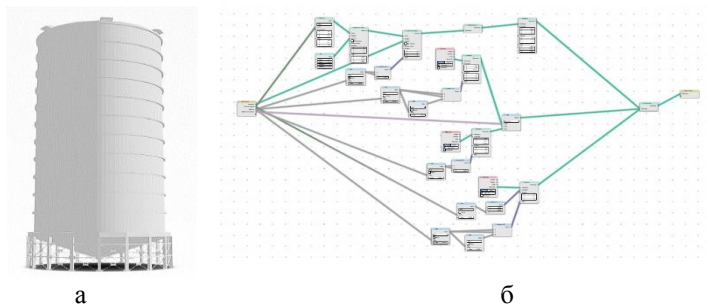


Рис.1 – Тривимірна модель силосу з конусним днищем (а) та алгоритм її побудови (б).

Застосування розробленої SMART моделі силосу дозволяє відтворити всю лінійку силосів, які виробляються на підприємстві. Для цього достатньо ввести три параметри на панелі модифікатора, а саме, тип силоса (з плоским або конічним днищем), значення діаметра та кількість ярусів. Після цього формується тривимірна модель силосу відповідної марки, усі супутні параметри налаштовуються автоматично. Робота з такою моделлю не потребує додаткових професійних знань з програмування та моделювання, достатньо лише

ввести необхідні параметри об'єкта, що моделюється. Після того, як модель заданого силоса створено, її можна експортувати до будь якої програми, яка працює з кресленнями та моделями, в тому числі до AutoCAD.

В якості прикладу, на рис.2 зображено фрагмент 3D моделі елеваторного комплексу.

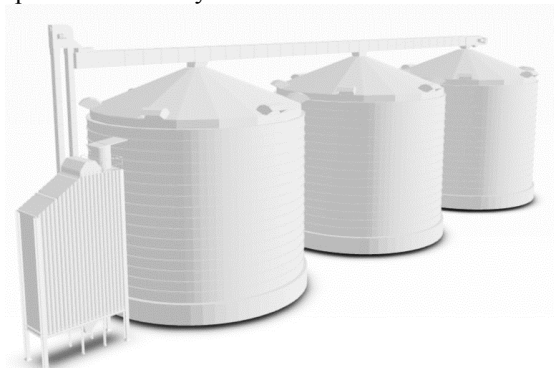


Рис.2. -
Фрагмент
просторової
моделі
елеваторного
комплексу

Висновки. Створення 3D SMART моделей елеваторного обладнання за допомогою процедурної генерації відкриває вікно нових можливостей технологічного проектування та навчання студентів-технологів, тому що візуальне сприйняття працює набагато краще, ніж мовне або письмове.

Список використаних джерел

1. Соколовська О. Г. Валевська Л. О. Шофул І. І. 3D технології – сучасний підхід до автоматизованого проектування та технологічного інжинірингу підприємств галузі зберігання зерна Вісник Хмельницького національного університету, №1, 2022 (305) с.102-106

2. Фоміна І.М. , Шаніна О.М., Гавриш Т.В. Розрахунок і підбір технологічного обладнання для підготовки зерна до зберігання Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 5 з дисципліни «Проектування підприємств зберігання і переробки зерна» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 181 «Харчові технології» ХНТУСГ, 2021

3. Застосування 3D-технології при плануванні елеватора. Аграрна правда портал аграрних новин <https://agrarna-pravda.com/2018/11/02/zastosuvannya-3d-tehnologiyi-pry-planuvanni-elevatora/>

4. <https://kmzindustries.ua/product>