

**ВИКОРИСТАННЯ САПР «КОМПАС» ДЛЯ ПІДГОТОВКИ УЧБОВИХ ПРОЕКТІВ
СТУДЕНТАМИ ЗА НАПРЯМОМ "БУДІВНИЦТВО"**

Володимир Рашківський, Дмитро Соловей, Людмила Саушева, Юрій Козінський

*Київський національний університет будівництва і архітектури,
03680, пр-т Повітрофлотський 31, Київ, Україна, e-mail: rashkyvsky@gmail.com*

**THE USE OF SAPR "COMPASS" FOR PREPARATION OF EDUCATIONAL PROJECTS
BY STUDENTS OF DIRECTION "BUILDING"**

Volodymyr Rashkivsky, Dmitro Solovey, Lyudmila Sausheva, Yuri Kozinsky

*Kyiv National University of Construction and Architecture,
03680, Povitriplotsky avenue, 31, Kyiv, Ukraine*

АНОТАЦІЯ. В статті наведено алгоритм застосування комп'ютерної програми «КОМПАС» при автоматизації проектних робіт для розробки технологічної карти з механізації земляних робіт. Розглянуто застосування прикладних бібліотек, які входять в склад програмного дистрибутиву, що дозволяє значно скоротити строки при підготовці проектно-технічної документації.

Ключові слова: система автоматизованого проектування, технічна документація, автоматизація, технологія земляних робіт.

АННОТАЦИЯ. В статье приведен алгоритм применения компьютерной программы "КОМПАС" при автоматизации проектных работ для разработки технологической карты по механизации земляных работ. Рассмотрены применения прикладных библиотек, которые входят в состав программного дистрибутива, что позволяет значительно сократить сроки при подготовке проектно-технической документации.

Ключевые слова: система автоматизированного проектирования, техническая документация, автоматизация, технология земляных работ.

SUMMARY. Purpose. Analysis of the possibilities of using CAD "COMPASS" in the development of technical projects in "Construction". **Methodology.** Studies based on the use of methods of technology projects of excavation. **Findings.** Algorithm development project of excavation technology using computer tools. **Research limitation.** When using CAD graphics in educational projects significantly reduces the time of their performance and it is possible to pay more attention to the quality of their content. **Value.** CAD systems are not self-sufficient, so important is the use of complex CAD-CAM-CAE tools for effective training as "construction".

Key words: computer-aided Design, technical documentation, automation, technology of earthmovings

Подано 21.01.2013; прийнято 25.06.2013

ВСТУП

Сьогодні основною проблемою при підготовці учбових проектів студентами в цілому є або відсутність досвіду застосування комп'ютерних програм або, в кращому разі, їх поверхнєве оволодіння. Розгляд причин небажання поглибленого вивчення програм, а також відсутність знань про таких, ми вважаємо недоцільним, тому пропонуємо зупинитися на питанні впровадження систем автоматизованого проектування (САПР) в учбовий процес. На наш погляд вбудована програмна допомога дозволяє користувачу цієї САПР тільки вивчити алгоритм дії команди (рис.1), проте не дозволяє вирішити конкретну технічну задачу.

Окремо відзначимо цінність таких засобів допомоги [1], в яких, як правило, до-

сить докладно наведені характеристики системних команд.

МЕТА СТАТТІ

Аналіз можливості використання САПР «КОМПАС» при розробці технічного проекту за напрямом «будівництво».

ВИКЛАД МАТЕРІАЛУ

Основна мета САПР – автоматизоване виконання деяких етапів процесу підготовки технічної документації. Для учбового процесу – це виконання відомих інженерних розрахунків за допомогою комп'ютерних програмних рішень.

В ході аналізу робочих програм будівельних спеціальностей цікавою, на наш погляд, виявилася підготовка частини курсового проекту за «Технологією земляних робіт» з використанням САД-системи Компас-Графік.

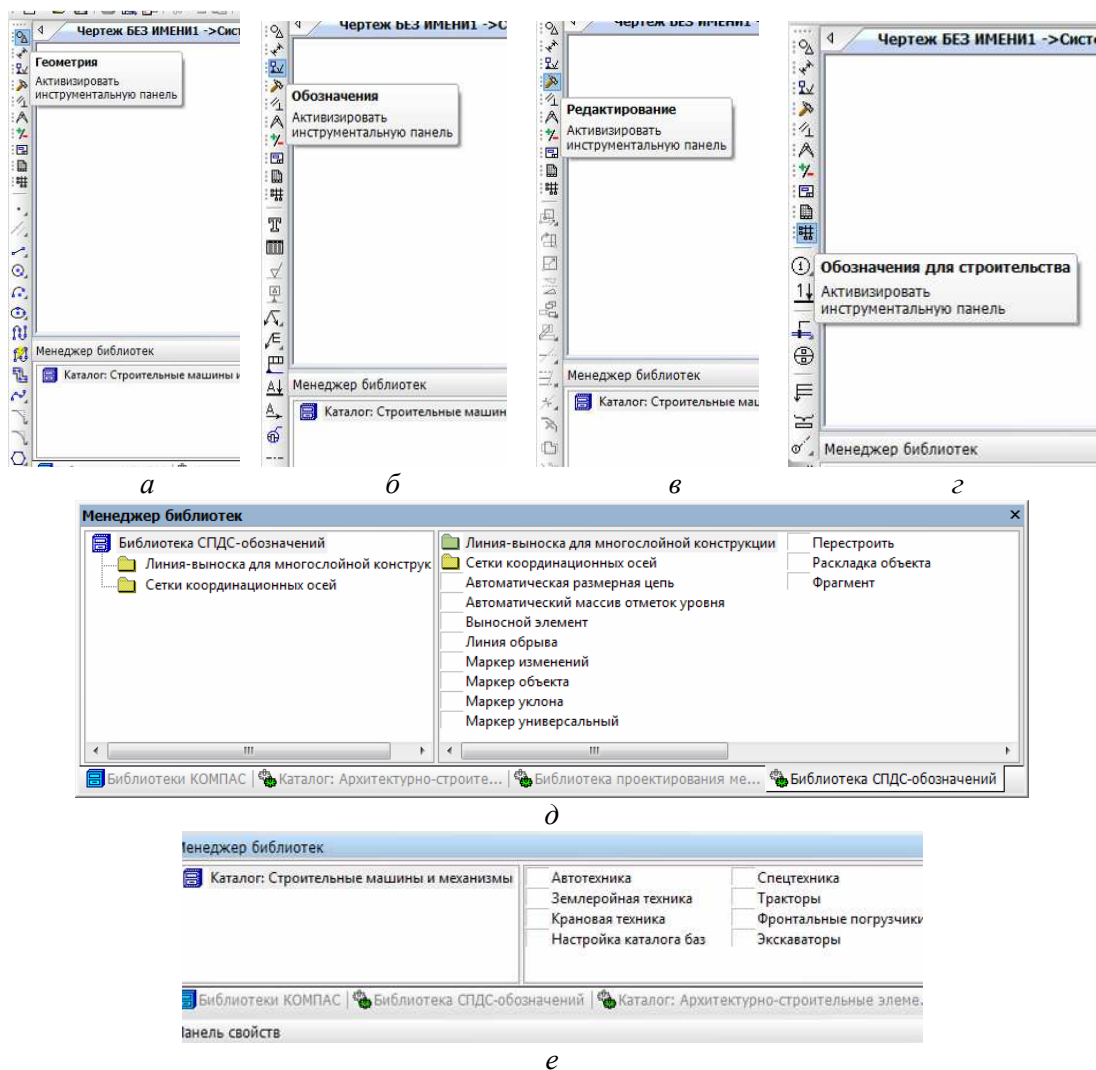


Рис. 1. Інструментальні панелі САПР «Компас»: а – панель «Геометрія»; б – панель «Позначення»; в – панель «Редагування»; г – панель «Позначення для будівництва»; д – прикладна бібліотека «СПДС –позначення»; е – прикладна бібліотека «Будівельні машини і обладнання»

Fig. 1. Dashboards "COMPASS": а – panel "Geometry"; б - panel "Legend"; в - bar "Edit"; г - panel "designation for construction"; д - Applied Library "SPDS-marking", е - Applied Library "Construction Machinery and Equipment"

Виконання проекту з технології земляних робіт передбачає, в свою чергу, на основі розробленої конструктивної схеми будівлі або споруди, розробку технологічної карти, на якій має бути показано розміщення спеціальних машин та обладнання у відповідності до осей будівельного об'єкта, зображені їх робочі стоянки або точки переміщення та відображення лінійного графіка виконання робіт, для яких розробляється технологічна карта.

Рух машин по майданчику віднесемо до графічних задач, розробку лінійного графіка – до математичних.

Розглянемо алгоритм виконання проектних робіт [2]. В якості початкових умов

проектуювання пропонуємо задатися осями фундаментного поля будівлі і глибиною його закладання (рис.2). Як приклад розглянемо варіант проектування збірного залізобетонного фундаменту житлового будинку.

Наступним етапом буде визначення профілю земляного каналу з урахуванням конструктивних особливостей фундаменту. При цьому необхідно скористатися нормативними документами [3, 4], які визначають мінімальний розмір робочої зони і коефіцієнт нахилу укосу ґрунту.

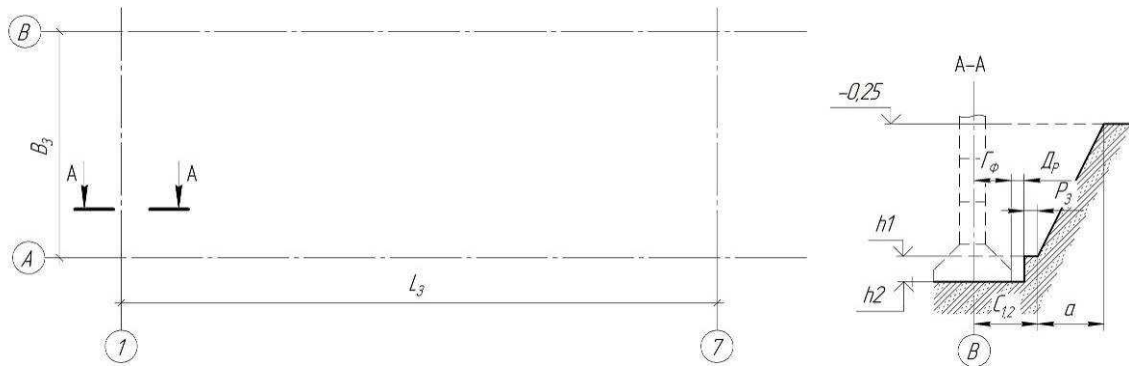


Рис. 2. Схема фундаментного поля

Fig. 2. Shem foundation field

Алгоритм математичного визначення параметрів котловану наступний:

– визначення відстані від основних осей будівлі до основи укосу:

$$C_{1,2} = G_{\phi} + D_p + P_3,$$

де G_{ϕ} – зовнішній габарит фундаменту відносно осей (рис. 2), D_p – додаткова відстань від зовнішнього габариту фундаменту до укосу траншеї в разі встановлення фундаментної плити в траншею, P_3 – мінімальний розмір робочої зони згідно [3];

– визначення величини закладання укосу:

$$a = h_k \cdot m,$$

де h_k – глибина котловану; m – коефіцієнт нахилу укосу згідно [3];

– визначення параметрів дна котловану:

$$L_{KH} = L_3 + 2C_2; B_{KH} = B_3 + 2C_1,$$

де L_{KH} , B_{KH} – відповідно довжина і ширина дна котловану, L_3 , B_3 – відповідно довжина і ширина будівлі по осях;

– визначення параметрів котловану по верху укосу:

$$L_{KB} = L_{KH} + 2a; B_{KB} = B_{KH} + 2a.$$

Математично визначивши геометричні параметри дна і верху котловану, можна приступити до його графічного виконання за допомогою Компас-Графік (рис. 1, e). При цьому основну увагу слід приділити створенню видів у потрібних масштабах для розміщення плану фундаментного поля і розрізів по осях.

Наступним етапом буде підбирання земельної техніки для виконання земляних робіт. На цьому етапі доцільне застосування бібліотеки Компас-Графік «Будівельні машини і механізми» з розділу «Організація будівництва» (рис. 3). Спочатку для ви-

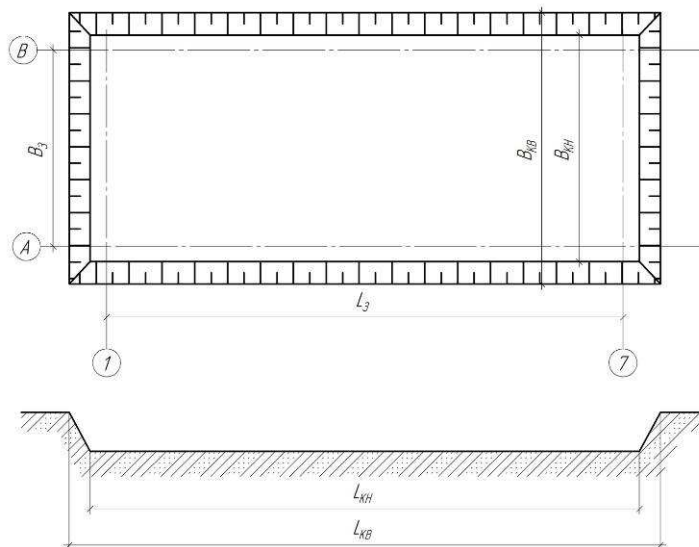


Рис. 3. План котловану і розріз

Fig. 3. Plan and section of pit

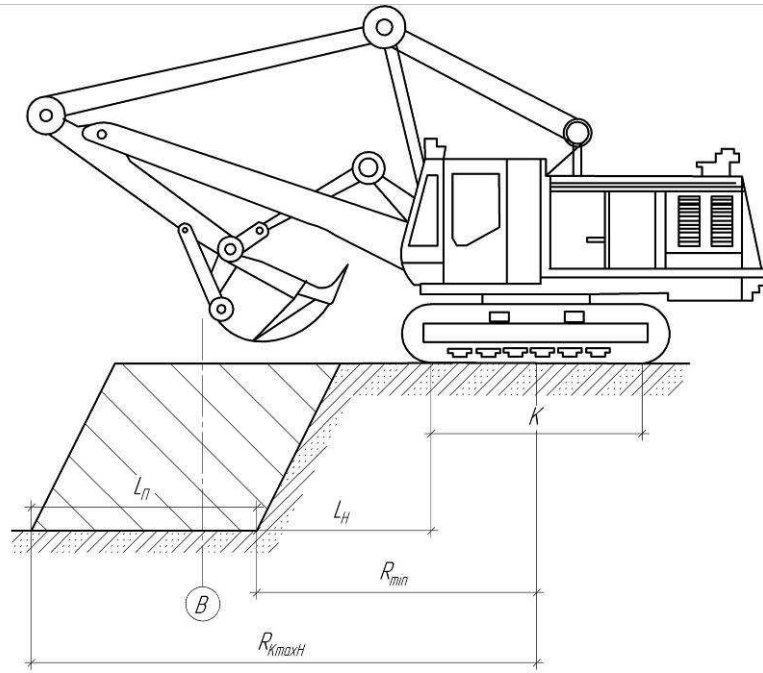


Рис. 4. Параметри забою екскаватора зі зворотною лопатою

Fig. 4. Options slaughter Excavator with backhoe bucket

значення об'ємів робіт пропонуємо прийняти плоский майданчик стоянки екскаватора, тому об'єми підраховуємо, враховуючи прості розрізи по осях.

За методикою [2] визначимо максимальний радіус копання за рівнем дна котловану:

$$R_{K \max H} = R_{K \max B} - a,$$

де $R_{K \max B}$ – нормативне значення максимального радіуса копання на рівні стоянки машини.

Для прийнятого екскаватора визначимо мінімальний радіус копання за рівнем дна

котловану за формулою:

$$R_{\min} = \frac{1}{2}K + L_H,$$

де K – колісна база прийнятої машини; L_H – нормативна відстань від опори машини до основи укосу згідно [3].

Визначаємо максимальну величину переміщення екскаватора

$$L_{\Pi} = R_{K \max H} - R_{\min}.$$

Маючи математичні показники параметрів забою екскаватора, зобразимо його збій графічно (рис. 4).

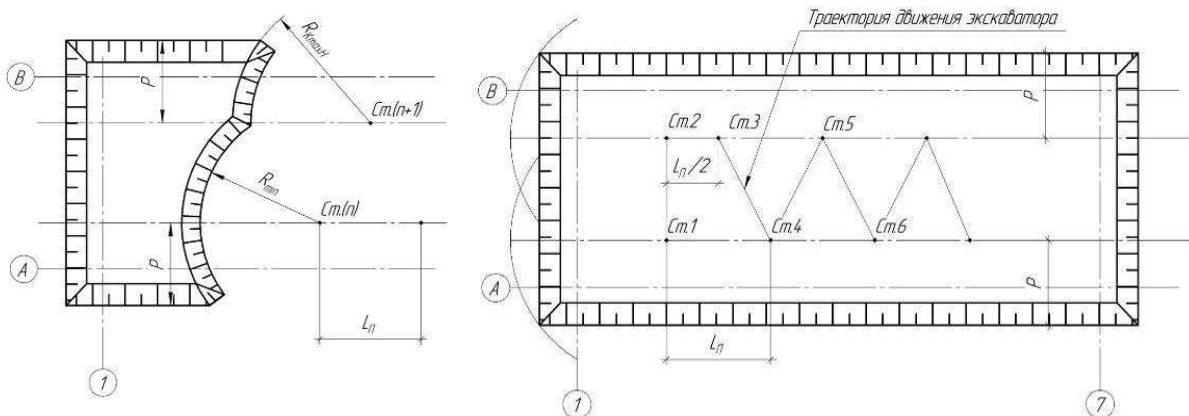


Рис. 5. Схема забою екскаватора і розробки котловану

Fig. 5. Figure slaughter dredge excavation and development

В ході проектування технології земляних робіт необхідно розробити схему розробки котловану (рис. 5).

За співвідношенням ширини котловану і максимального радіуса копання вибираємо тип проходки землерийної машини [1] та визначаємо величину відстані від осі руху екскаватора до вершини укосу за формулою:

$$a + R \min < P < \sqrt{R_{K \max B}^2 - L_{II}^2} .$$

ВИСНОВОК

Як підсумок відзначимо, що при виконанні даної задачі виконавець познайомиться з поняттям «видів» в програмі «Компас»; їхнім масштабуванням; посиланням на види в документі; поняттям «прямих допоміжної побудови»; «відрізків»; поняттям основних, тонких осьових ліній і використанням прив'язок при їх введенні. Доцільним буде використання команд оформлення: «позначення перетину», «відмітка рівня», «виноска», «напис», «розмір» а також застосування прикладних бібліотек САПР «Компас».

При використанні САПР «Компас» в ході розробки проекту технології земляних робіт можна досягнути значного скорочення часу на проектування, що значно здешевить процес підготовки технічної документації при розгляді подібних задач.

Проте, графічні САПР не самодостатні, тому актуальним є використання комплексу САД-САМ-САЕ засобів для ефективної підготовки спеціалістів напряму «будівництво»

ЛІТЕРАТУРА

1. **Кудрявцев Е.М.** КОМПАС 3D V10. Максимально полное руководство. М.: ДМК Пресс, 2008. – 1184 с.
2. **Черненко В.К. і ін.** Проектування земляних робіт. Програмований навчальний посібник: Навчальний пос. 2-е видавництво К.: Вища школа, 1989.– 159 с.
3. **СНиП 3.02.01-87** «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
4. **СНиП III-4-80** «Техника безопасности в строительстве».

REFERENCES

1. **Kudryavcev E.M., 2008.** COMPASS 3D V10. The most complete guide. Moscow, DMK Press Ed., 1184.
2. **Chernenko V.K., 1989.** Planning of earthmovings. Programmable train aid. Kyiv, Higher school Publ., 159.
3. **BNAR 3.02.01-87.** Earthen building, grounds and foundations.
4. **BNAR III- 4-80.** Accident Prevention is in building.