

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**Методика побудови 3D-моделі з використанням
графічного редактора КОМПАС-3D**

**Методичні вказівки
до практичних занять з дисципліни
«Моделювання технологічних процесів в нафтогазовій галузі»
для студентів спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології»**

Затверджено
редакційно-видавничою
радою НТУ «ХП»,
протокол № 3 від 06.10.2021 р.

Харків
НТУ «ХП»
2021

Методика побудови 3D-моделі з використанням графічного редактора КОМПАС-3D. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Моделювання технологічних процесів в нафтогазовій галузі» для студентів спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / В. С. Білецький. – Харків : НТУ «ХП», 2021. – 13 с.

Укладач В. С. Білецький

Рецензент В. М. Орловський

Кафедра видобування нафти, газу та конденсату

ПРАКТИЧНА РОБОТА 25

Методика побудови 3D-моделі з використанням графічного редактора КОМПАС-3D

Розглянемо методику побудови 3D-моделі з використанням графічного редактора КОМПАС-3D (в більшості програм принцип побудови досить схожий). В першу чергу варто ознайомитися з інтерфейсом системи. Варто почати з створення документа креслення (Файл-Створити-Креслення). Відкриється головне вікно системи, в якому будуть відображені наступні елементи (рис. 4.49, табл. 4.1):

- головне меню;
- панель інструментів (стандартна, вид, поточний стан);
- компактна панель;
- рядок повідомлень;
- панель властивостей;
- вікно документа;
- шаблон креслення формату А4 у вікні документа.

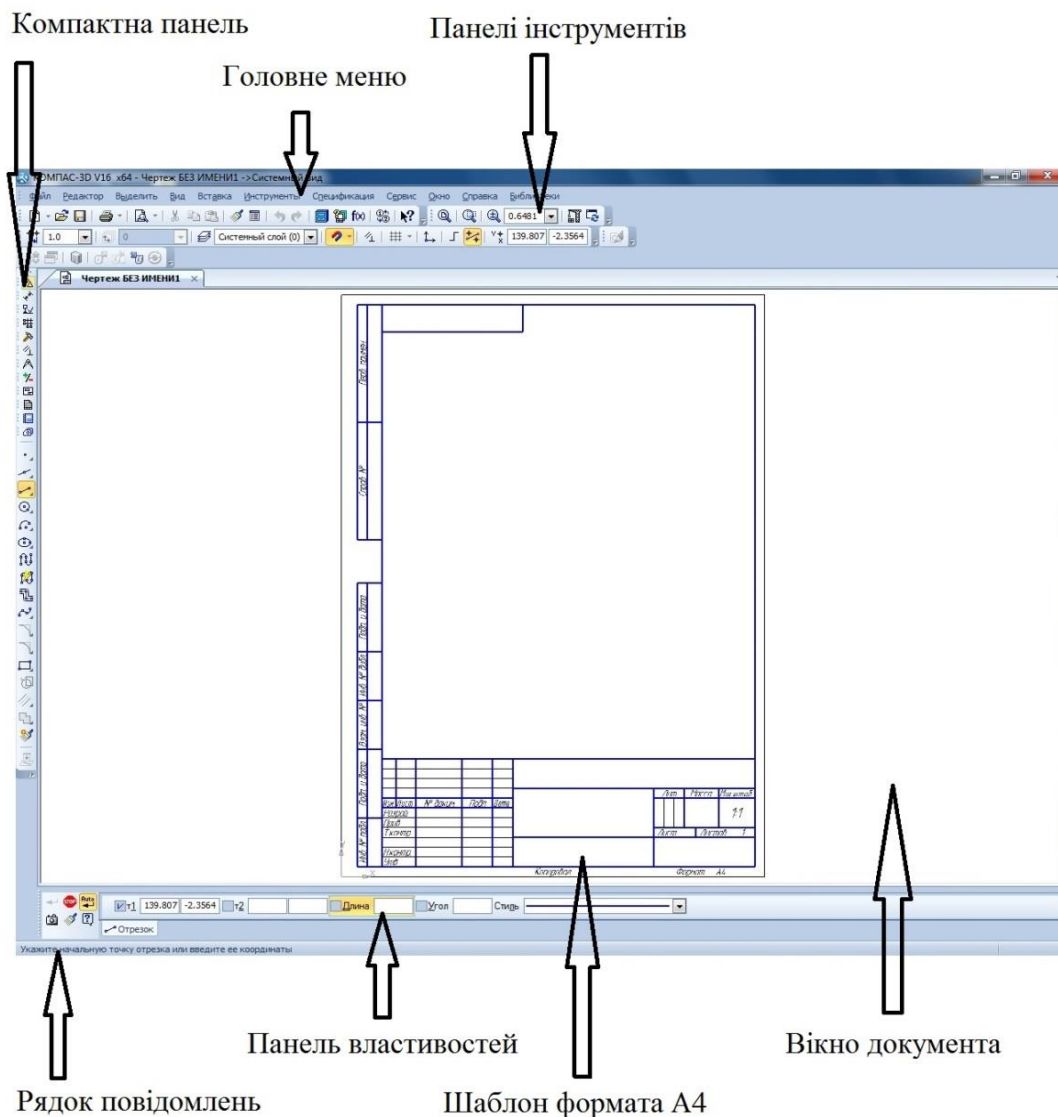


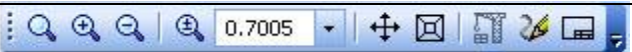


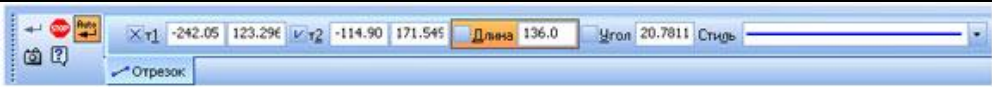


Рисунок 4. 50 – Елементи інтерфейсу програми Компас-3D

Таблиця 4.1. – Елементи інтерфейсу ПЗ Компас-3D та їх призначення


<p>Головне меню (2D, 3D)</p>	 <p>Містить в собі основні меню програми. З його допомогою можна створити новий файл, зберегти, відправити його на друк, налаштувати інтерфейс, створити і відредагувати креслення, підключити бібліотеки і багато іншого</p>
<p>Стандартна панель</p>	 <p>Розташована в верхній частині екрану. Тут продубльовані найбільш часто використовувані команди: «Створити документ», «Відкрити», «Зберегти», «Відправити на друк»</p>
<p>Панель «Вид»</p>	 <p>Містить команди для керування зображенням. Можна</p>


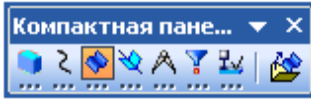
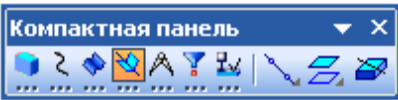
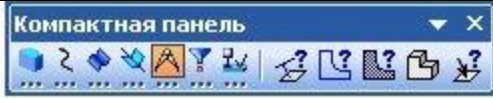


	змінювати масштаб, наближати, видаляти креслення
Панель поточного стану	 Розташовані кнопки для управління курсором, його координати. Також тут можна встановити/заборонити прив'язки курсору, включити/вимкнути сітку (як в AutoCAD), режим ортогонального креслення
Панель «Компактна» (2D, 3D)	 Найпопулярніша панель у користувача Компаса. Тут є все, що потрібно для створення і редагування креслення: геометричні фігури, розміри, позначення. Панель «Компактна» складається з панелі перемикавання та інструментальних панелей. На рис. активізована інструментальна панель «Геометрія» (точки, допоміжні лінії, відрізки, окружності).
Панель властивостей	 Спочатку її на екрані немає, вона з'являється при створенні будь-якого елемента креслення і служить для управління процесом створення цього елемента. Наприклад, при створенні відрізка, як показано на малюнку, можна задати координати двох його точок, кут, довжину, стиль лінії

Панель «Компактна» для 3D документів радикально відрізняється, панелі інструментів тут зовсім інші:

- редагування деталі;
- просторові криві;
- поверхні;
- допоміжна геометрія;
- виміри (3D);
- фільтри;
- елементи оформлення.

Таблиця 4.2 – Панелі інструментів для 3D документів

Назва панель	Зображення панелі та її команди
Редагування деталі	 Команди для побудови елементів деталі шляхом додавання матеріалу (операції видавлювання, обертання, кінематична операція і операція по перетинах) і шляхом видалення матеріалу (вирізати видавлюванням, обертанням, кінематично, по перетинах). Інші команди: деталь-заготовка, фаска, отвір, ребро жорсткості, ухил, оболонка, перетин поверхнею, масив

	по концентричній сітці, дзеркальний масив, булева операція
Просторові криві	 <p>Команди точка, спіраль циліндрична, спіраль конічна, ламана, сплайн</p>
Поверхні	 <p>Доступна тільки одна команда: імпорт поверхні з файлу формату ACIS (розширення .sat)</p>
Допоміжна геометрія	 <p>Доступні вже відомі нам команди: вісь через дві вершини, зміщена площину, лінія роз'єму</p>
Виміри (3D)	 <p>Команди для різних обчислень: відстань і кут, довжина ребра, площа, МЦХ моделі, інформація про об'єкт</p>
Фільтри	 <p>Команди використовуються в тому випадку, коли конструктору важко виділити якийсь об'єкт моделі. Наприклад потрібно виділити ребро, а так як поруч з ребром грань помилково може виділитися вона. Для того, щоб цього не відбувалося можна фільтрувати межі, ребра, вершини, конструктивні площини, конструктивні осі. Спочатку активна команда «Фильтровать все», яка означає, що може бути виділений будь-який елемент</p>
Елементи оформлення	 <p>Команди дозволяють проставити на 3D моделі деталі лінійний розмір, кутовий, радіальний, діаметральний, шорсткість, базу, лінію-виноску, допуск форми</p>

Кнопки миші працюють наступним чином:

- ліва – дозволяє обирати елементи меню, об'єкти в графічній області, а також об'єкти в «дереві конструювання» FeatureManager;
- права – дозволяє відображати контекстне меню;
- середня – дозволяє обертати, переміщувати, а також змінювати масштаб деталі або збірної моделі.

Перед початком побудови 3D моделі необхідно провести аналіз креслення деталі, а саме визначити які операції будуть при проектуванні основними, яка буде послідовність побудови моделі деталі. Спочатку слід використовувати основні формотворчі операції (видавлювання,

обертання), а останніми операціями, природно, будуть - побудова фасок, заокруглень, оболонок і т.д. Розглянемо, наприклад, різні способи побудови 3D моделі деталі "Фланець".

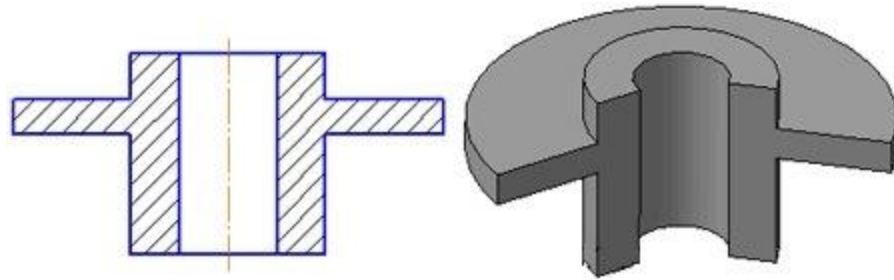
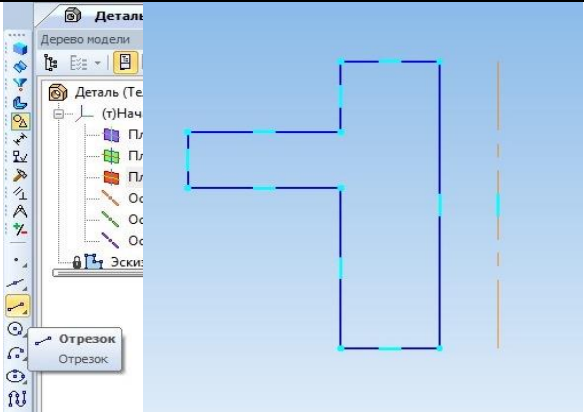
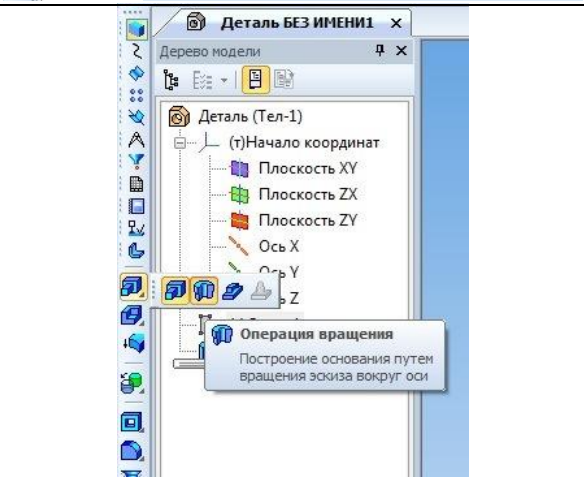
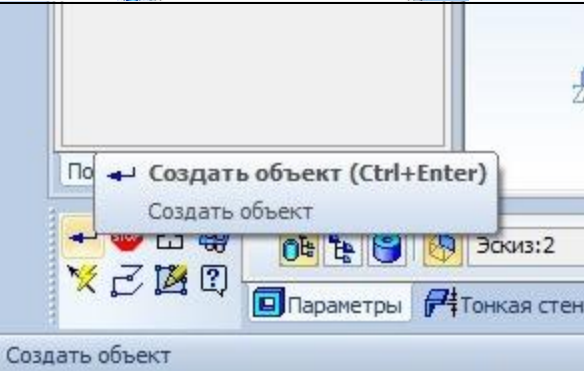
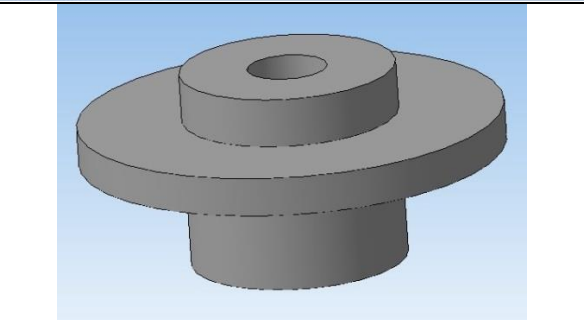


Рисунок 4.51. – Креслення та 3D-модель деталі "Фланець"

Перший спосіб передбачає створення деталі за 1 операцією обертання. Це найбільш раціональний варіант. Приклад покрокової побудови деталі наведена в табл. 4.3.

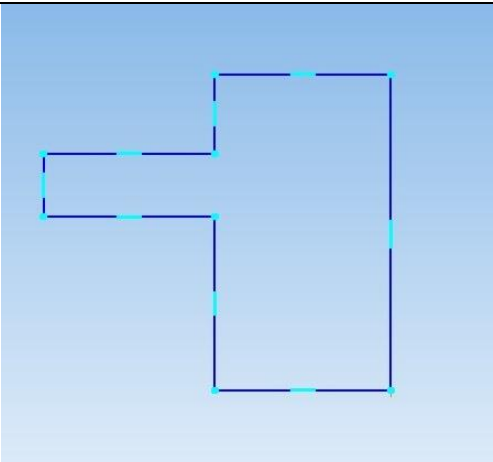
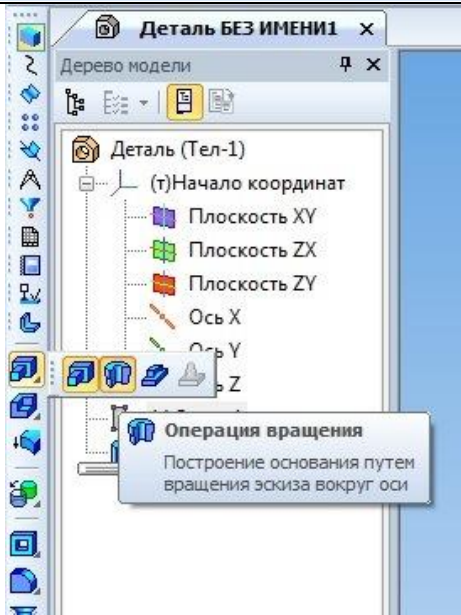
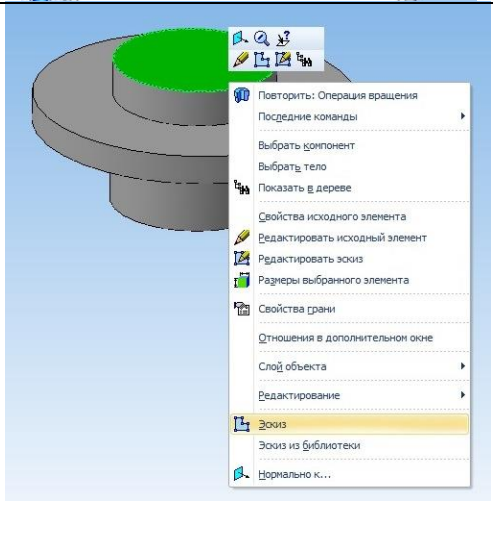
Таблиця 4.3 – Приклад покрокової побудови 3D-моделі деталі «Фланець» за одну операцію

Опис дій	Зображення
Створюємо новий документ. Вибираємо деталь.	
Вибираємо площину для побудови ескізу	

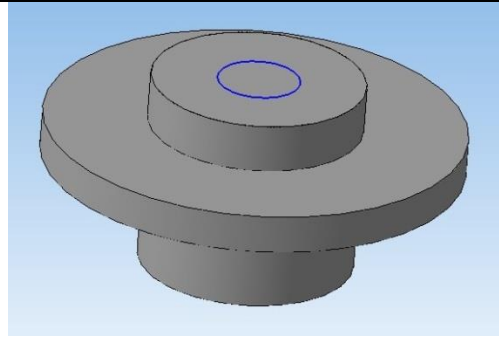
<p>За допомогою інструменту «відрізок» креслимо ескіз деталі</p>	
<p>В меню операцій, попередньо виділивши ескіз, обираємо «обертання»</p>	
<p>Для підтвердження операції на панелі властивостей натискаємо «створити об'єкт»</p>	
<p>Після підтвердження з'являється 3D-модель деталі</p>	

Другий спосіб побудови цієї ж деталі більш трудомісткий, та й такий файл важить на 20% більше (але теж дуже мало – всього до 100 Кб). Він передбачає дві операції: перша – обертання, друга – видавлювання отворів. Приклад покрокової побудови деталі за цим способом наведена в табл. 4.4.

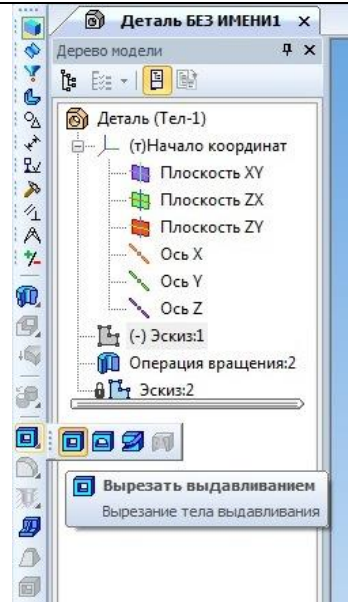
Таблиця 4.4 – Приклад покрокової побудови 3D-моделі деталі «Фланець» за дві операції

Опис дій	Зображення
<p>За допомогою інструменту «відрізок» креслимо ескіз деталі, так як і в першому способі</p>	
<p>В меню операцій, попередньо виділивши ескіз, обираємо «обертання»</p>	
<p>Виділимо площину на тілі деталі, натискаючи по ній правою кнопкою миші, та обираємо «ескіз»</p>	

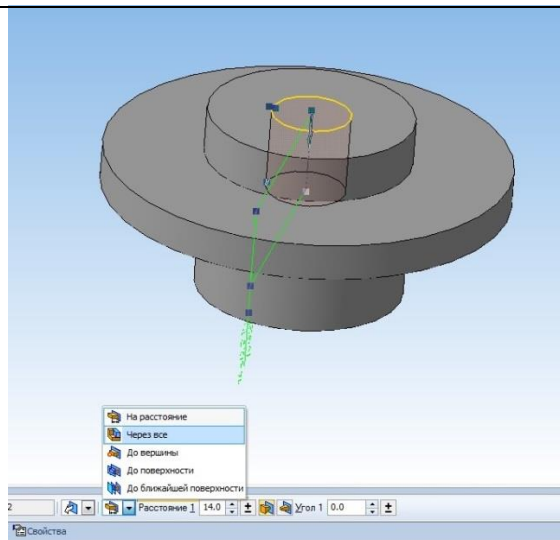
Будуємо ескіз у вигляді кола для прорізання отвору

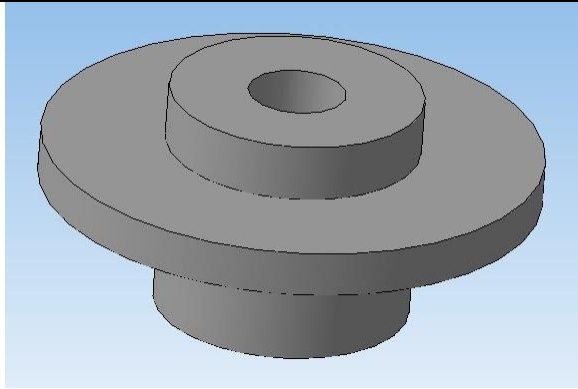


В меню операцій, попередньо виділивши ескіз, обираємо «вирізати видавлюванням»



На панели свойств обираємо відстань на яку необхідно зробити виріз, в даному випадку обираємо «наскрізь»



Підтверджуємо операцію та отримаємо 3D-модель деталі	
--	--

Можна, звичайно, побудувати цю деталь за допомогою інших операцій (1 - видавлювання, 2 - приклеювання обертанням). Але варто обирати найпростіший спосіб.

Таким чином, розглянувши приклади побудови фланцю, можна бачити що навіть найпростішу деталь мена побудувати різними способами. Тому ще на етапі аналізу креслення рекомендується вибрати найбільш доцільний варіант побудови 3D-моделі деталі, особливо під час побудови більш складних деталей, адже всі операції відображаються в «дереві побудови» і виникає більше складностей у пошуках необхідного ескізу у разі потреби виправлень.

Для моделювання збірних конструкцій (наприклад, редуктора, рис. 4.51) необхідно спочатку підготувати всі окремі деталі. Коли всі елементи побудовані, створюється файл збірної моделі з розширенням - .a3d (Новий документ – Збірка – Ок).

Збірну модель також мена створювати різними варіантами. Наприклад, спосіб побудови "від низу до верху" передбачає проектування 3D-збірки, куди послідовно вставляють раніше створені компоненти. Потім між ними створюються сполучення.

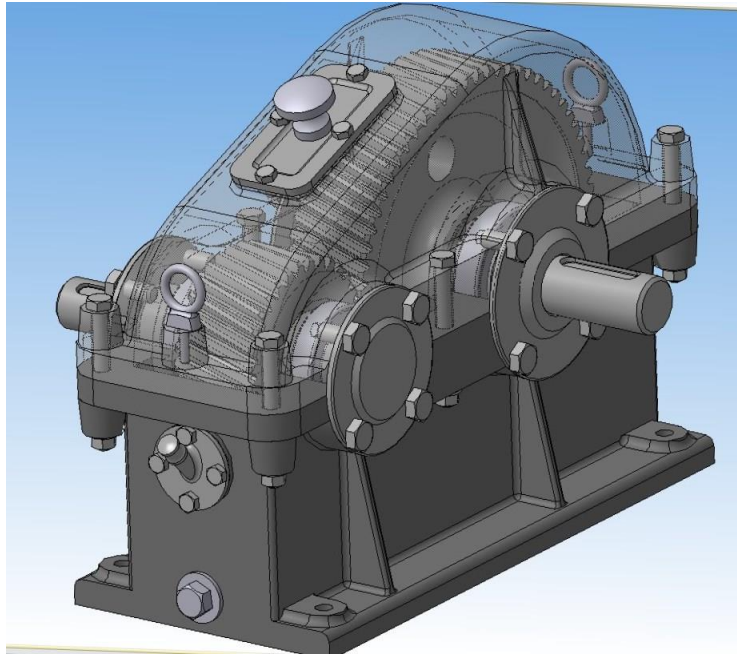


Рисунок 4.52. – Тривимірна модель редуктора

Таким чином, для фіксації в редукторі кришки підшипника між нею і корпусом необхідно створити 2 сполучення: «Співвісність» самої кришки та валу редуктора і «Співпадіння об'єктів».

Навчальне видання

**Методика побудови 3D-моделі з використанням
графічного редактора КОМПАС-3D**

**Методичні вказівки
до практичних занять з дисципліни
«Моделювання технологічних процесів в нафтогазовій галузі»
для студентів спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології»**

Укладач

БІЛЕЦЬКИЙ Володимир Стефанович

Відповідальний за випуск проф. Фик І.М.
Роботу рекомендував до друку проф. Циганков О.В.
В авторській редакції

План 2021 р., поз. 317

Підп. до друку 07.10.2021 р.
Гарнітура Times New Roman.

Видавничий центр НТУ «ХП».

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2
