

УДК 515.2

## **ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В AUTOCAD НА ОСНОВІ ДИНАМІЧНИХ БЛОКІВ ТА ПОЛІВ**

Гермаш К.М., к.т.н.

*Київський національний університет будівництва і архітектури  
(Україна)*

*У статті показано можливості прискорення роботи з даними в AutoCAD шляхом спільного використання динамічних блоків, атрибутів блоків і полів. Зазначено можливість автоматизації підрахунків кількості/об'ємів/площ об'єктів та вилучення даних. Описано інструменти автоматичного оновлення даних при зміні значень тих чи інших параметрів об'єктів чи при зміні кількості об'єктів.*

*Ключові слова: AutoCAD, динамічні блоки, атрибути блоків, поля, вилучення даних.*

**Постановка проблеми.** Вивчення у вищих технічних навчальних закладах сучасних САПР, зокрема, AutoCAD, має дві глобальні задачі:

- оволодіння студентами базовими навичками створення креслень (побудови та редагування зображень, нанесення розмірів і т.п.);
- оволодіння студентами засобами автоматизації роботи програмного продукту.

В перспективі майбутньої професійної реалізації випускників останній пункт є надзвичайно важливим, оскільки саме він визначає ефективність роботи інженера, конструктора, проектувальника.

Ефективне використання програми AutoCAD неможливе без освоєння автоматичних засобів розв'язання різного роду задач, які пропонує даний програмний продукт. Проте у більшості випадків при вивченні продукту AutoCAD у вищих навчальних закладах викладання обмежується освоєнням засобів створення та редагування креслень. Одними з найпростіших засобів автоматизації роботи в AutoCAD є застосування атрибутів блоків та полів, що буде розглянуто у даній статті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** При вивченні програми AutoCAD у технічних вузах найчастіше увага зосереджена на освоєнні основних засобів моделювання та редагування створених примітивів [1,2]. Засоби автоматизації AutoCAD розглядаються мало і

недостатньо глибоко. Деякі дослідники зосереджують увагу на роботі з окремими інструментами автоматизації, такими як динамічні блоки [4, 5] або поля [3]. Проте в сучасному інформаційному просторі небагато досліджень, спрямованих на вивчення можливостей комплексного застосування динамічних блоків, атрибутів та полів. Оскільки таке поєднання робить автоматизацію роботи в AutoCAD найбільш ефективною, вважаємо за доцільне детальніше розглянути це питання.

**Формулювання цілей статті.** Показати можливості автоматизації процесів вилучення та оновлення даних в AutoCAD шляхом використання атрибутів блоків та полів. Показати підвищення ефективності роботи з використанням даних засобів.

**Основна частина.** Головною метою створення креслень та конструкторської документації є надання вичерпної інформації про об'єкт, що проектується. Частина інформації представлена графічно, частина – у вигляді таблиць специфікацій, експлікацій і т.п. У табличні форми зводиться різнопланова інформація, що характеризує зображувані об'єкти: кількість, площа, маса і т.п. Для можливості автоматизації роботи з цими даними зображення об'єктів повинні бути блоками (входженнями блоків), а їх характеристики – атрибутами блоків. Нагадаємо визначення цих понять.

Блок в AutoCAD – це іменованний об'єкт, який може складатися з примітивів, розмірів і тексту. Як правило, у вигляді блоків оформляють зображення однотипних об'єктів, які необхідно постійно використовувати при розробці креслень.

Динамічні блоки – це блоки, які можуть при вставці у креслення змінювати форму, розміри та конфігурацію за попередньо визначеними параметрами.

Атрибути блоків – текстові об'єкти, що містять інформацію про блоки, і є складовою частиною блока. Атрибути блоків можуть містити різну інформацію про об'єкти, зокрема і таку, яка може використовуватися для зведення у табличні форми або здійснення обчислень.

Ще одним ефективним засобом автоматизації роботи з даними в AutoCAD є використання полів. Поле – це область даних файлу AutoCAD, в якій виводиться певна інформація про об'єкт. Поле може бути вставлене в будь-яке місце будь-якого тексту: звичайного тексту, поле таблиці, розмірного тексту чи атрибута блока. Поле посилається безпосередньо на властивість об'єкта і змінюється автоматично при зміні відповідних параметрів об'єкта. Застосування атрибутів у поєднанні з полями створює гнучкий інструмент роботи з даними.

Розглянемо в якості прикладу послідовність створення автоматичної специфікації з можливістю підрахунку об'єму

конструкцій залізобетонних ребристих стінових панелей.

Нехай ми маємо готовий динамічний блок стінової панелі (рис. 1).

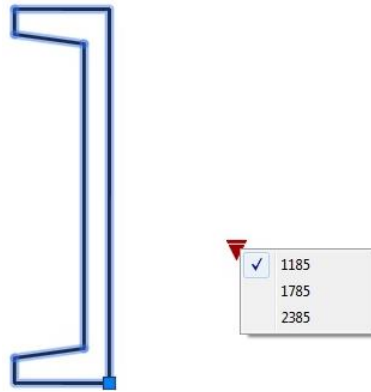


Рис. 1. Динамічний блок ребристої стінової панелі

Описання процесу створення динамічного блоку опускаємо, оскільки це виходить за межі теми даної статті.

Динаміка блоку дозволяє обирати один із трьох типорозмірів панелей, що відрізняються висотою. Довжину усіх типорозмірів панелей приймемо 3000 мм. Додамо до цього динамічного блоку атрибути, а саме: найменування та об'єм конструкції. Для цього відкриємо даний динамічний блок у редакторі блоків AutoCAD і перейдемо на вкладку «Вставка».

За допомогою інструменту «Задание атрибутов» створимо два атрибути для блока. Спочатку створимо атрибут «Найменування». Зручно, щоб назва об'єкта відображала якісь його характеристики і автоматично змінювалась при зміні об'єкта. Значення атрибута задається у рядку «По умовчанию». Запишемо перші символи найменування, які будуть незмінними, наприклад, П-, потім натиснемо на кнопку «Добавление поля». У наступному діалоговому вікні в категорії полів виберемо «Объекты», в іменах полів – «Объект», натиснемо на кнопку «Выбор объекта» і виділимо мишею праву вертикальну лінію контура стінової панелі. У наступному діалоговому вікні в списку «Свойство» виберемо «Длина» і натиснемо ОК. Таким чином ми прив'язали запис у найменуванні панелі до довжини відрізка, який включено у набір динамічної операції розтягування і при роботі динамічного блока змінює свою довжину. Отже, при виборі тієї чи іншої модифікації стінової панелі автоматично змінюватиметься її найменування. Запис у рядку «По умовчанию» матиме вигляд, як на рис. 2.

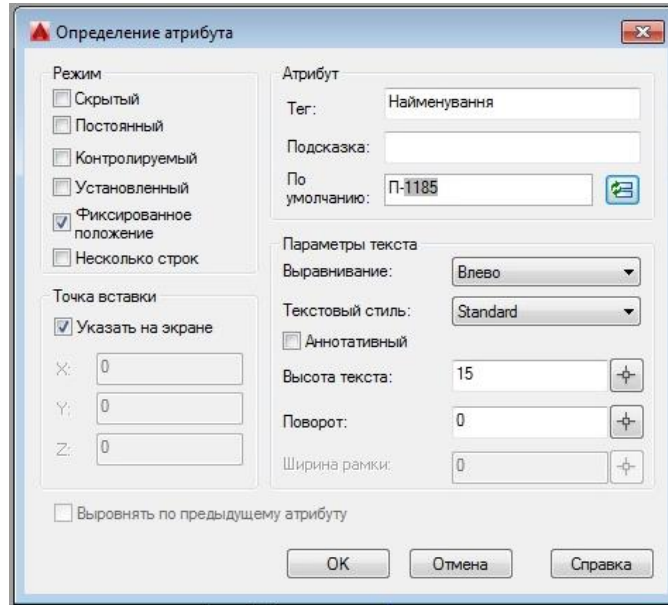


Рис. 2. Задання частини запису атрибута найменування панелі через поле

Аналогічно створимо атрибут «Об'єм». Значення так само задамо через поле, при цьому в іменах полів виберемо формулу, якою пов'яжемо площу перерізу панелі і її довжину. Площу перерізу панелі задамо, безпосередньо вказавши полілінію, що утворює контур панелі. Переконаємося у коректній роботі блока. Закриємо редактор блоків, зберігши усі зміни.

Вставимо блок та кілька разів його скопіюємо. За допомогою динамічних властивостей отримаємо усі типорозміри стінової панелі (рис. 3). Очевидно, що значення атрибутів не відповідають характеристикам зображених панелей. Для оновлення атрибутів потрібно виділити блоки і виконати команду «Обновление поля», після чого усі значення відобразатимуться коректно (рис. 4).

Змінимо кількість входжень блоків стінових панелей та створимо їх специфікацію виконанням команди «Извлечение данных». При зазначенні типу об'єктів для вилучення з них даних доцільно вибрати лише блоки з атрибутами. Таблиця специфікації може мати вигляд, як на рис. 5.

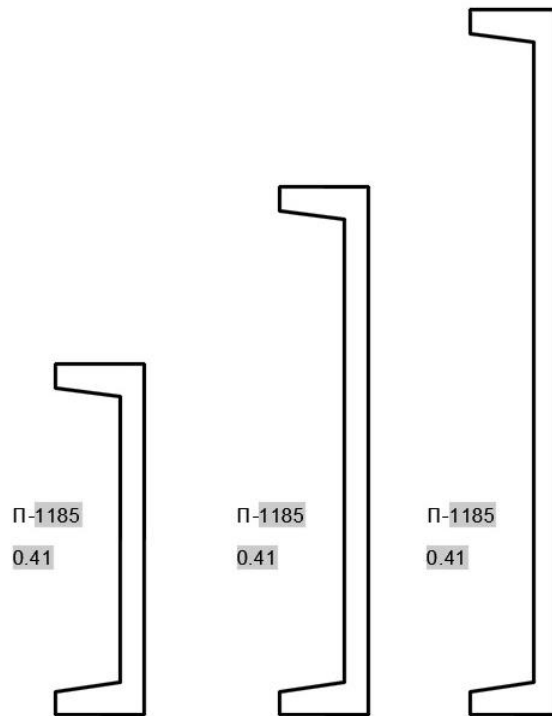


Рис. 3. Динамічні блоки трьох типорозмірів стінової панелі

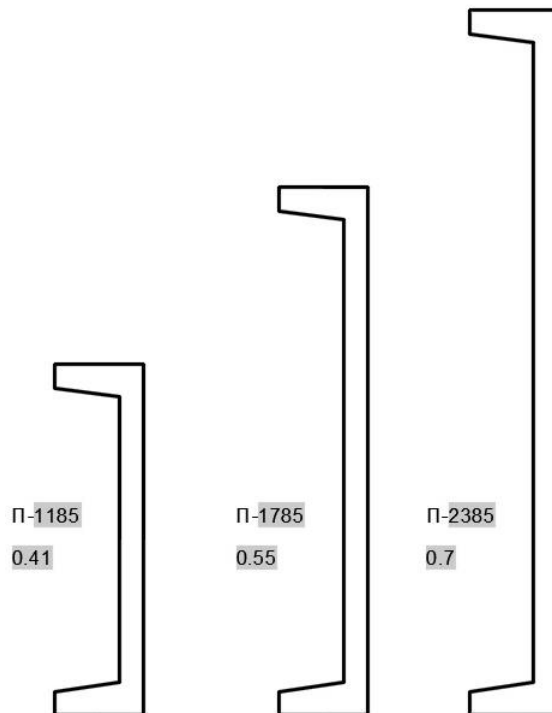


Рис. 4. Відображення атрибутів блоків після виконання операції оновлення полів

Для оновлення даних у таблиці при зменшенні кількості входжень блоків потрібно виділити будь-яку її чарунку та з контекстного меню обрати «Извлечение данных – Обновить извлечение данных».

Специфікація стінових панелей			
НАЙМЕНУВАННЯ	Кількість	ОБ'ЄМ	Загальний об'єм
П-2385	2	0.7	1.4000
П-1785	3	0.55	1.6500
П-1185	4	0.41	1.6400
			4.6900

Рис. 5. Таблиця специфікації стінових панелей

При збільшенні кількості входжень блоків слід знову обрати команду «Извлечение данных», вибрати варіант «Редактировать существующее извлечение данных» та створити нову таблицю.

В таблицю специфікації можна додати стовпчик з формулою під назвою «Маса», де множенням постійного коефіцієнту – щільності бетону – на об'єм стінових панелей, буде розраховуватись їх маса. Подібним поєднанням коефіцієнтів та параметрів блоків можна розраховувати значну частину характеристик об'єктів.

**Висновки.** Показано ефективність поєднання динамічних блоків, полів та атрибутів для роботи з даними, що характеризують об'єкти. Використання атрибутів значно зменшує витрати часу та зводить до мінімуму вірогідність помилок при здійсненні підрахунків у таблицях з даними.

Надалі планується розглянути можливості експорту даних з AutoCAD до таблиць Excel та зворотної вставки даних.

### **Література**

1. Гагарін В.О. Вивчення роботи графічного пакету AUTOCAD [Електронний ресурс]: методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з навчальної дисципліни «Основи систем автоматизованого проектування» для освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» / уклад. В. О. Гагарін. – Маріуполь : ПДТУ, 2011. – 7 с.
2. Башинський С.І. Методичні вказівки до самотійного вивчення основ роботи з програмою AutoCAD за дисципліною «Гірничо-комп'ютерна графіка» / С.І. Башинський, Н.М. Остафійчук. – Житомир, 2015. – 57 с.
3. Бутина Н.И. Поля в системе AutoCAD: практика применения / Н.И. Бутина, А.И. Труфанов // Технические науки – от теории к практике. – 2013. – № 20.
4. Шатова Н.О. Автоматизация в AutoCAD / Н.О. Шатова // Перспективы развития информационных технологий. – 2013. – №16. – С. 40-43.
5. Лазебный А. Как динамические блоки превращают AutoCAD в полноценный инструмент BIM. Пример динамического

- моделирования: гипсокартонные перегородки [Электронный ресурс] / А. Лазебный. – 2013. – Режим доступа: isicad.ru
- б. Жарков Н. AutoCAD 2016. Полное руководство / Н. Жарков, М. Финков, Р. Прокди // М.: «Наука и техника», 2016. – 624 с.

## **ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В AUTOCAD НА ОСНОВЕ ДИНАМИЧЕСКИХ БЛОКОВ И ПОЛЕЙ**

Гермаш К.М.

*В статье показано возможности увеличения скорости работы с данными в AutoCAD путем совместного использования динамических блоков, атрибутов и полей. Описана возможность автоматизации подсчетов количества, объемов и площади объектов и извлечения данных. Приведен инструмент автоматического обновления данных при изменении значений параметров объектов либо при изменении количества объектов.*

*Ключевые слова: AutoCAD, динамические блоки, атрибуты блоков, поля, извлечение данных.*

## **GEOMETRIC MODELING IN AUTOCAD BASED DYNAMIC BLOCKS AND FIELDS**

K. Germash

*The article shows the possibility of increasing the speed of work with data in AutoCAD by use dynamic blocks, attributes, and fields. It describes the ability to automation the calculations of quantity, volume and area of objects and data extraction. It describes an automatic tool of data updating when you change the values of parameters of objects or if you change the number of objects.*

*Key words: AutoCAD, dynamic blocks, attributes of blocks, fields, data extraction.*