

СПЕЦИФІКА ПРОЕКТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТРАНСФОРМАТОРНОЇ ПІДСТАНЦІЇ ЗАСОБАМИ САПР КОМПАС-3D

Постановка проблеми Процес проектування є цілеспрямованою послідовністю дій по реалізації проектних рішень, що приводять до створення опису об'єкту проектування, достатнього для виготовлення об'єкту і його експлуатації в заданих умовах.

У загальному випадку проектуванням називається складання опису, необхідного для створення в заданих умовах нового неіснуючого об'єкту. Цей процес базується на вивченні потреби суспільства і пошуку якнайкращого варіанту її задоволення [3].

Сучасні САПР дозволяють автоматизувати процеси проектування, тим самим зменшуючи час і ресурси на його виконання.

Проектування являє собою цілеспрямовану послідовність дій по реалізації проектних рішень що приводять до створення описи об'єкта проектування, достатнього для виготовлення об'єкта і його експлуатації в заданих умовах [1].

Метою статті є представлення послідовності проектування моделі трансформаторної підстанції за допомогою САПР КОМПАС-3D із врахуванням особливостей електротехнічних конструкцій.

САПР – це комплекс, що складається з апаратної та програмної частини, який забезпечує створення, обробку, зберігання, корегування та виведення інформаційного поля (бази даних) щодо об'єкта проектування в формі та змісті, який відповідає вимогам проектної документації [4].

На даний час, в залежності від специфіки задачі проектування, використовуються САПР різного призначення. Однією із таких систем є КОМПАС-3D – інтерактивна графічна САПР з сучасним інтерфейсом, оснащений інструментальними засобами, які дозволяють створювати твердотілі об'єкти з використанням набору елементарних параметричних тіл. Система дозволяє одночасно завантажувати для роботи кілька документів і відкривати кожний з них у декількох вікнах. Доступ до команд системи здійснюється як через традиційні меню, що випадають, так і через кнопкові інструментальні панелі [2].

Завдяки зручності інтерфейсу і можливості конвертації файлів з інших САПР-системам, використання КОМПАС-3D забезпечує створення моделей та креслень технологічних об'єктів із врахуванням їх специфіки, зокрема й електротехнічних.

Розглянемо спосіб створення моделі трансформаторної підстанції. Для початку побудови тривимірної моделі трансформаторної підстанції нам потрібно розробити певні деталі, які ми в подальшому будемо використовувати.

В основі підстанції в нас буде стояти швелер. Для його побудови спочатку будемо ескіз профілю даної деталі (рис. 1). Ескіз може розташовуватися в одній зі стандартних площин проєкцій, на плоскій грані існуючого тіла або на допоміжній площині, положення якої визначено користувачем. Ескізи зображуються засобами модуля плоского креслення і складаються з окремих графічних примітивів: відрізків, дуг, кіл, ламаних ліній і т.д. При цьому доступні всі команди побудови і редагування зображення, засоби створення параметричних залежностей і різні сервісні можливості. У ескіз можна скопіювати зображення зі створеного раніше креслення або фрагмента. Це дозволяє при створенні тривимірної моделі використовувати існуючої плоскі креслення.

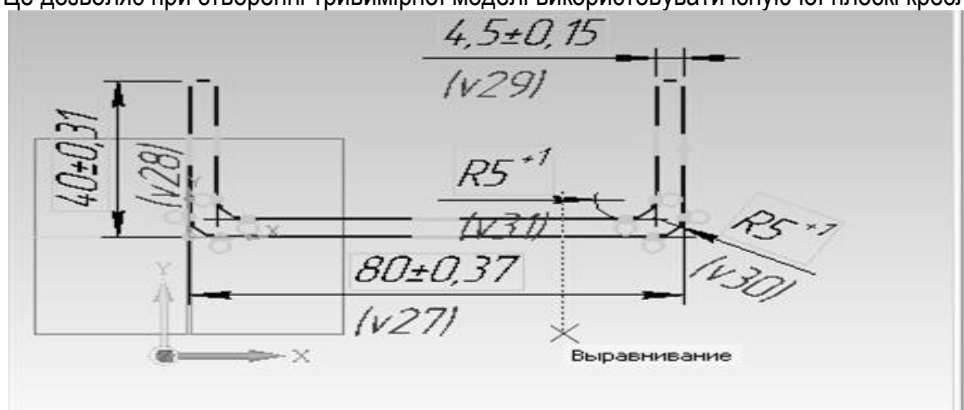


Рис.1. Ескіз профілю швелера

Після цього нам потрібно перевести даний ескіз в тривимірну модель. Для створення даного елемента

нам потрібно використати операцію видавлювання, задавши при цьому потрібну відстань, кут і напрямок переміщення ескізу для утворення тривимірної деталі

Побудувавши необхідну кількість швелерів, нам потрібно створити модель профільної труби. Для її проектування потрібно сформувати ескіз основи, на основі якого, з використанням операцій видавлювання і витягування будується тривимірна модель. Об'ємні елементи, з яких складається тривимірна модель, утворюють в ній грані, ребра та вершини.

Після створення моделі профільної труби нам потрібно побудувати деталь, на яку буде опиратися дах. Створивши ескіз, нам потрібно використати операцію з розділу «елементи листового тіла» - «листова тіло». Утворивши листовий матеріал, необхідно його загнути під кутом 90 градусів на довжину 36 мм. Для загину встановлюємо радіус, який дорівнює товщині матеріалу. Після загину листа з двох сторін, отримуємо його загальні габарити 40x60x1320 мм. Причиною зміни розмірів стало те, що до початкового розміру листа додається радіус загину (рис. 2).

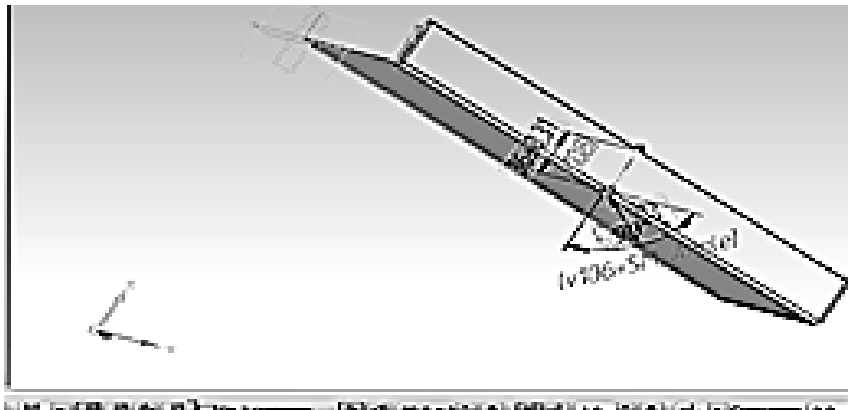
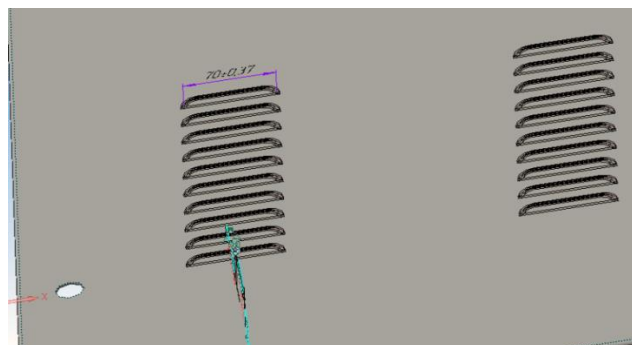


Рис. 2. Додавання загину до листового матеріалу

На одній з граней створеної деталі будуємо ескіз майбутніх кріпильних отворів. Після того, коли ми розробили деталі, з яких буде складатися каркас нашої підстанції, нам потрібно розробити двері та елементи, які будуть закривати комплектуючі КТП (комплектна трансформаторна підстанція).

Для створення дверей також потрібно створити ескіз даного виробу із врахуванням товщину металу, з якого вони будуть виготовлені. В нашому випадку товщина листа складає 1,5 мм. При побудові ескізу необхідно врахувати розмір загину. Тому будувати сам ескіз потрібно на 6 мм. меншим, ніж має бути розмір готової моделі, адже ці 6 мм. в нас займе загин виробу, формування якого здійснюється за допомогою операції «листова тіло»: задаємо товщину 1,5 мм. і утворюємо загин радіусом 1,5 мм. на відстань 17 мм.

На передній площині дверей будуємо ескіз для утворення вентиляційних отворів. Ескізом для вентиляції буде набір відрізків довжиною 70 мм. В розділі «елементи листового тіла» використовуємо операцію «жалюзі» відносно даного ескізу. Задаємо висоту, ширину і радіус видавлення (рис. 3 а). Для зменшення зазорів в місцях стикування елементів загину використовуємо операцію «замикання кутів» і задаємо потрібні параметри для з'єднання двох граней (рис. 3 б).



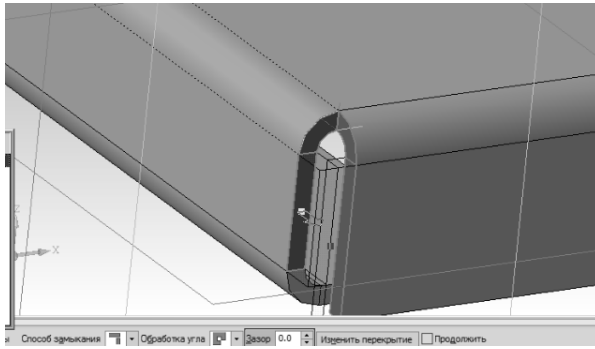


Рис. 3. Створення окремих деталей на моделі дверей: а) формування жалюзі; б) замикання кутів.

Створення деталей для даху дещо відрізняється від побудови попередніх елементів, адже в даному випадку потрібно будувати ескіз вже повністю розгорненої деталі. Далі ми створюємо листове тіло товщиною 2 мм., будуємо потрібні отвори. З меню «Просторові криві» вибираємо команду «відрізок» і рисуємо на утвореному листі лінію майбутнього загину. З меню «Елементи листового тіла» вибираємо пункт «загин по лінії», задаємо лінію загину, напрямок і радіус. Такими методами створюємо інші деталі для підстанції.

Спроектвавши всі деталі нашої КТП можемо переходити до зборки моделі з використанням різного типу спряжень та прив'язок. Із створених тривимірних деталей можна формувати 3D макети виробів. Принцип проектування зборки полягає в тому, що на кожен деталь накладаються спряження, позбавляючи її тої чи іншої степені вільності. Обмеження накладаються таким чином, щоб деталі в збірці рухались так, як вони можуть рухатись в реальному житті. Першу деталь в збірці нам потрібно зафіксувати.

Для формування цілісної моделі трансформаторної підстанції спочатку потрібно зібрати каркас із швелерів. У меню «Редагування зборки» вибираємо команду «Долучити із файла». Після того, як ми добавили потрібні деталі, нам потрібно утворити між ними залежність. Для цього використовуємо спряження «паралельність» і «на відстань». Вибираємо грані двох деталей і задаємо потрібні параметри (рис. 4 а).

Після того, коли ми розставимо потрібну кількість швелерів в основу КТП, нам потрібно додати в зборку профільні труби, використавши спряження «перпендикулярність» і «на відстань» (рис. 4 б.).

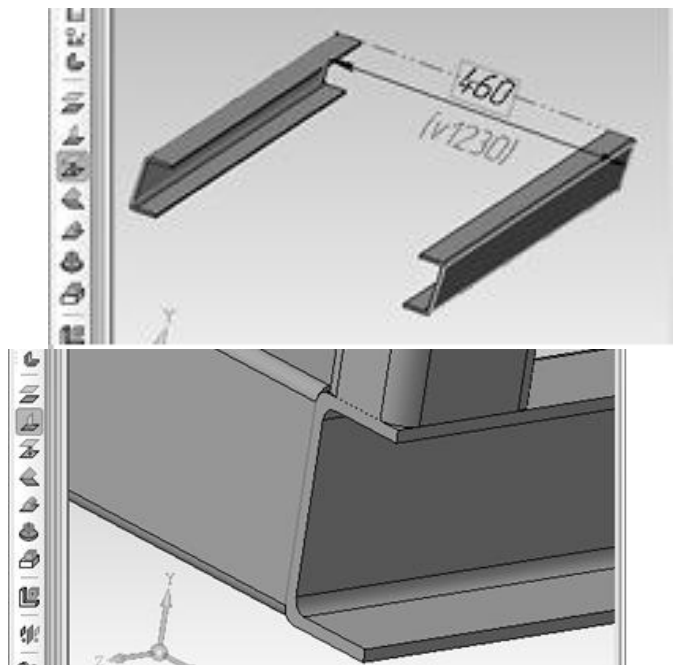


Рис. 4. Створення спряжень: а) спряження «на відстань»; б) спряження перпендикулярність.

Наступним етапом після зборки основи КТП, на потрібно вставити двері та інші елементи захисту, використавши залежність «перпендикулярність», «паралельність», «співвісність» та «на відстані». Двері не потрібно ставити відносно профільної труби на нульову відстань, тому що при зв'язування металу можлива деформація і в реальних умовах деталь може просто не зайти в дверний отвір, відведений для неї. Для цього нам потрібно робити двері на 10 мм меншими ніж відведений для них простір (рис. 5).

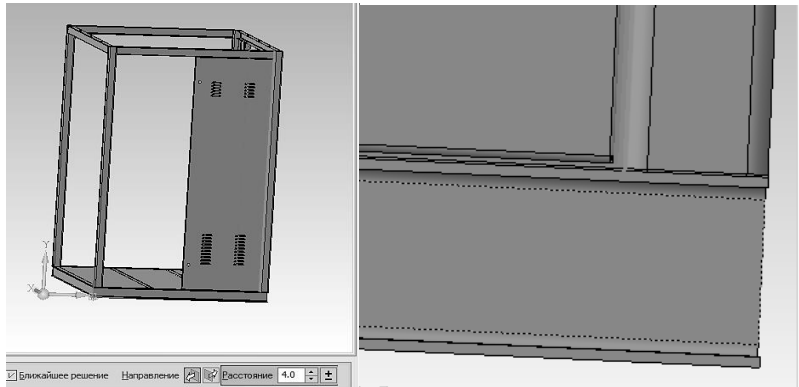


Рис. 5. Встановлення дверей із врахуванням потрібних відстаней

Після встановлення дверей та інших деталей для захисту трансформатора, нам потрібно додати покрівельні елементи, використавши спрження «співвісність» та «на відстань» (рис. 6).

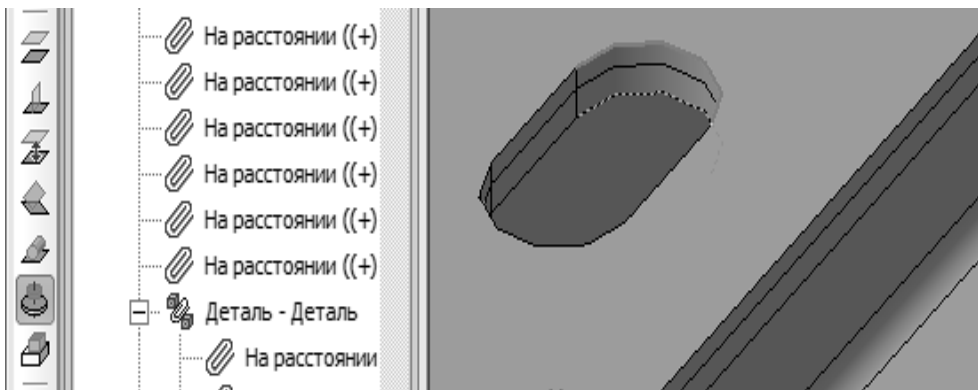


Рис. 6. Додавання спрження співвісність для покрівельних елементів

Наступним етапом створення підстанції є доповнення зборки розподільчим пристроєм РП-0,4, який спроектовано таким самим способом як і саму КТП. Для приєднання моделі РП-0,4 до існуючої зборки ми використовуємо такий самий принцип як і в випадку з деталями, застосовуючи потрібні нам спрження, а саме «співвісність» та «на відстань» (рис.7 а)

Кінцевим етапом є приєднання до спроектованої моделі ще однієї зборки, яка кріпиться на даху і служить для повітряного вводу кабелю (рис. 7 б).

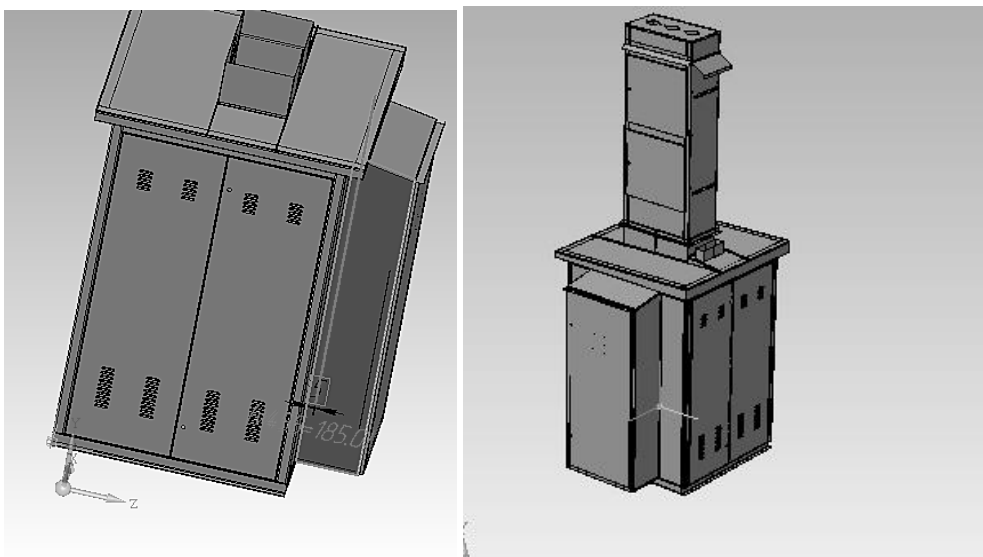


Рис. 7. Конструювання моделі КТП:
а) приєднання РП-0,4 до моделі КТ ; б) готова модель КТП 160кВа.

Таким чином нами спроектовано модель трансформаторної підстанції КТП 160 кВа, яка враховує необхідні вимоги до конструкцій даного типу. Використання розробленої моделі забезпечує можливість подальший аналізу конструкції з метою її оптимізації та адаптації до конкретних умов використання.

Висновки. Для автоматизації процесу проектування електротехнічних конструкцій доцільно використовувати САПР КОМПАС-3D. Даний програмний продукт дозволяє швидко і легко створювати як тривимірні моделі так і креслення в певному масштабі, що значно полегшує роботу проєктанта, оскільки дозволяє виправляти певні недоліки конструкції ще на етапі проектування геометричної моделі а також забезпечує можливість варіативності виконання проєктів із врахування специфіки технологічного об'єкту, зокрема – електротехнологічних конструкцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інженерна комп'ютерна графіка: навч. посіб. / Р. А. Шмиг, В. М. Боярчук, І. М. Добрянський, В. М. Барбаш. – Львів: Український бестселер, 2012. – 600 с.
2. Інформаційні технології-2. Автоматизація розробки конструкторської документації у системі КОМПАС-3D [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів теплоенергетичного факультету усіх форм навчання / Н. В. Білицька, О. Г. Гетьман, В. І. Ветохін, В. С. Злобіна ; НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». – Електронні текстові дані (1 файл: 3,63 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2012. – 123 с. – Назва з екрана.
3. Петренко А. І. Основи побудови систем автоматизованого проектування / А. І. Петренко, О. І. Семенков. – К: Вища школа, 1985. – 294 с. – (2).
4. Системи автоматизованого проектування в будівництві : навчальний посібник / [А. С. Моргун, В. М. Андрухов, М. М. Сорока, І. М. Меть.] – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 129 с.

Пушкар І.

Науковий керівник – д.п.н. Гевко І.В.

АВТОМАТИЗОВАНИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАКЛАДІВ

Постановка проблеми. Теперішнє суспільство потребує висококваліфікованих підготовлених працівників. З цією метою в країні почалися реформи змісту вищої освіти, розбудова відповідно до міжнародних стандартів забезпечує вирішення цього завдання. Тому питання виміру знань і вмінь студентів набуває підвищення уваги. Однією з складових реформування освітньої галузі є упровадження інноваційних комп'ютерних технологій, які відповідають усім вимогам сучасного суспільства і забезпечують високий рівень якості освіти.

Метою статті є обґрунтування ефективності застосування автоматизованого контролю знань студентів вищих професійних закладів, як ефективний метод оцінювання знань.

Основна частина. Сучасна система вищої освіти спонукає до впровадження нових технологій навчання. Навчальний процес є ефективним тоді, коли є зворотній зв'язок не лише подачі викладачем інформації, а й рівень засвоєння теоретичного матеріалу студентом.

Таким чином, реалізується управлінська функція контролю – викладач отримує знання студента, після чого коригує подальшу роботу та з'ясовує чи досягнута мета навчання на даному етапі. Останнім часом одним із прогресивних методів навчання є тестовий контроль, за допомогою якого можна визначити кількісні і якісні параметри технологій навчання. З кожним роком цей метод стає невід'ємним компонентом процесу діагностування навчальних досягнень студентів.

Контроль — це виявлення, вимір і оцінювання результатів навчально-пізнавальної діяльності студентів. Саму ж процедуру виявлення та виміру називають перевіркою, що є складовою частиною контролю. Крім перевірки, контроль містить у собі оцінювання (як процес) і оцінку (як результат) перевірки [2].

Контроль знань посідає важливе місце у навчально-виховному процесі вищих професійних закладів. Показники контролю знань студентів є основою для виміру знань студентів, переведення на наступний курс, призначення стипендії та видачу диплому.

Останнім часом, все більше у навчальному процесі використовують комп'ютерне тестування. Кожного року воно набуває все більше і більше популярності, а звичайний контроль знань відходить на інший план.

Тестування – це система завдань зростаючої складності, специфічної форми, яка дозволяє якісно оцінити структуру та ефективно виміряти рівень знань, вмінь і навичок. Головна мета використання тестів – це зберегти певні стандарти знань, навчити учнів відтворювати та обробляти великий обсяг інформації, тренування зорової пам'яті та абстрактного мислення. Сучасне розуміння тесту можна визначити, як сукупність запитань, які вимагають відповіді за певний відведений час, складені за певними правилами, передбачають попередню перевірку і відповідають такими характеристиками: ефективність, влідність і надійність.

Найважливіша характеристика при розробці комп'ютерних тестів – це складність завдання (співвідношення студентів, які успішно виконали тест, до загальної кількості протестованих), розрізнявальна