



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий механічний інститут

Кафедра теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства

02-05-77

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи № 7 зі спецкурсу «Моделювання технічних об'єктів засобами чотиривимірної графіки у SolidWorks» на тему «Чотиривимірне зображення спрощеної моделі сегментної антени» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальностями: 133 «Галузеве машинобудування», 144 «Теплоенергетика», 274 «Автомобільний транспорт» денної форми навчання

Рекомендовано науково-методичними комісіями зі спеціальностей:

274 «Автомобільний транспорт»

Протокол № 1 від 12 вересня 2018 р.;

133 «Галузеве машинобудування»

Протокол № 2 від 2 жовтня 2018 р.;

144 «Теплоенергетика»

Протокол № 1 від 10 жовтня 2018 р.



Методичні вказівки до лабораторної роботи № 7 зі спецкурсу «Моделювання технічних об'єктів засобами чотирирівимірної графіки у SolidWorks» на тему «Чотирирівимірне зображення спрощеної моделі сегментної антени» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальностями: 133 «Галузеве машинобудування», 144 «Теплоенергетика», 274 «Автомобільний транспорт» денної форми навчання / М. М. Козяр, О. В. Парфенюк – Рівне : НУВГП, 2018. – 22 с.

Укладачі: М. М. Козяр, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства;
О. В. Парфенюк, пошуковець кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства.

Відповідальний за випуск – М. М. Козяр, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства.

Зміст

Вступ	2
1. Методичні рекомендації до лабораторної роботи № 7.....	3
1.1. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи.....	3
Рекомендована література.....	22



Вступ

Вивчення на високому рівні абстракції принципів дії і конструкцій технічних об'єктів становить для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня технічних спеціальностей значні труднощі і зменшує їх мотивацію до навчання. Кресленики, схеми, загальні види технічних об'єктів, без яких неможливо отримати уявлення про роботу складних механізмів, досить легко перетворюються в цифровий формат. Але використання їх для підвищення мотивації здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня до навчання стримується недостатньою теоретичною обґрунтованістю й обмеженим досвідом упровадження анімованих графічних матеріалів засобами чотиривимірної графіки в SolidWorks. У лабораторній роботі описано розроблену авторами схему створення анімації моделі технічного об'єкта і її сприйняття в контексті формування графічної компетентності здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, що є складовою професійної компетентності.

1. Методичні рекомендації до лабораторної роботи № 7

Тема: чотиривимірне зображення спрощеної моделі сегментної антени.

Мета роботи: здобути навички з виконання чотиривимірного зображення спрощеної моделі сегментної антени.

Час: 2 години аудиторних занять і 4 години самостійної роботи.

Звіт: файли деталей SLDPRT та файл зборки SLDASM.

Засоби виконання: персональний комп'ютер; графічна система SolidWorks.

Хід роботи: лабораторну роботу слід виконувати згідно зі сценарієм, розробленим викладачем.

Література: 1; 2.

1.1. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи

Створюємо новий документ – «Деталь» (рис. 1)

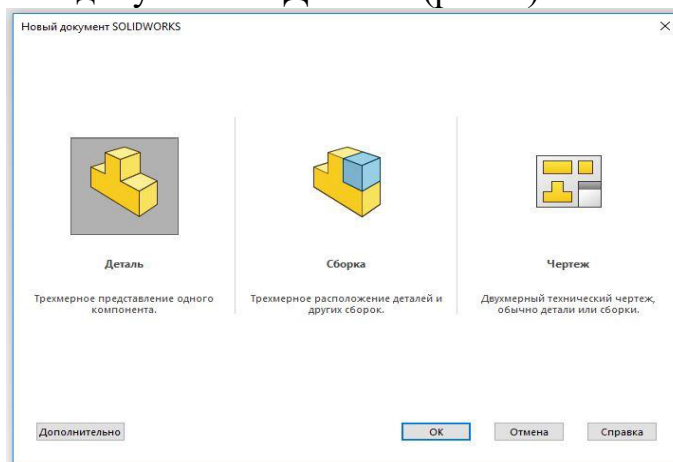


Рис. 1



Створюємо новий ескіз, та обираємо площину для нього, наприклад, фронтальну (рис. 2-3).

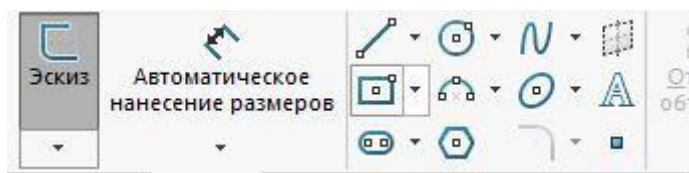


Рис. 2

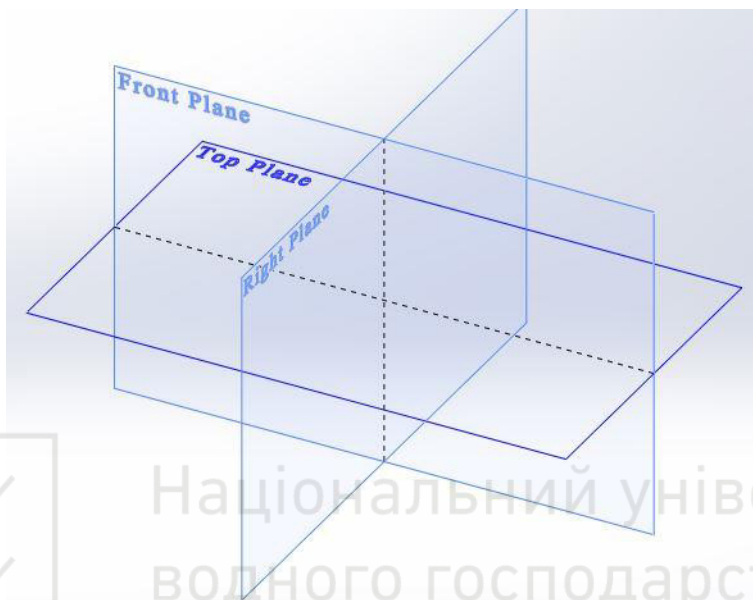
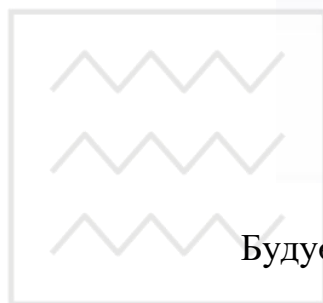


Рис. 3



Будуємо коло з центром в початковій точці (рис. 4).

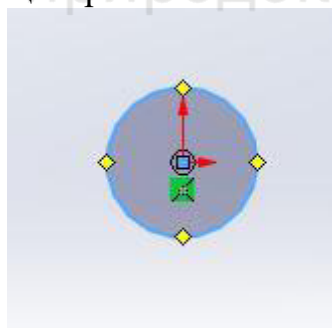


Рис. 4

Будуємо друге коло, більшого діаметру, також з центром в початковій точці (рис. 5).

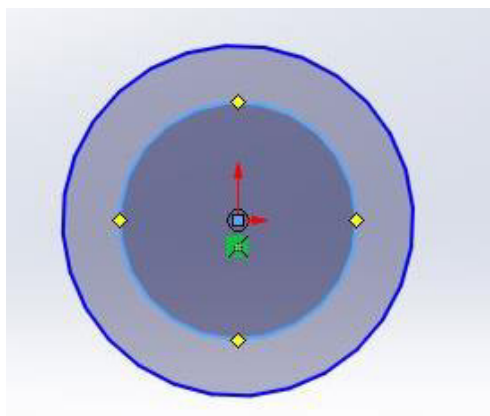


Рис. 5



За допомогою інструмента «Автоматичне нанесення розмірів» визначаємо діаметри кіл 10 та 8 відповідно (рис. 6-7).

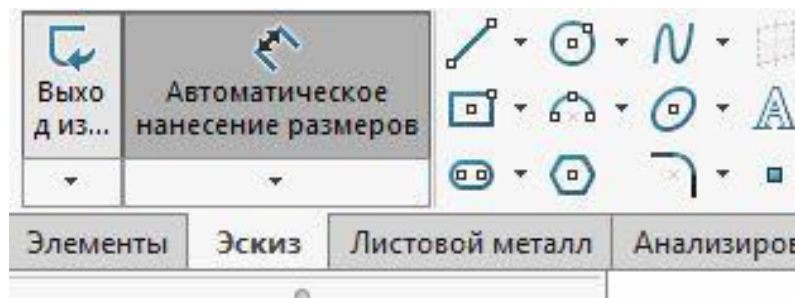


Рис. 6

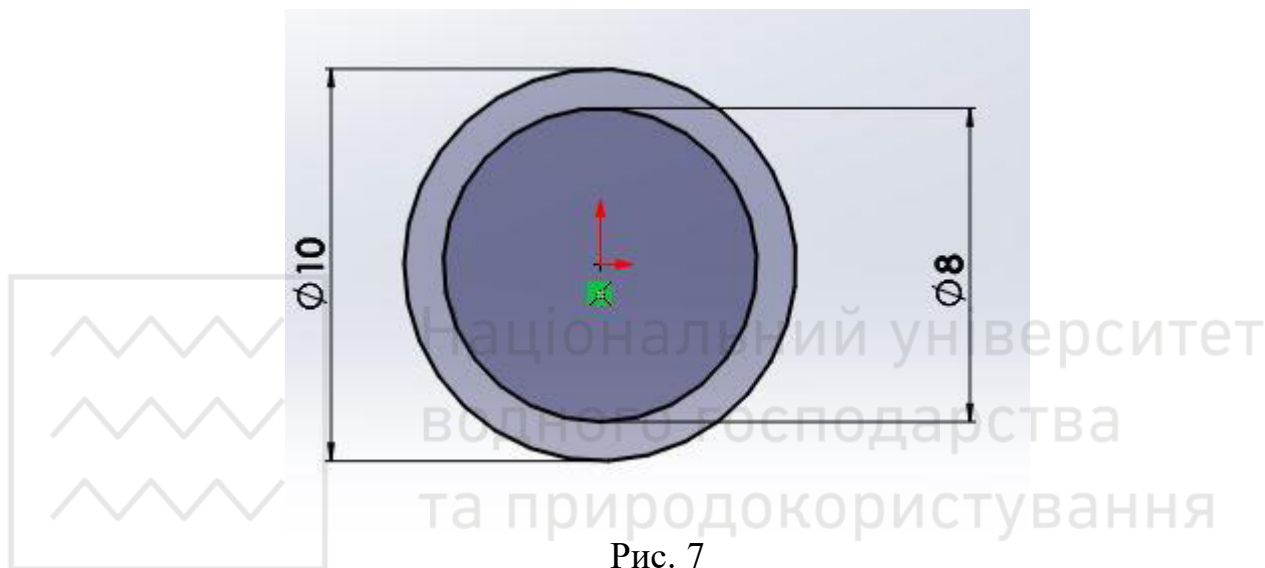


Рис. 7

Це зовнішній та внутрішній діаметри першого коліна. Отже зовнішній діаметр другого коліна має бути 8, а внутрішній 6. Третього – 6 та 4 відповідно.

Використаємо інструмент «Витягнута бобишка/основа» та вкажемо відстань 170 – довжину першого коліна (рис. 8-10).

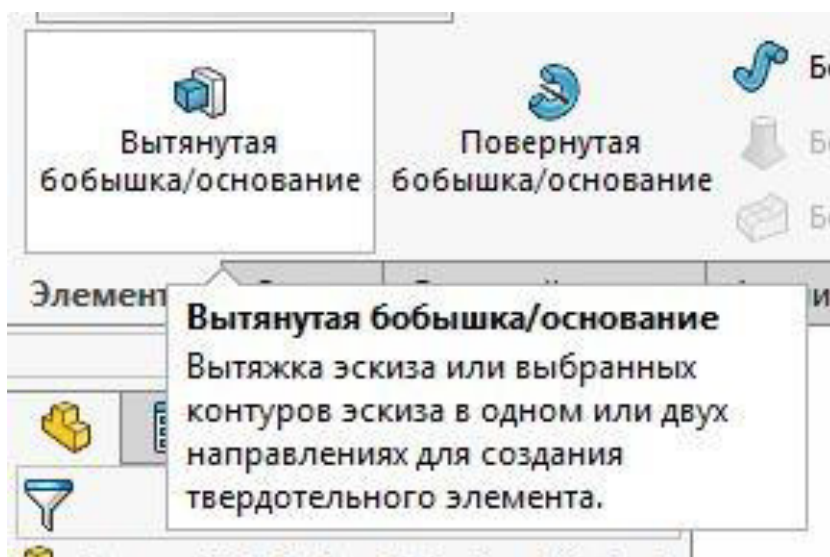


Рис. 8

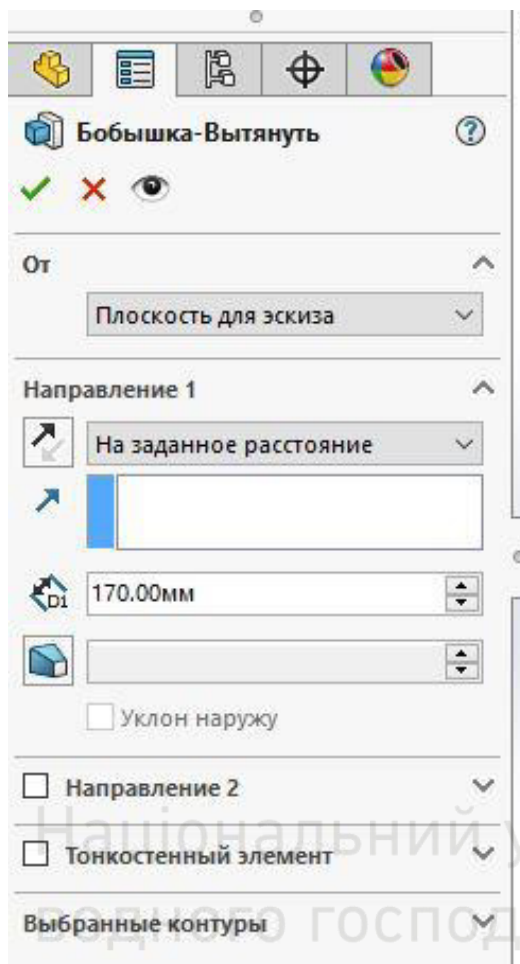


Рис. 9

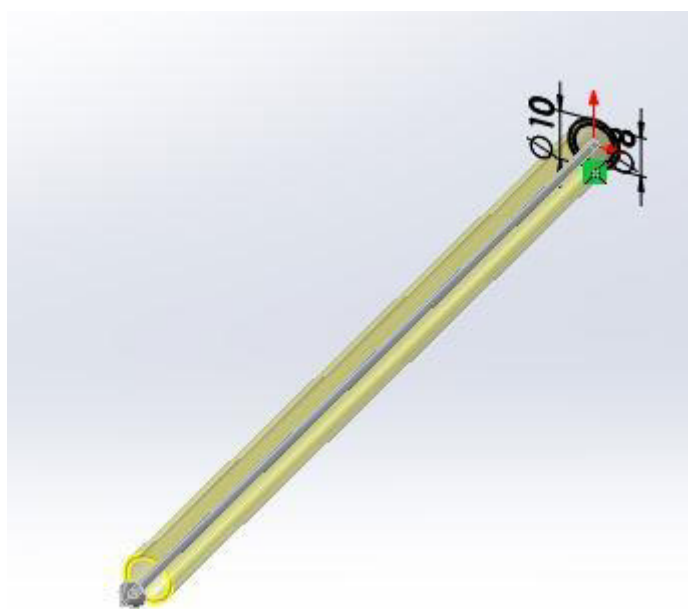


Рис. 10

Отримуємо готове коліно (рис. 11).

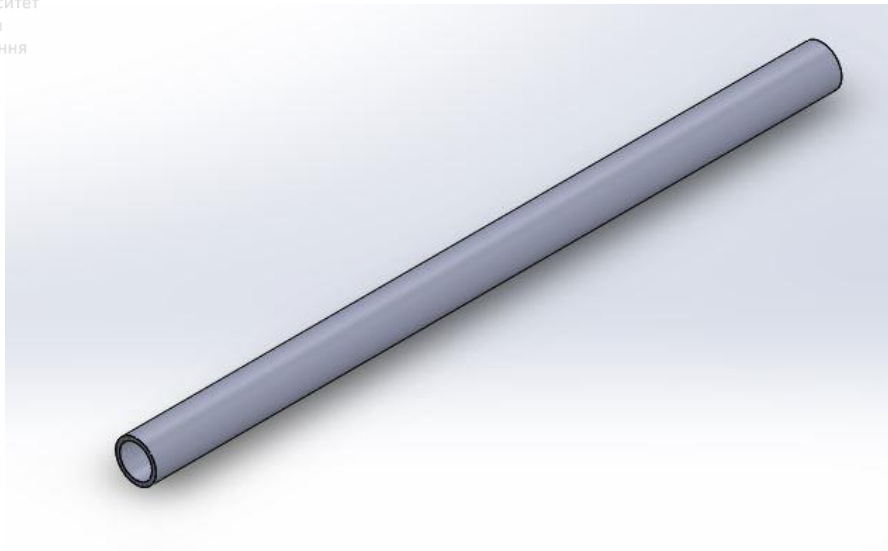


Рис. 11

Кожне наступне коліно має бути на 10 мм довше за попереднє.

Зберігаємо деталь, давши назву файлу, наприклад, «коліно1» (рис. 12).

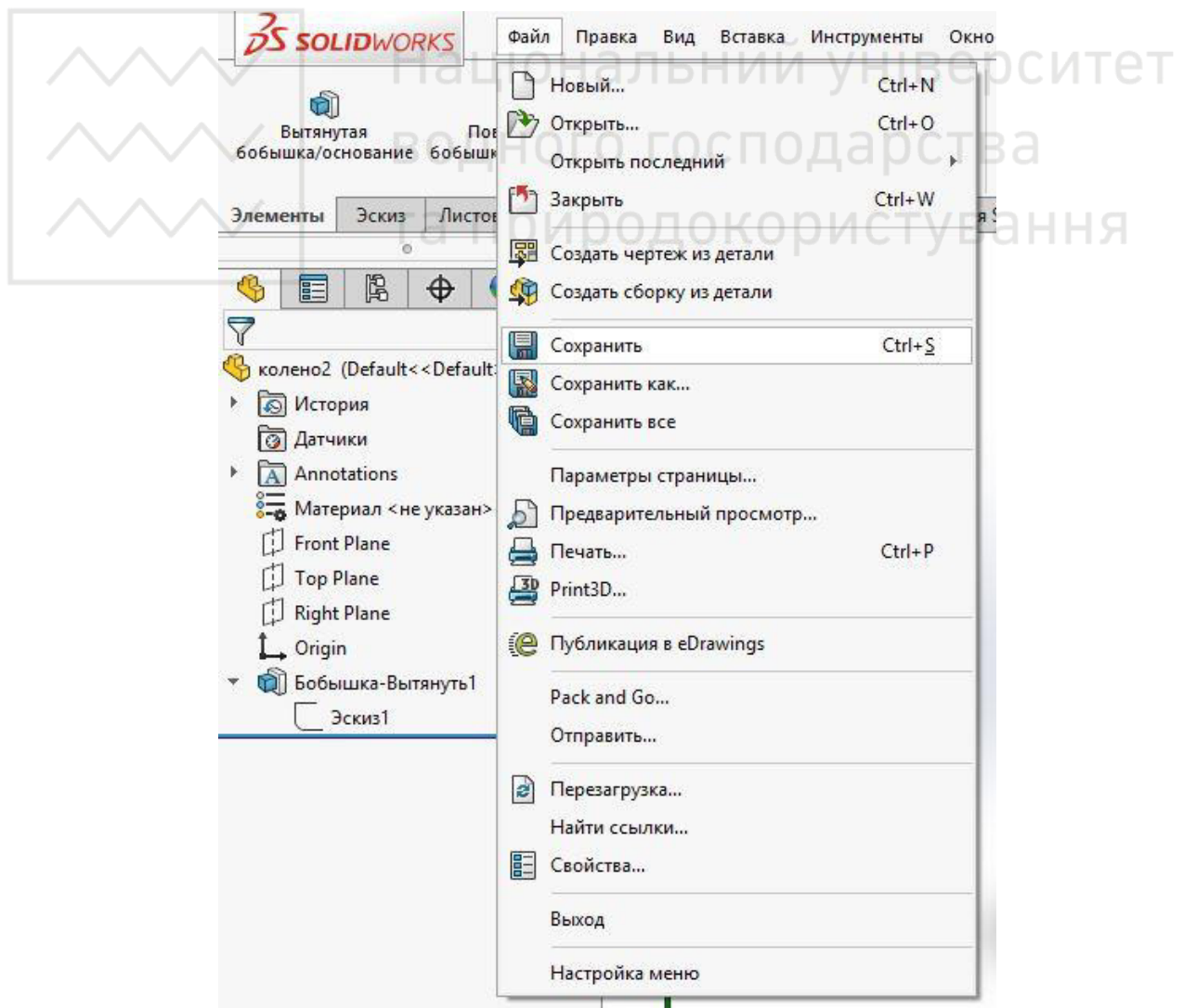


Рис. 12



Аналогічним чином нам необхідно створити ще 3 коліна.

Звичайно, можна кожен раз створювати деталь и робити все спочатку, але набагато простіше відкрити існуючий файл. Внести в існуючому файлі незначні зміни, вибрати пункт меню «Зберегти як», та назвати його іншим ім'ям, наприклад «коліно2» (рис. 13-14).

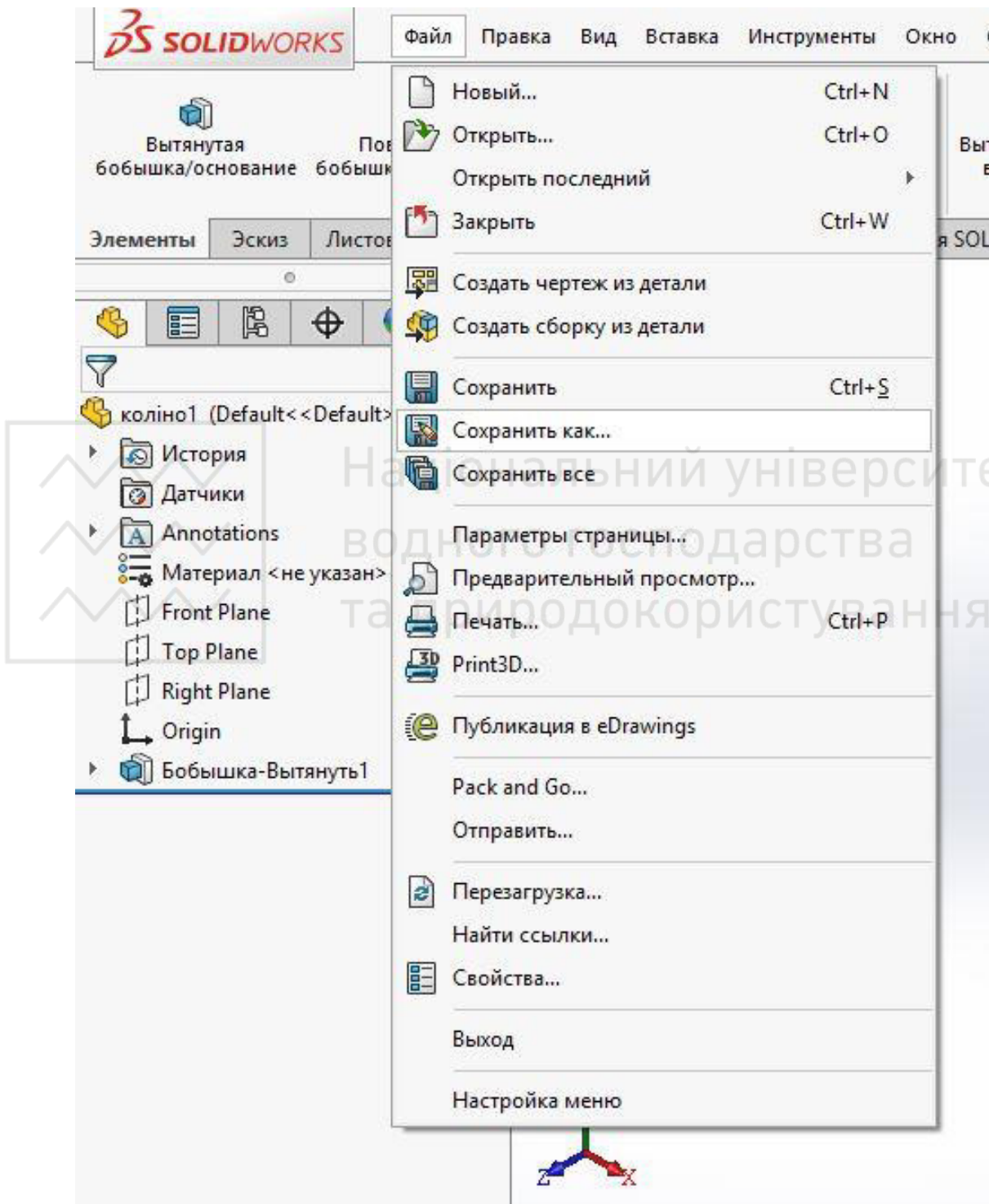


Рис. 13

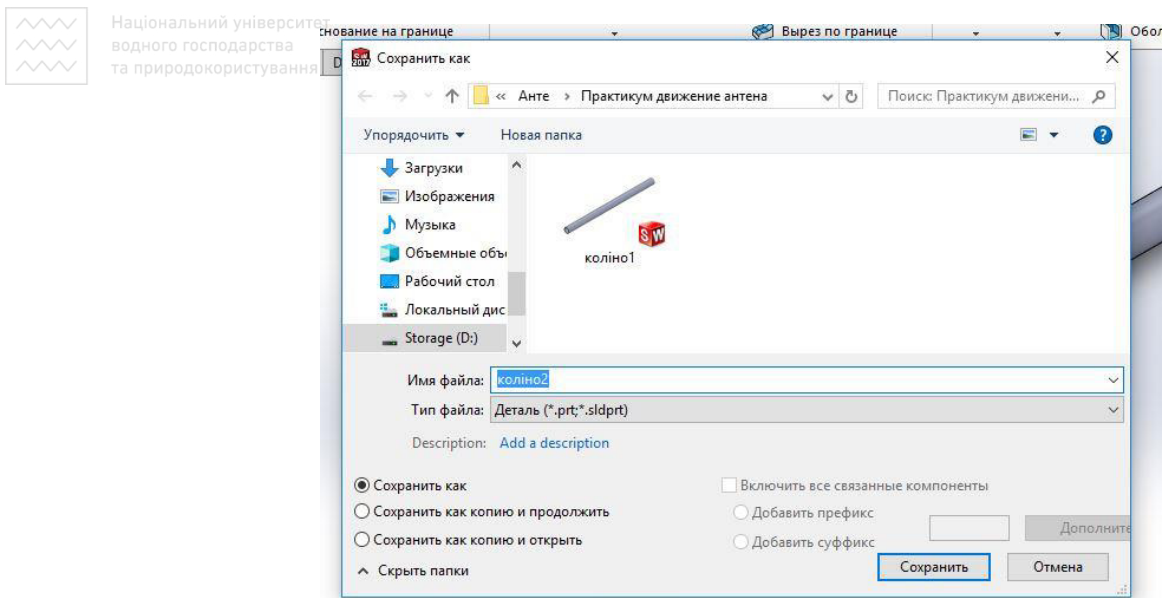


Рис. 14

Нам треба змінити зовнішній та внутрішній діаметр коліна та збільшити його довжину щодо попереднього на 10.

Для цього в дереві побудов зліва знаходимо «Ескиз1» та натискаємо кнопку редагування ескизу (рис. 15).

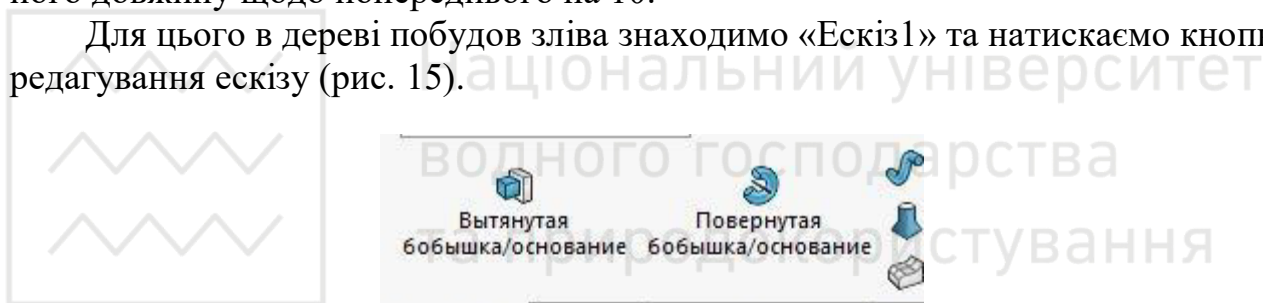


Рис. 15

Два рази натискаємо лівою кнопкою миші на менший розмір кола. У вікні, що з'явилося, змінюємо існуючий розмір на потрібний нам (рис. 16-17).

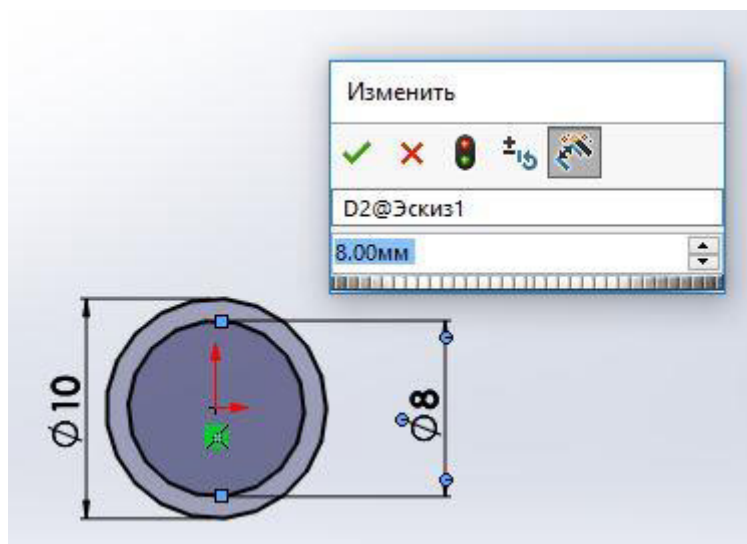


Рис. 16

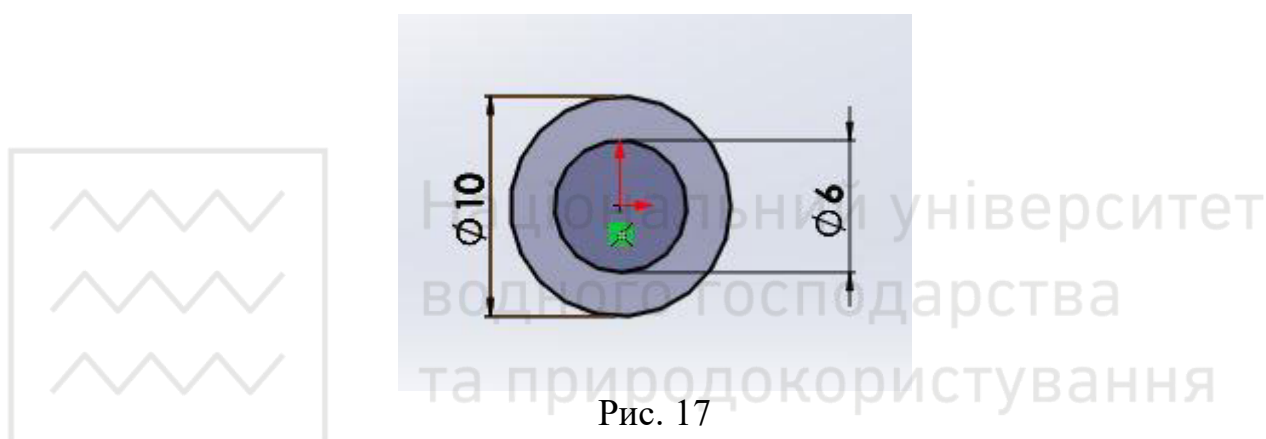


Рис. 17

Аналогічно змінюємо діаметр більшого кола та натискаємо кнопку виходу з режиму редагування ескізу (рис. 18).

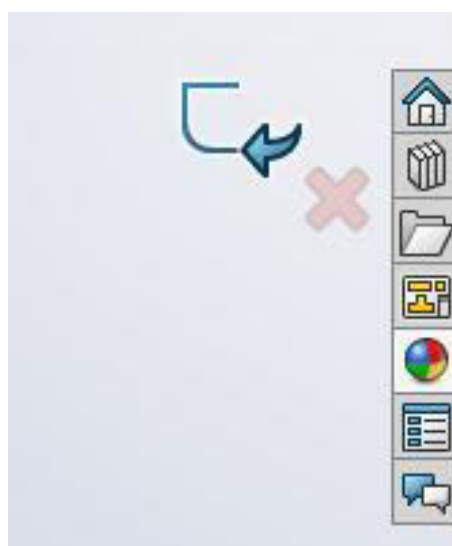


Рис. 18

Для зміни довжини коліна в дереві побудов знаходимо «Бобишка-Витягнути1» та натискаємо кнопку редагування (рис. 19).

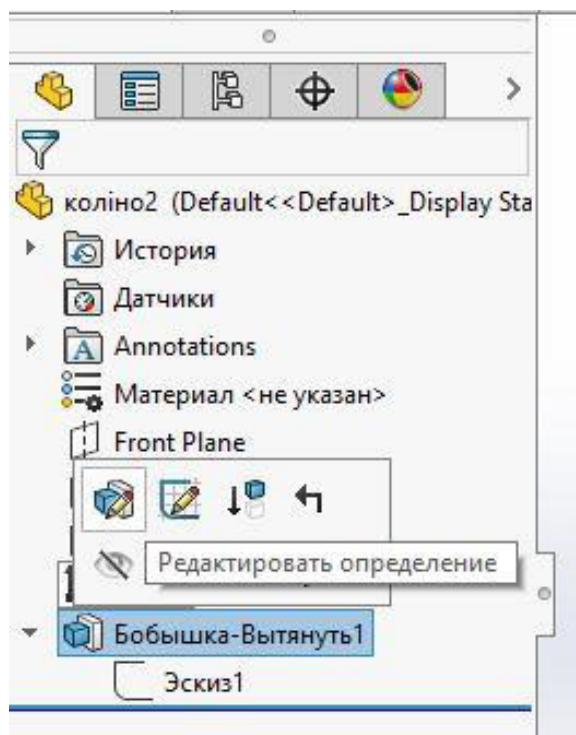


Рис. 19

Зліва з'являться властивості елемента «Бобышка-Витягнути1». Змінюємо довжину з 170 на 180 та натискаємо зелену галочку (рис. 20-21).

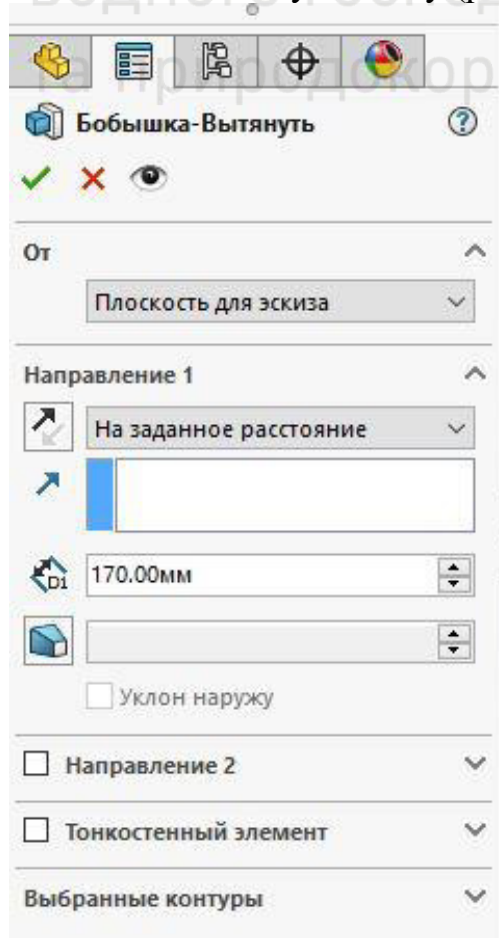
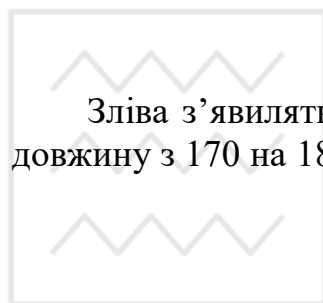


Рис. 20

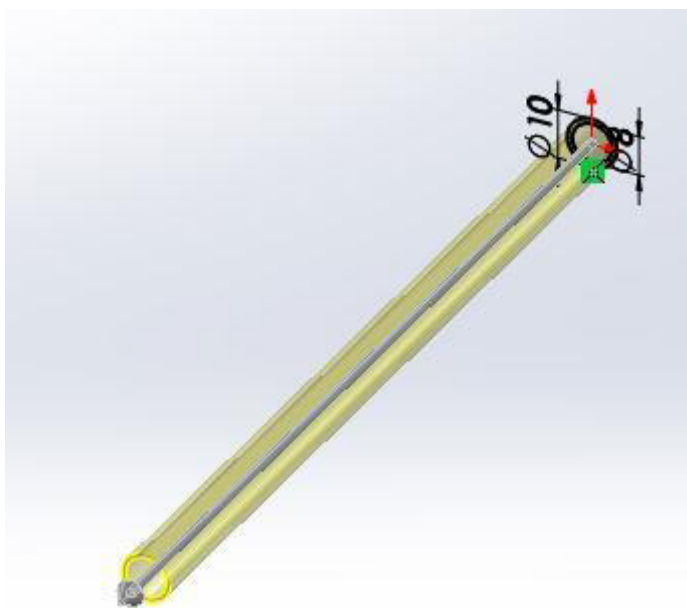


Рис. 21

Для наочності зробимо кожне коліно іншого кольору. Для цього вибираємо «Бобышка-Витягнути1» та натискаємо кнопку зміни кольору. Вибираємо цілу деталь. Для цього натискаємо на назву деталі «коліно2» (рис. 22).

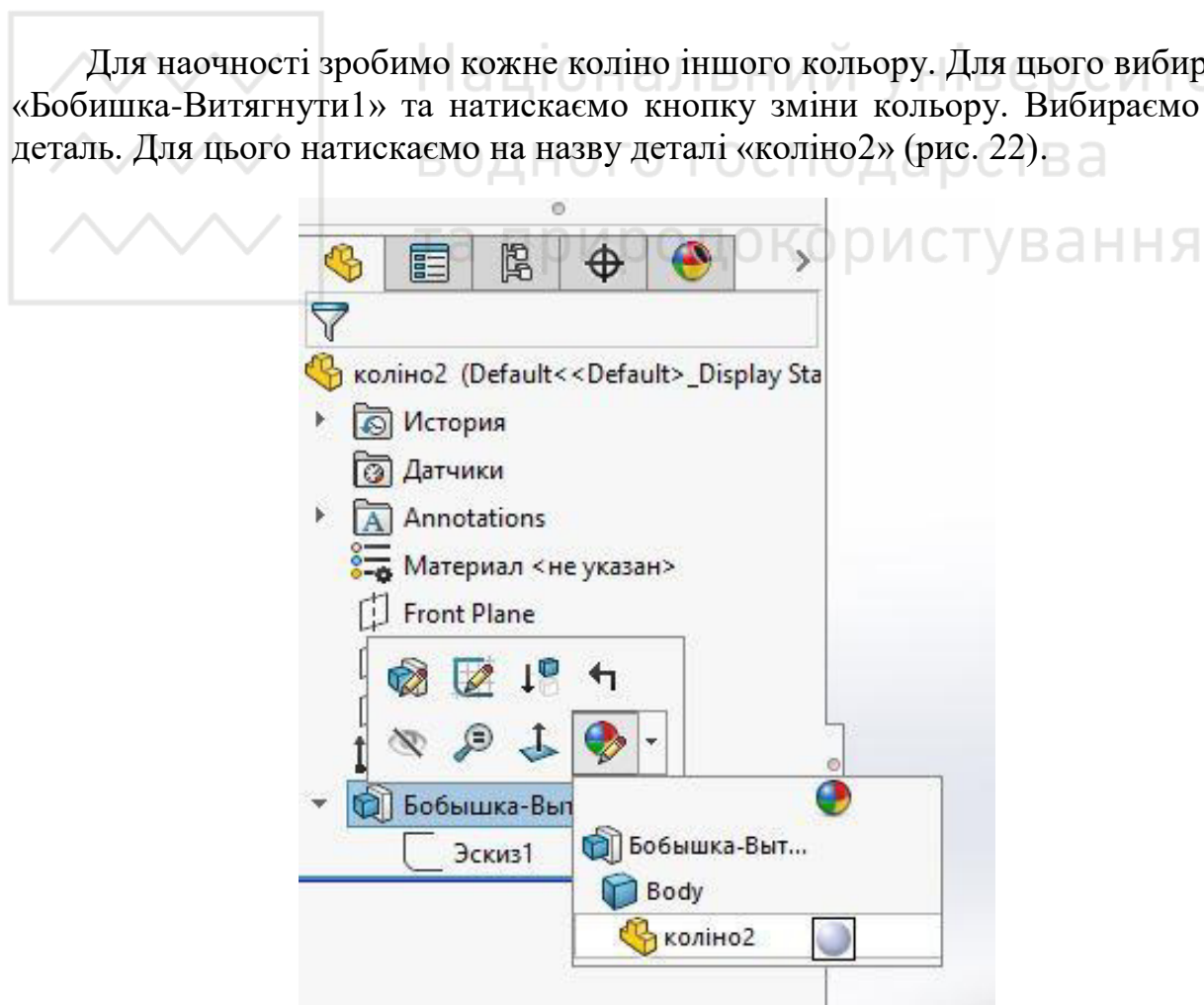


Рис. 22

У вікні властивостей вибираємо стандартну палітру замість «Шкали сірого». Вибираємо необхідний нам колір (рис. 23-24).

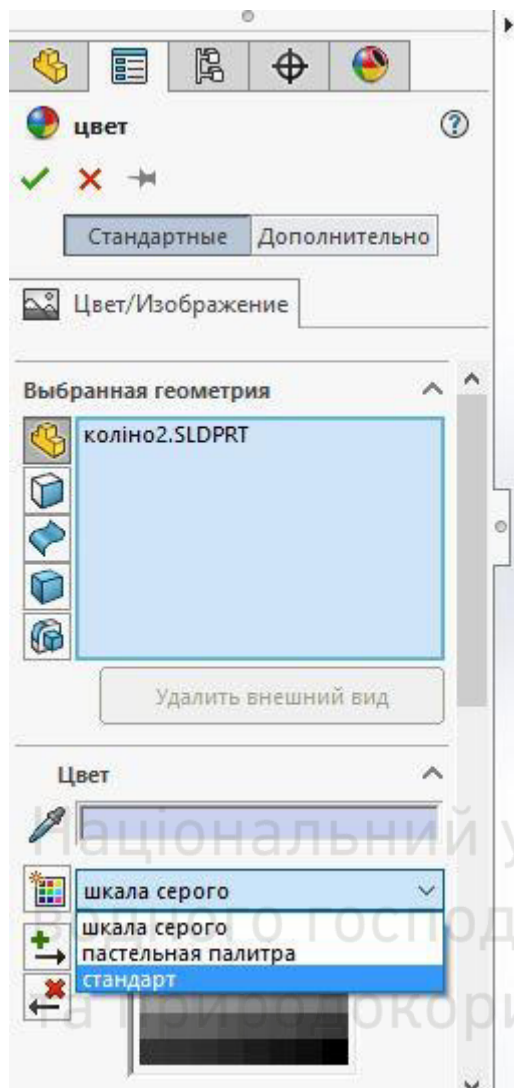


Рис. 23

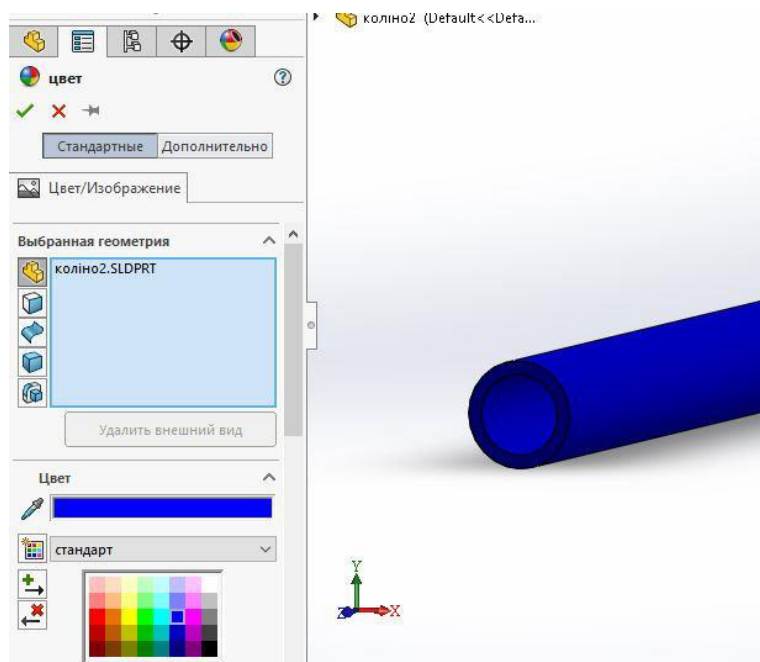


Рис. 24

Аналогічно створюємо деталі «коліно3» та «коліно4».



Зауважимо, що коліно 4 має бути суцільне, без отвору. Для цього видаляємо одне коло (рис. 23-25).

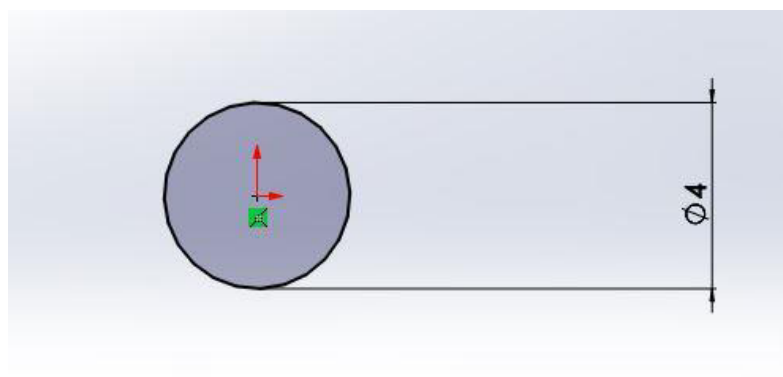


Рис. 25

Створюємо новий файл «Зборку» (рис. 26-27).

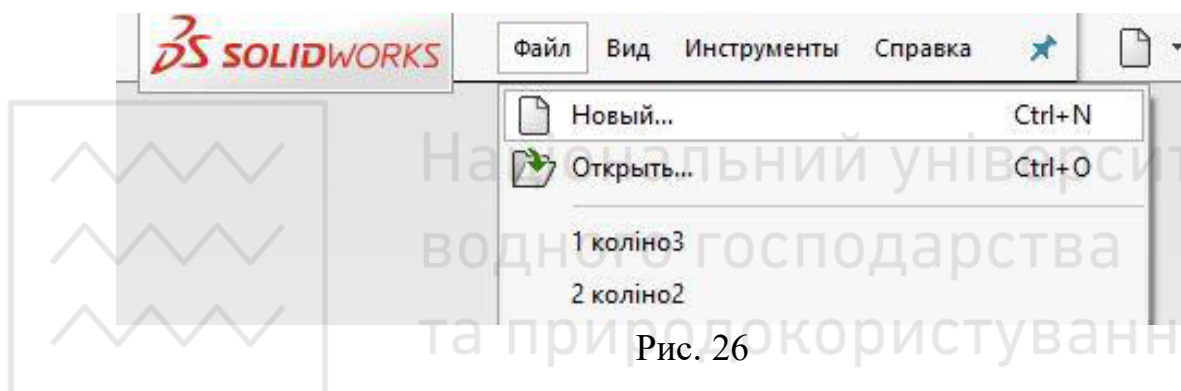


Рис. 26

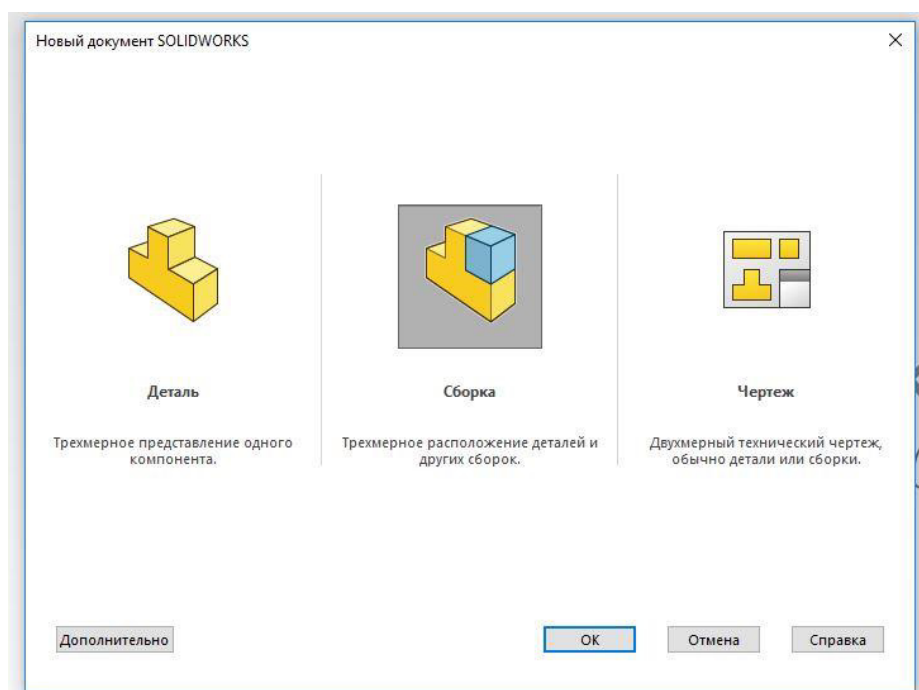


Рис. 27

Нам зразу буде запропоновано додати компоненти (потім їх можна буде додати за допомогою інструменту «Вставити компоненти») (рис. 28-29).

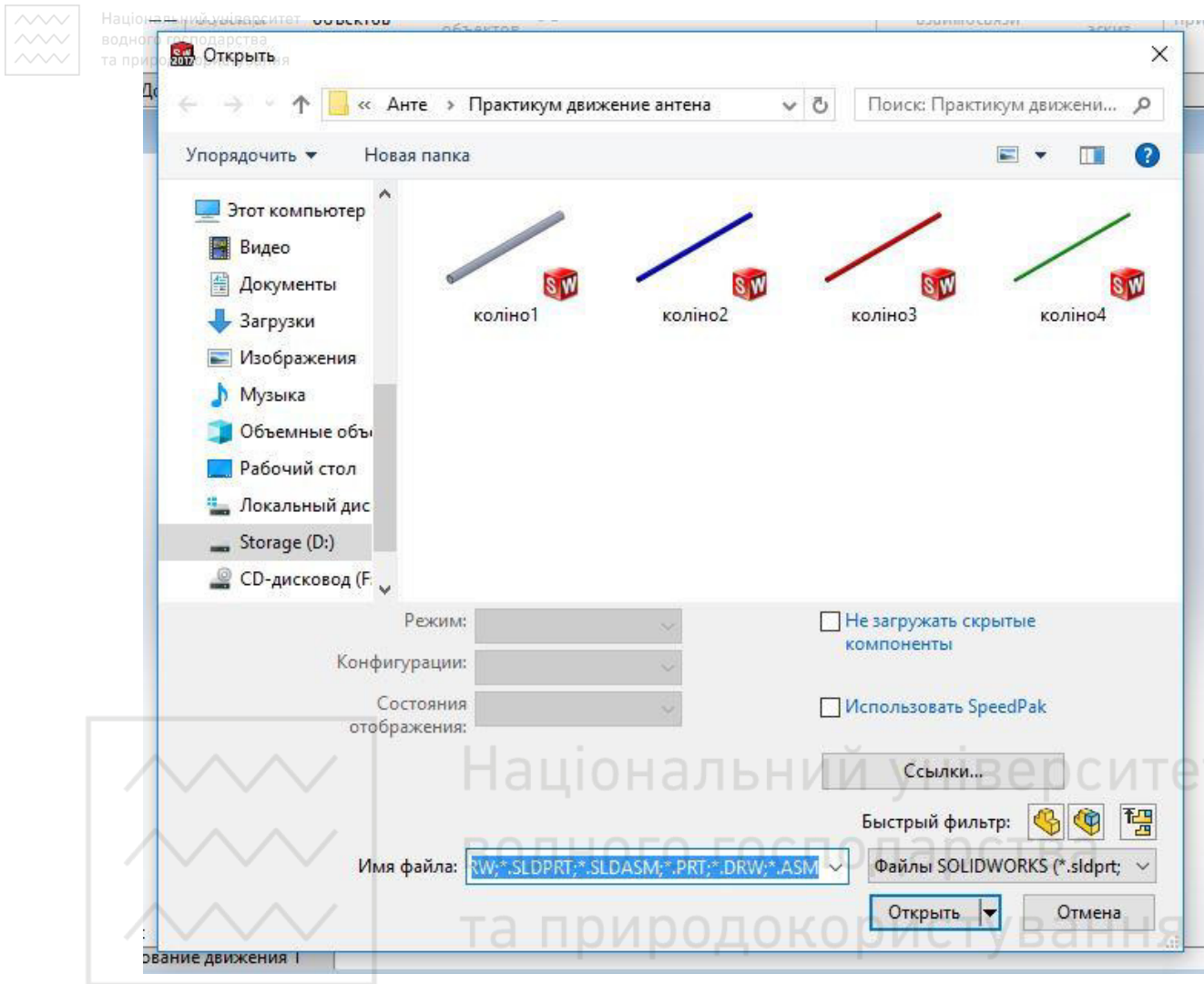


Рис. 28

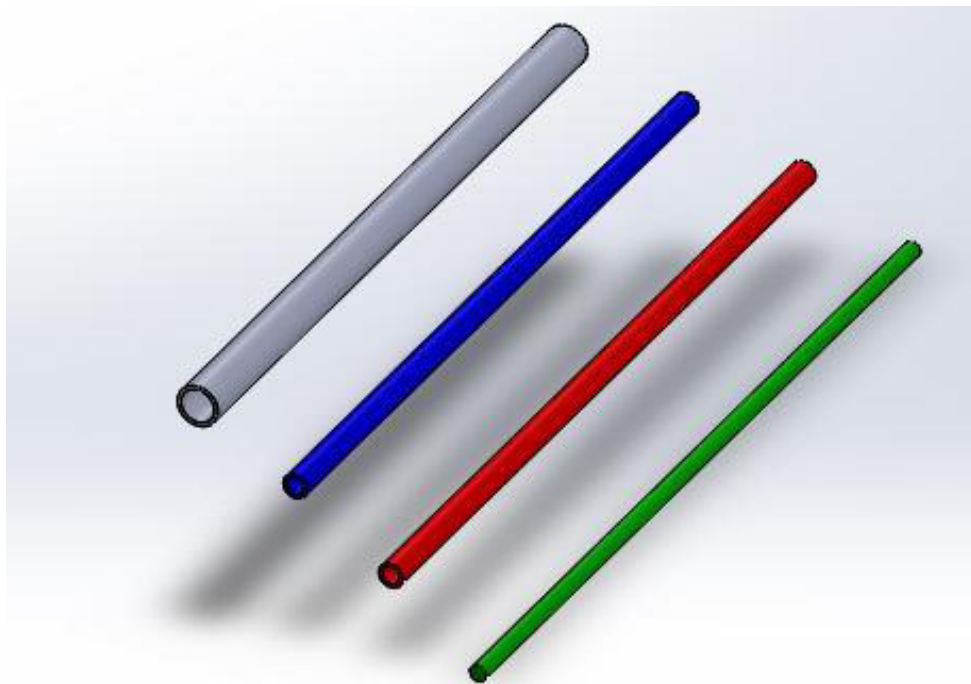


Рис. 29



Тепер необхідно вставити одне коліно в інше. Для цього використовуємо інструмент «Умови сопряжения» (рис. 30).

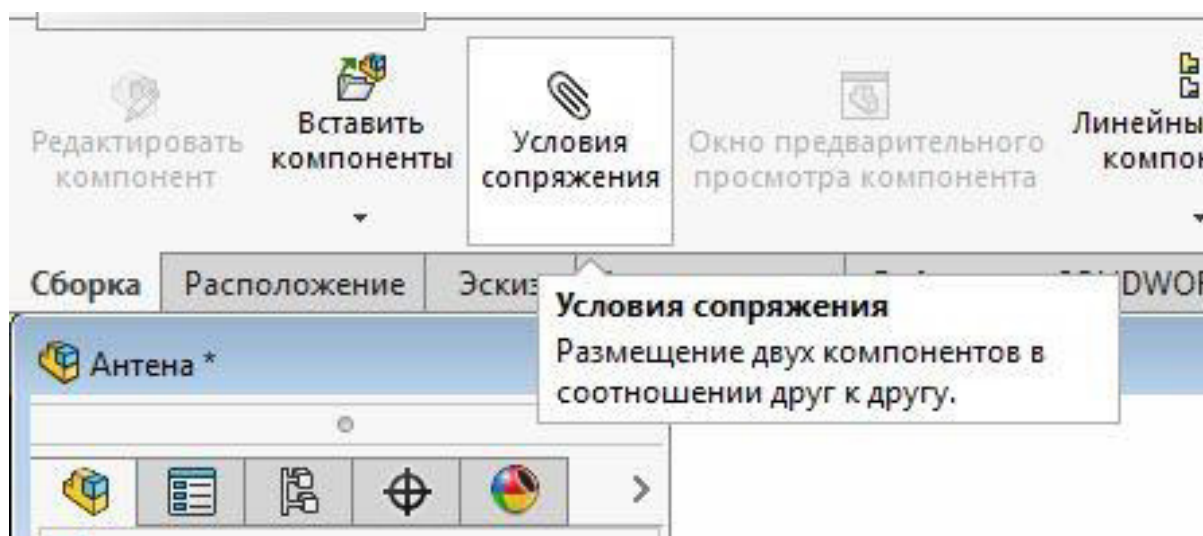


Рис. 30

Вибираємо внутрішню грань першого коліна та зовнішню другого (рис. 31).

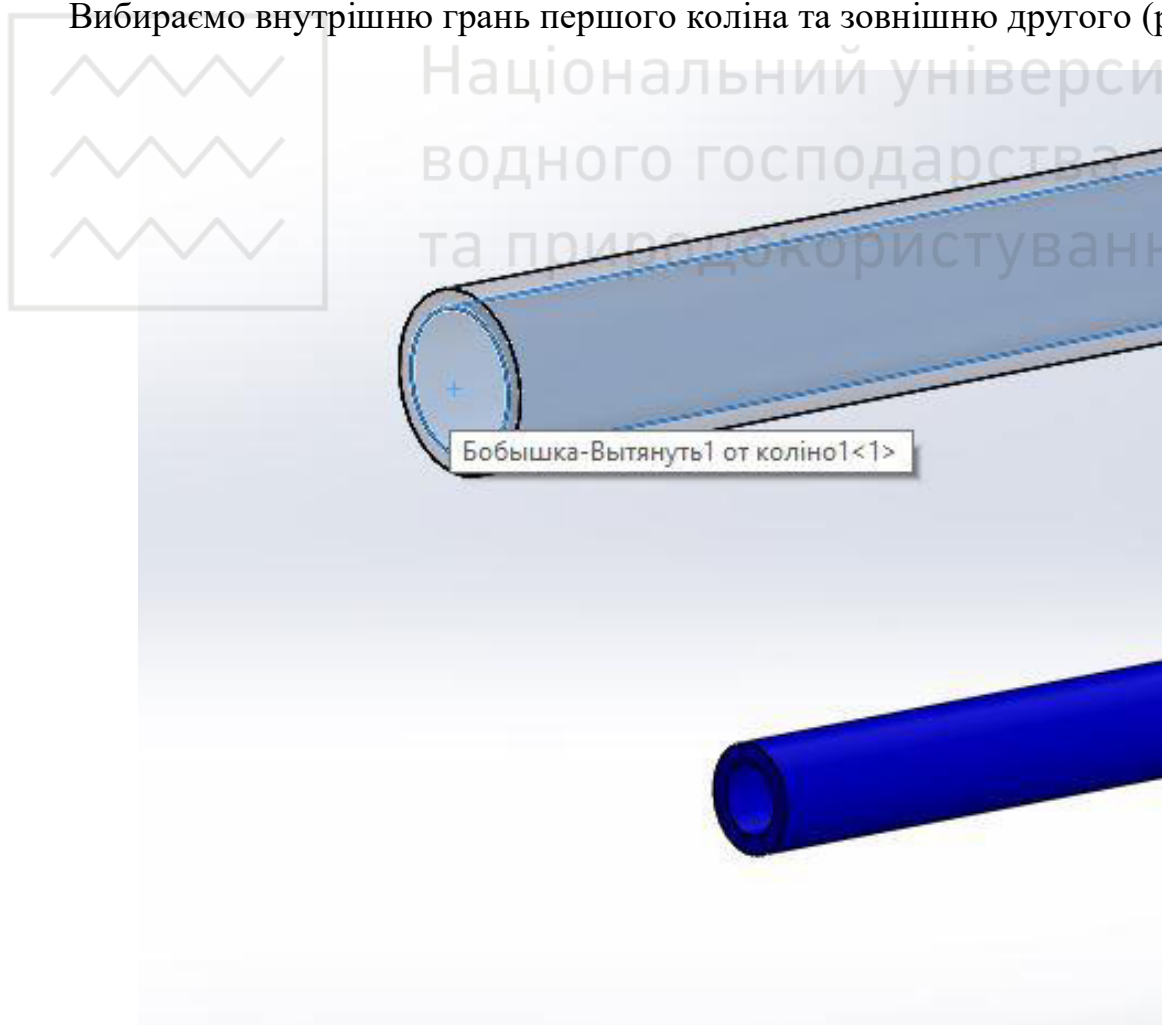


Рис. 31

Нам зразу буде запропоноване сопряження «Концентричность» та друге коліно буде розміщено всередині першого (рис. 32).

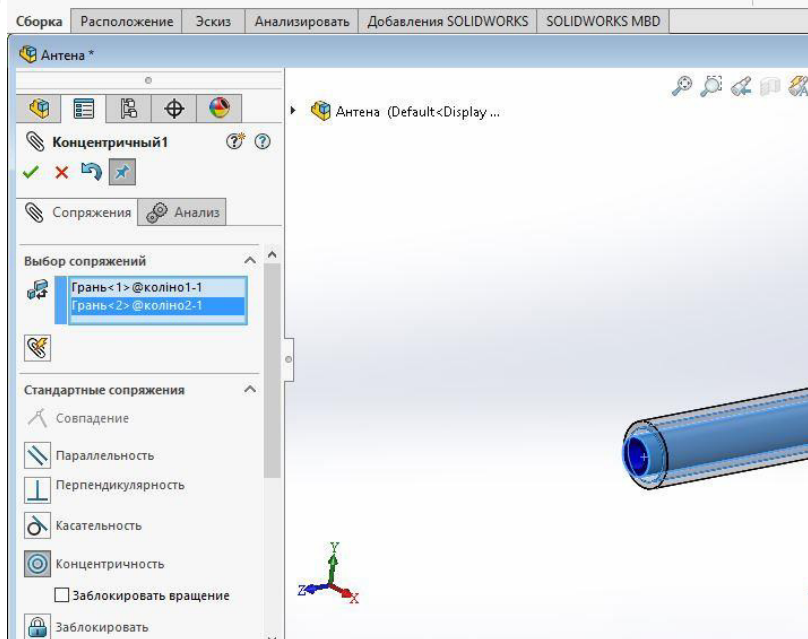


Рис. 32

Нас це влаштує. Але друге коліно може рухатись без обмежень в обидва боки, або повністю виходити з першого коліна (рис. 33-34).



Рис. 33

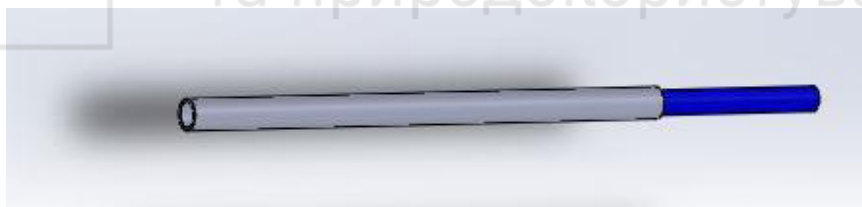


Рис. 34

Треба ввести певні обмеження. Знову використовуємо інструмент «Умови спряження». Вибираємо задні грані першого та другого коліна (рис. 35).

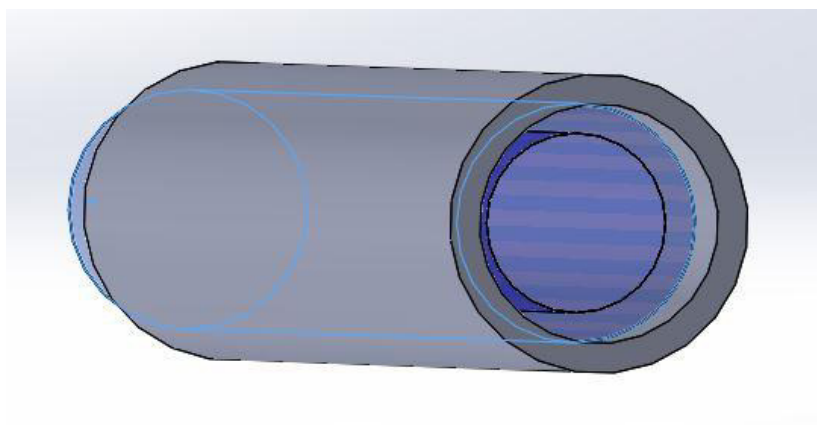


Рис. 35

Нам зразу буде запропоноване спряження «Співпадіння» (рис. 36).

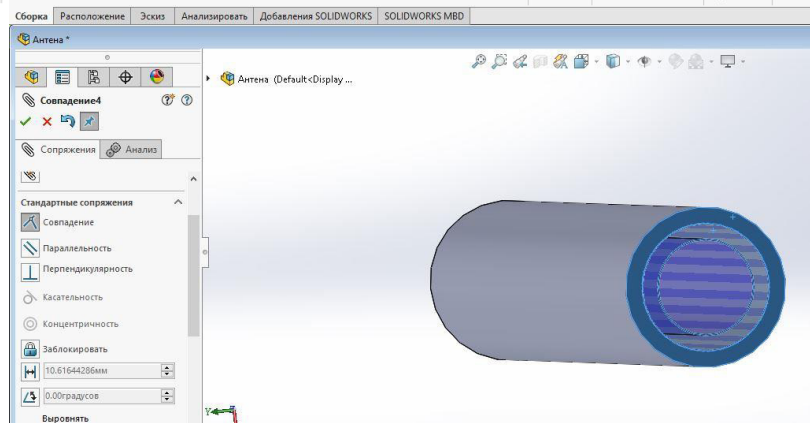


Рис. 36

Але нас це не влаштовує, бо, в такому разі друге коліно взагалі не зможе рухатись відносно першого. Тому на панелі властивостей розгортаємо пункт «Додаткові сопряження», та вибираємо сопряження «Відстань» (рис. 37).

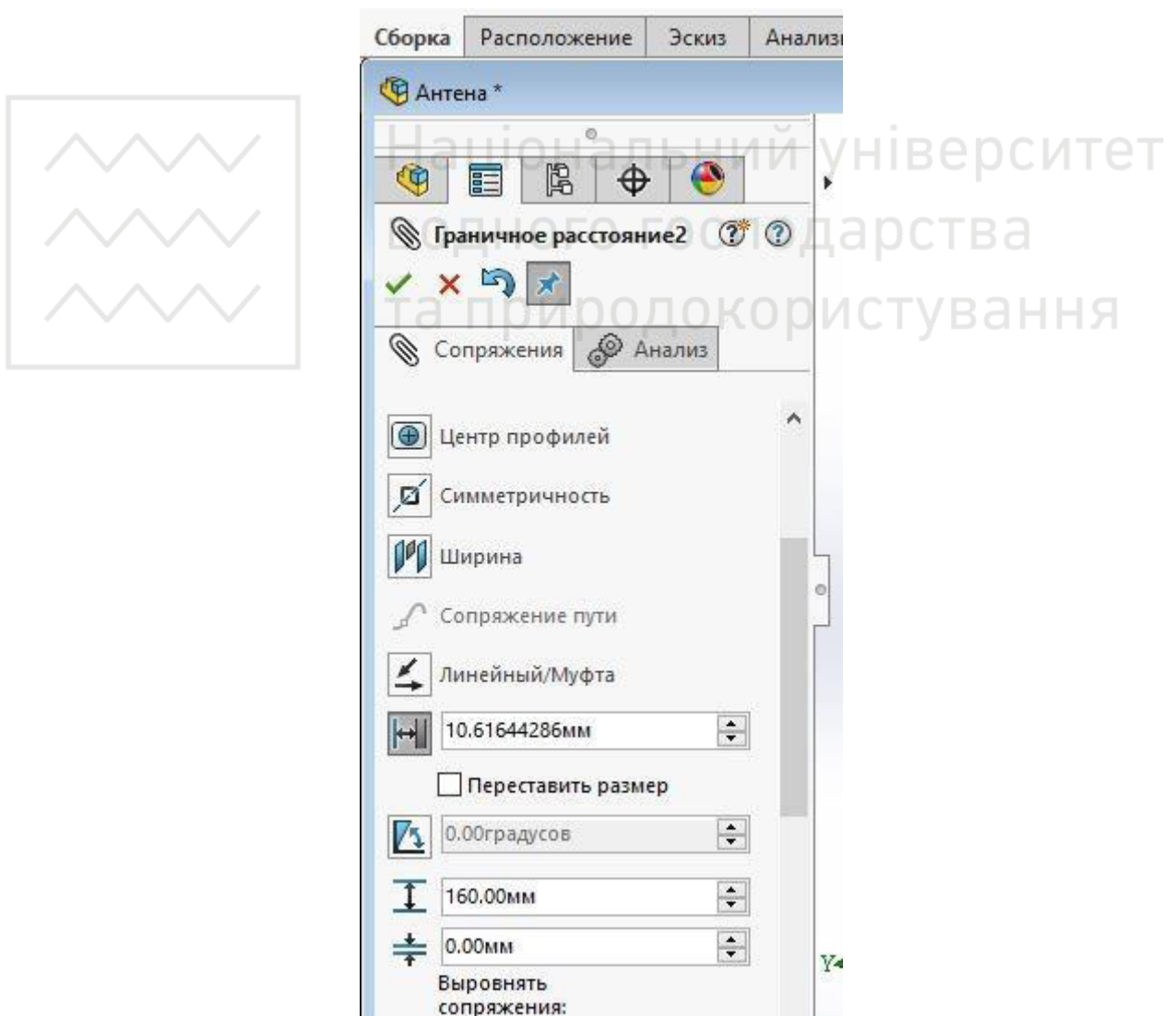


Рис. 37

Задаємо мінімальну відстань 0, а максимальну 160. Максимальна відстань на 10 мм менше ніж довжина першого коліна для того, щоб друге коліно не



повністю виходило з першого. Отже нижня грань другого коліна буде рухатись відносно нижньої грані першого на відстань від 0 до 160 мм.

Аналогічно розміщуємо інші коліна (рис. 38).

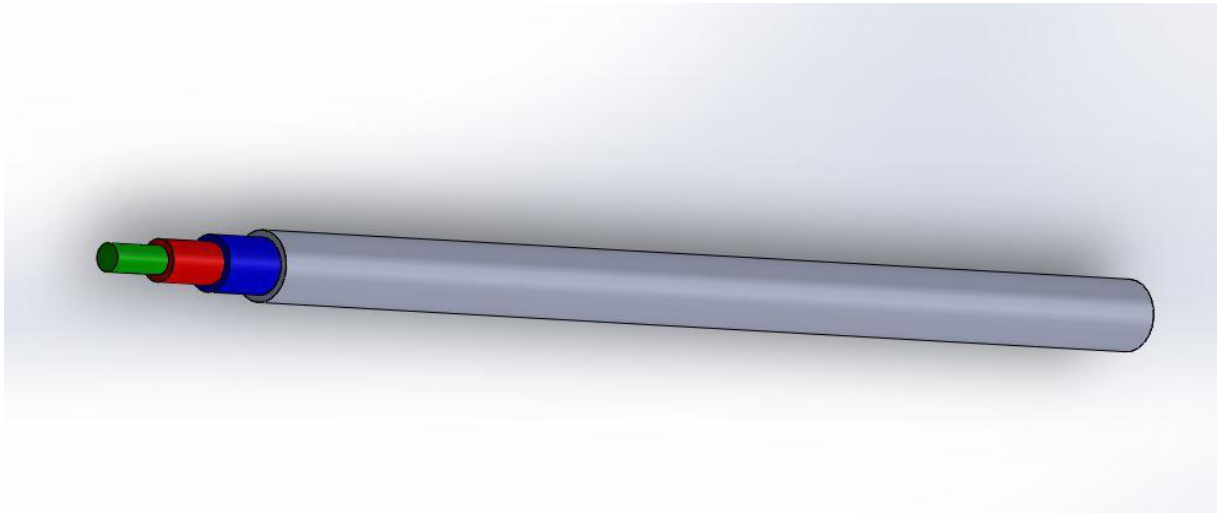


Рис. 38

Переходимо на вкладку «Дослідження руху» (рис. 39).

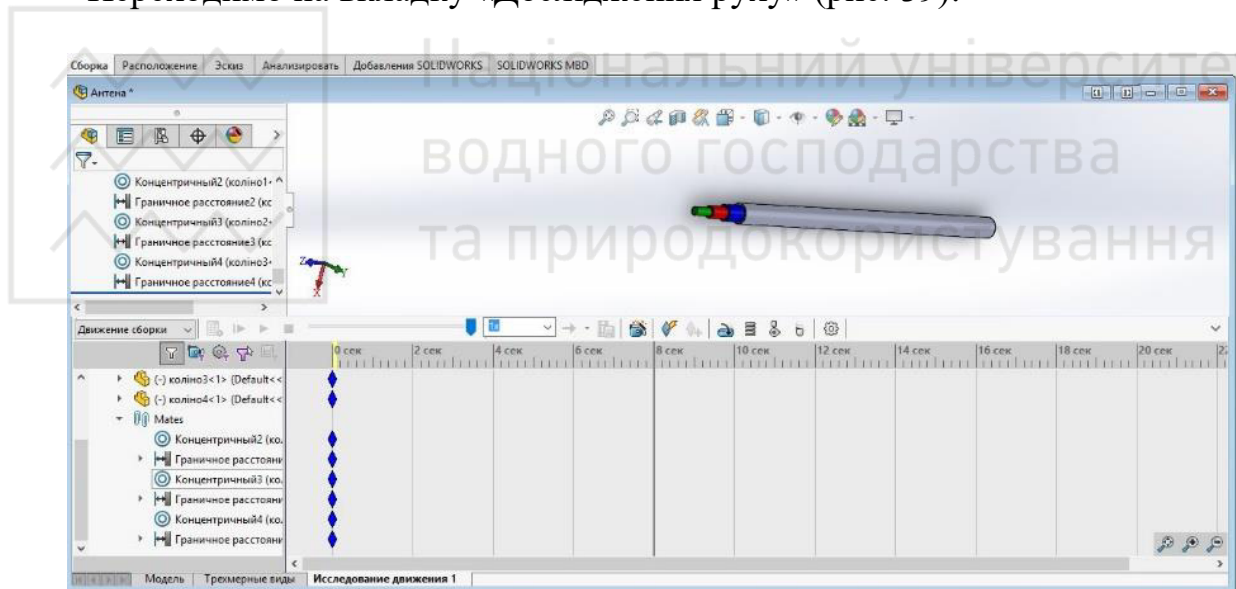


Рис. 39

Вмикаємо функцію «Автоключ» (рис. 40).

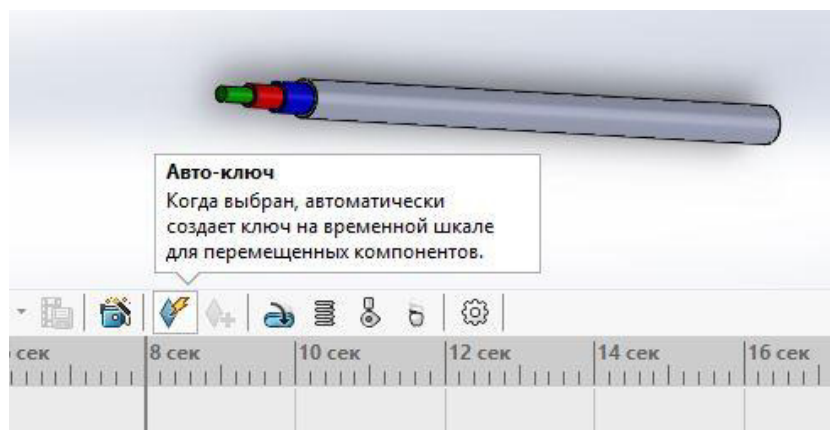


Рис. 40



Натискаємо лівою кнопкою миші на шкалі часу на відмітці 8 секунд. Наша анімація буде тривати 8 секунд (рис. 41).

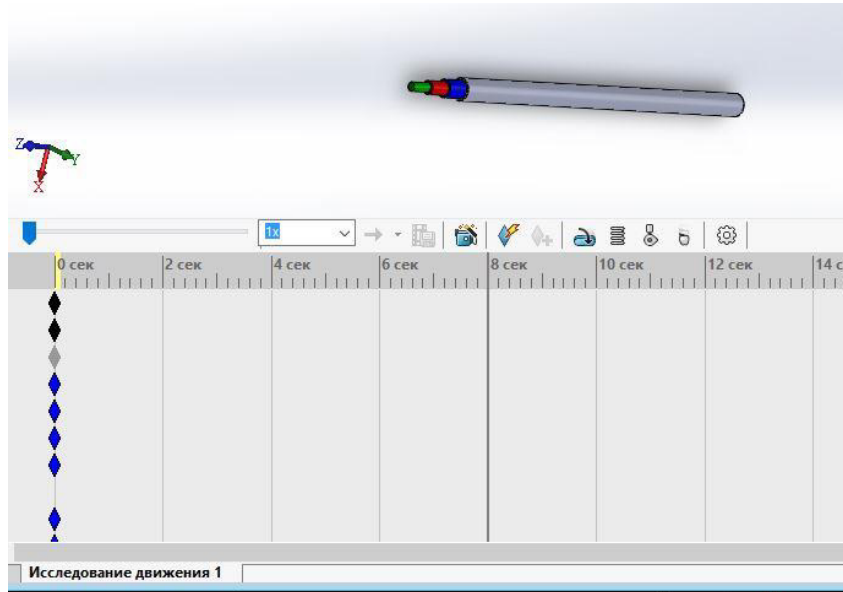


Рис. 41

Тягнемо за останнє коліно, та повністю розкладаємо антену. В дереві анімації (знизу зліва) виділяємо всі об'єкти, які мають рухатись (коліна з другого по четверте). Для цього затискаємо клавішу «CTRL» та натискаємо лівою кнопкою миші на потрібні об'єкти (рис. 42).

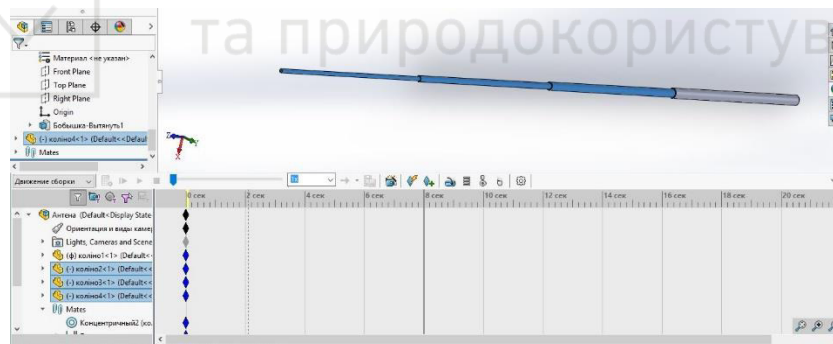


Рис. 42

Натискаємо «Додати/оновити ключ» (рис. 43)

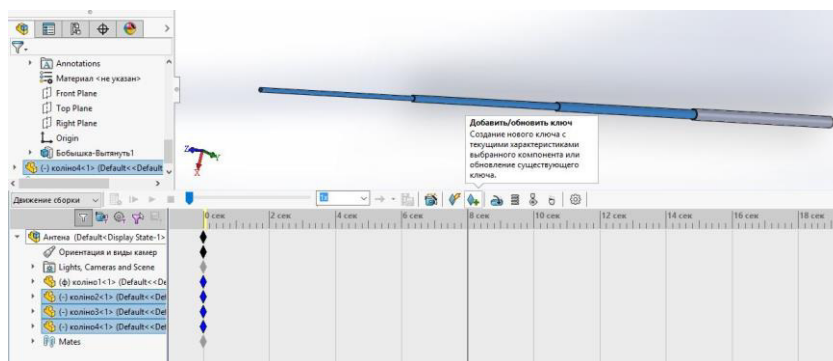


Рис. 43

Як бачимо, були додані ключі анімації для трьох вибраних об'єктів. Тепер натискаємо кнопку «Розрахувати» (рис. 44).

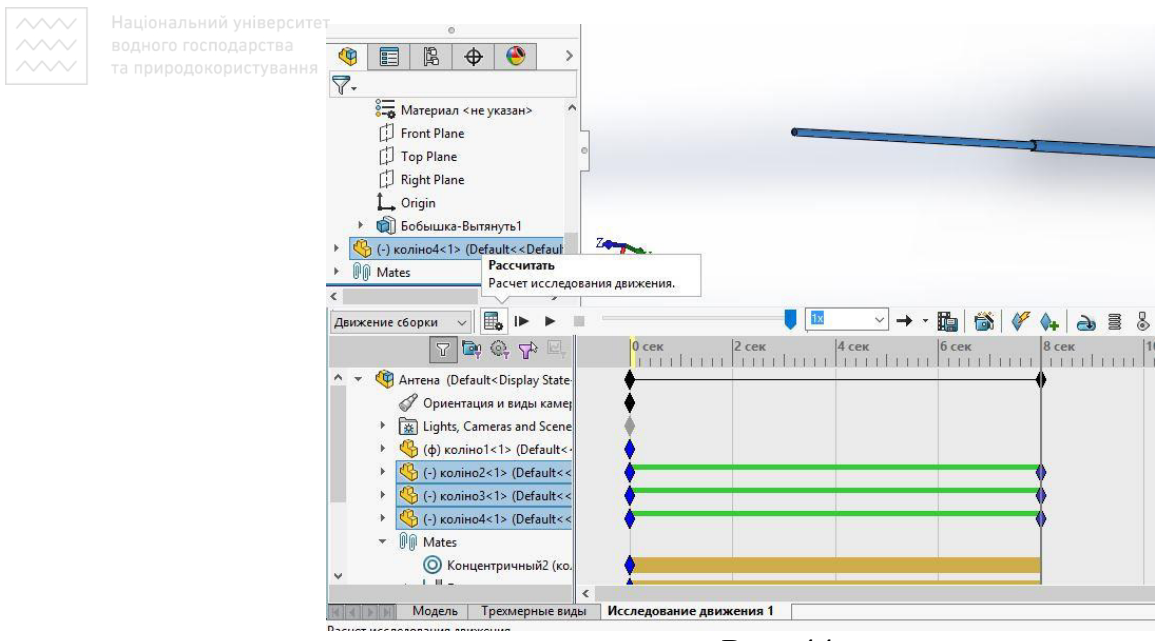


Рис. 44

Після розрахунку руху можна відобразити анімацію (рис. 45).

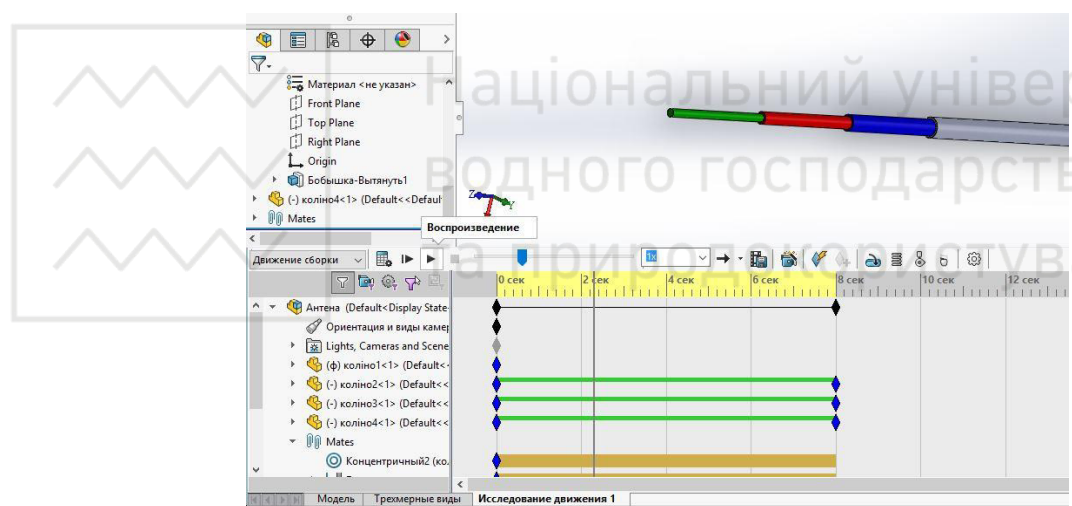


Рис. 45

Для збереження анімації в файл в форматі «.avi» натискаємо кнопку «Зберегти анімацію» та вибираємо потрібні параметри і назву файлу (рис. 46-47).

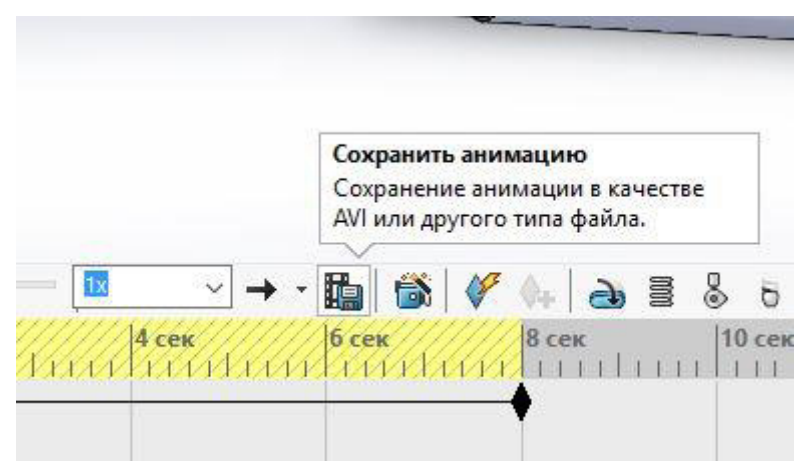


Рис. 46

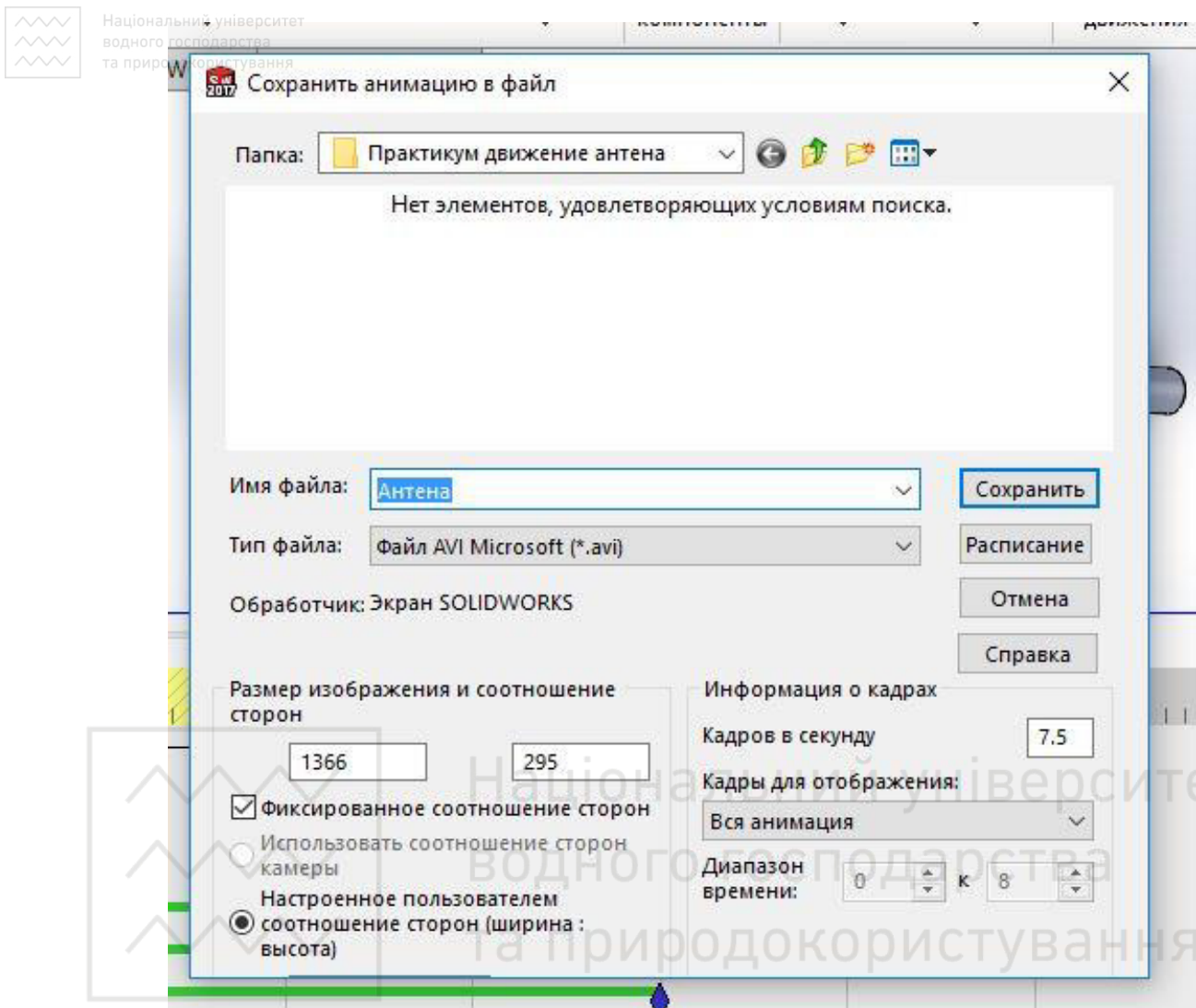


Рис. 47

Рекомендована література:

1. Козяр М. М., Фещук Ю. В., Парфенюк О. В. Комп'ютерна графіка. SolidWorks : навчальний посібник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 252 с.
2. Козяр М. М., Парфенюк О. В. Чотиривимірне моделювання технічних об'єктів засобами САПР: електронний навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2018. 313 с.