

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ
МАШИН І МЕХАНІЗМІВ МЕХАНОСКЛАДАЛЬНИХ ЦЕХІВ
ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ СИСТЕМ SOLIDWORKS

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: «Прикладна механіка»

АНОТАЦІЯ

Робота: 24 с., 31 рис., 3 джерела.

Об'єкт дослідження – процес автоматизованого проектування за допомогою системи Solidworks.

Мета роботи: підвищення ефективності проектних робіт.

Завдання: провести проектування вентилятора за допомогою системи Solidworks.

Метод дослідження: практичне використання системи Solidworks для проектування машин і механізмів механоскладальних цехів.

Актуальність. Застосування систем автоматизованого проектування підвищить ефективність проектування, тому є актуальним.

Загальна характеристика роботи.

В роботі наведено процес проектування вентилятора за допомогою системи Solidworks.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ.....	5
2 ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ЗБІРКИ ВЕНТИЛЯТОРА.....	7
3 ЕТАПИ ЗБІРКИ ВЕНТИЛЯТОРА.....	17
ВИСНОВКИ.....	23
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	24

ВСТУП

На сучасному етапі автоматизація проектних робіт є актуальна, це дає додаткові можливості при проектуванні, що дозволить підвищити ефективність при розробці нових конструкцій машин та механізмів у галузевому машинобудуванні.

На прикладі проектування вентилятора, у роботі наведені прийоми автоматизованого проектування при використанні системи Solidworks.

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

При впровадженні систем САПР у проектування машин і механізмів, зокрема системи Solidworks буде підвищення ефективності проектних робіт [1, 2, 3].

Вентилятор - складова частина вентиляційної системи. За принципом дії вентилятори діляться на відцентрові і осьові, за характером використання - на вентилятори головного і місцевого провітрювання.

У цієї роботі проектуватиметься вентилятор відцентрового принципу дії.

У відцентровому вентиляторі повітря через колектор і направляючий апарат поступає в канали між лопатками робочого колеса. При обертанні останнього під дією відцентрової сили напрям руху повітря змінюється на 90° . Повітря переміщається по спіральному корпусу і спрямовується у вихідний отвір, створюючи на виході з дифузора надмірний тиск. До робочого колеса повітря може поступати з однієї або двох сторін (вентилятор одно або двостороннього всмоктування). Привід вентилятора - електричний, вентиляторів місцевого провітрювання - електричного і пневматичного. Тиск, що створюється вентилятором, і його продуктивність можна регулювати плавно або ступінчасто зміною частоти обертання робочого колеса, поворотом його лопаток і направляючого апарату. Максимальне значення продуктивності, тиску і коефіцієнта корисної дії відцентрових вентиляторів - $700 \text{ м}^3/\text{з}$, $9,2 \text{ кПа}$ і $0,86$. Подальше вдосконалення вентиляторів пов'язано з можливостями підвищення тиску, продуктивності, надійності, зниження рівня шуму без збільшення габаритів вентиляторів.

Початковим для проектування є ескіз деталі вал вентилятора ВГ-05.365.01.002 (рис. 1.1).

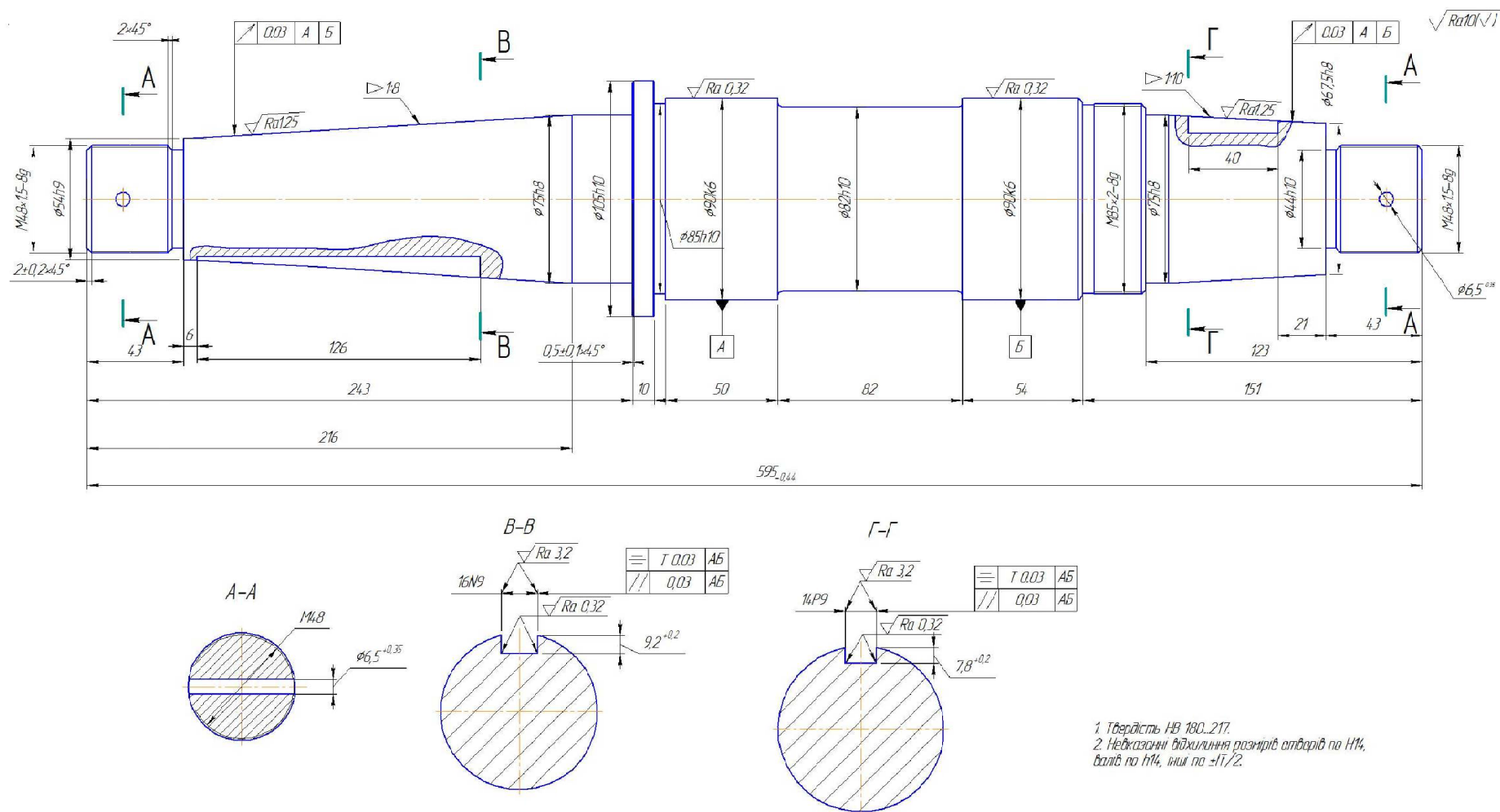


Рисунок 1.1 – Вал вентилятора ВГ- 05.365.01.002

2 ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ЗБІРКИ ВЕНТИЛЯТОРА

В силу відсутності складального креслення, деталі і складальні вузли будуть спроектовані на розсуд конструктора в системі Solidworks.

Для поверхонь валу $\varnothing 90k6$ виберемо два підшипники 90-225-54 відповідно до ISO 15 RBB - 0490-10 (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Підшипник 90-225-54.

Спроекуємо з двох частин корпус для кріплення підшипників.
Побудуємо 3D модель нижньої частини корпусу (рис. 2.2).

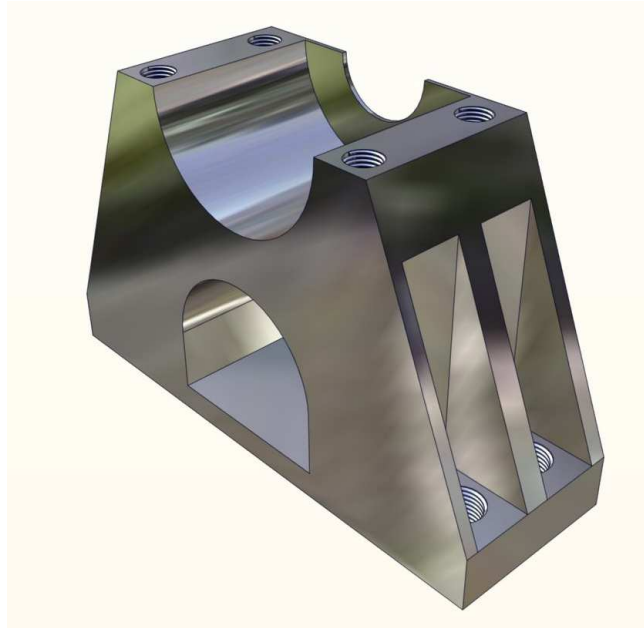


Рисунок 2.2 – 3D модель нижньої частини корпусу.

Побудуємо ескіз нижньої частини корпусу (рис. 3.3).

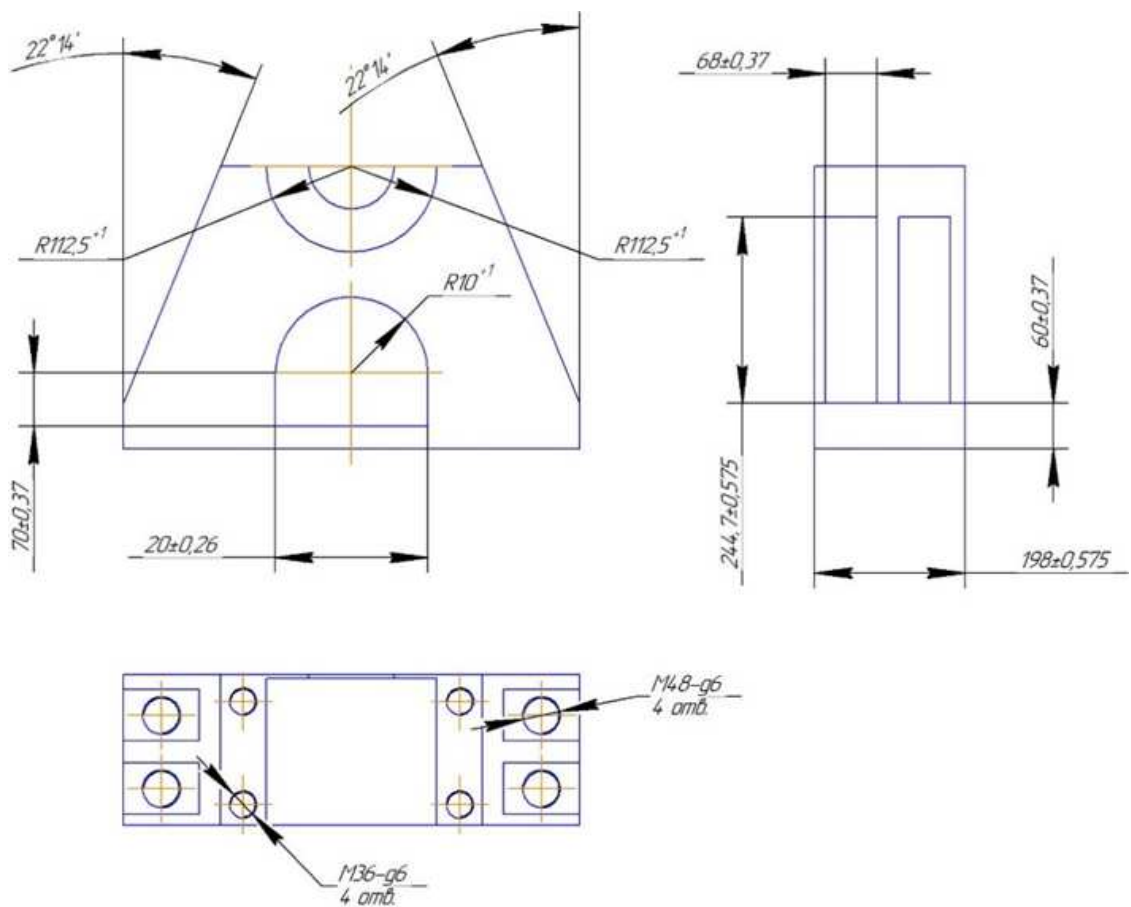


Рисунок 3.3 – Нижня частина корпусу для кріплення підшипників.

Шпонки для валу виберемо згідно ISO 2491: 16 10-126-B і 14 13-40-B.

Сконструємо шків для валу (рис. 3.4).

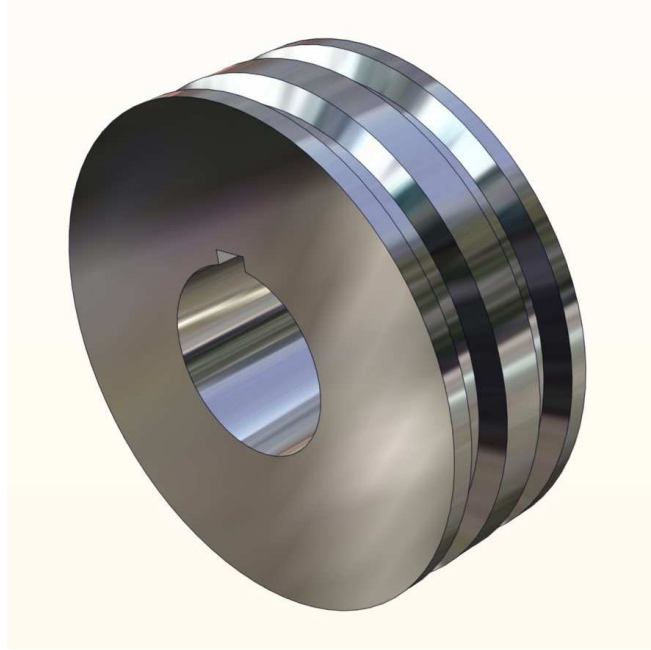


Рисунок 3.4 – 3D модель шківa.

Побудуємо ескіз шківa (рис. 2.5).

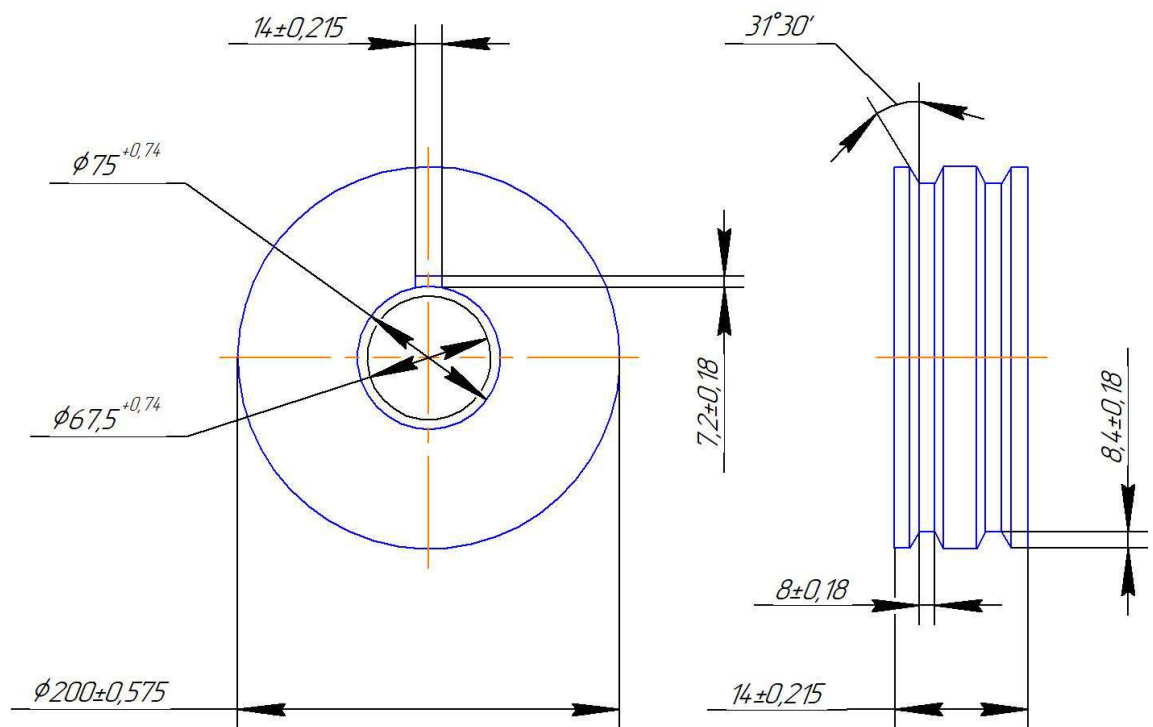


Рисунок 2.5 – Шків для валу, креслення.

Сконструємо робоче колесо вентилятора (рис. 2.6).



Рисунок 2.6 – 3D модель рабочего колеса вентилятора.

Побудуємо ескіз рабочего колеса вентилятора (рис. 2.7).

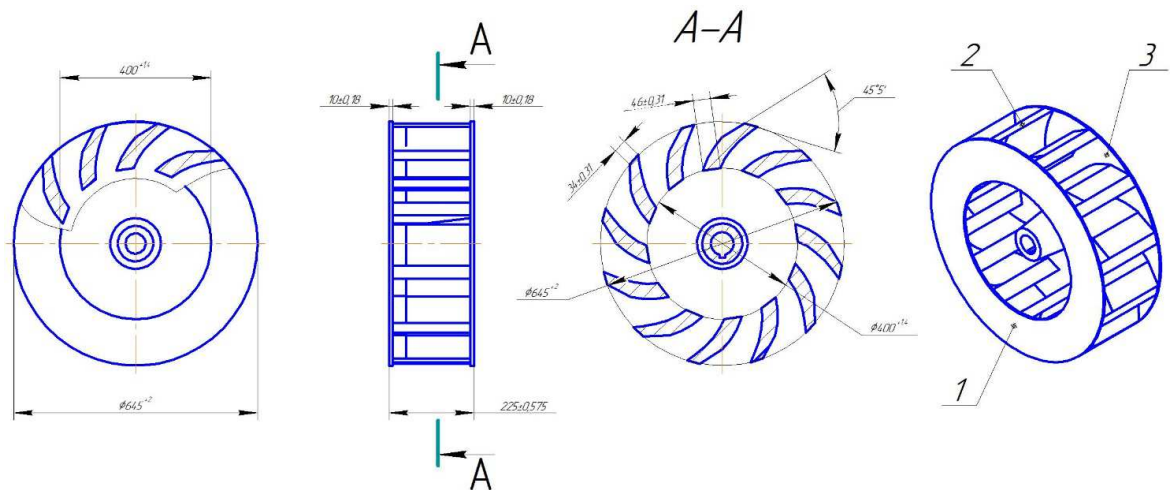


Рисунок 2.7 – Ескіз рабочего колеса вентилятора:

1 - покривний диск; 2 – лопатка; 3 - основний диск.

Сконструємо корпус вентилятора (рис. 2.8).

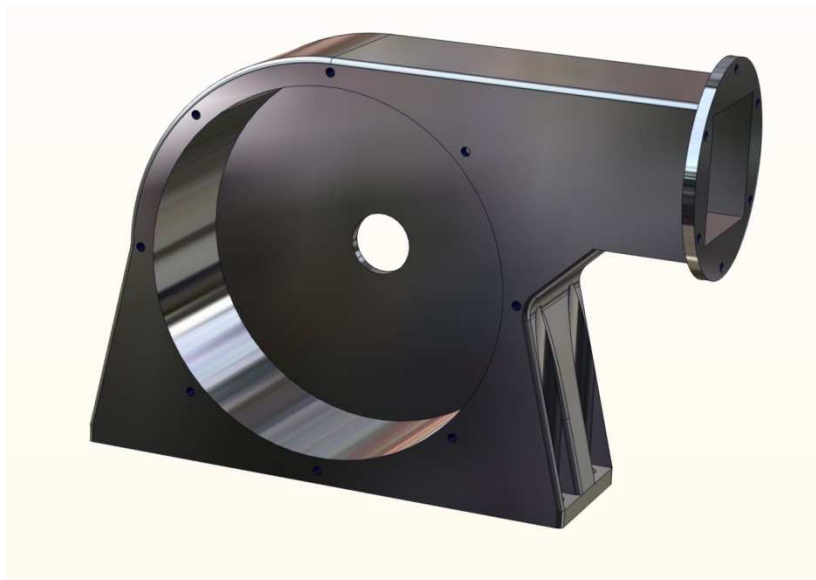


Рисунок 2.8 – 3D модель корпусу вентилятора.

Побудуємо ескіз корпусу вентилятора (рис. 2.9).

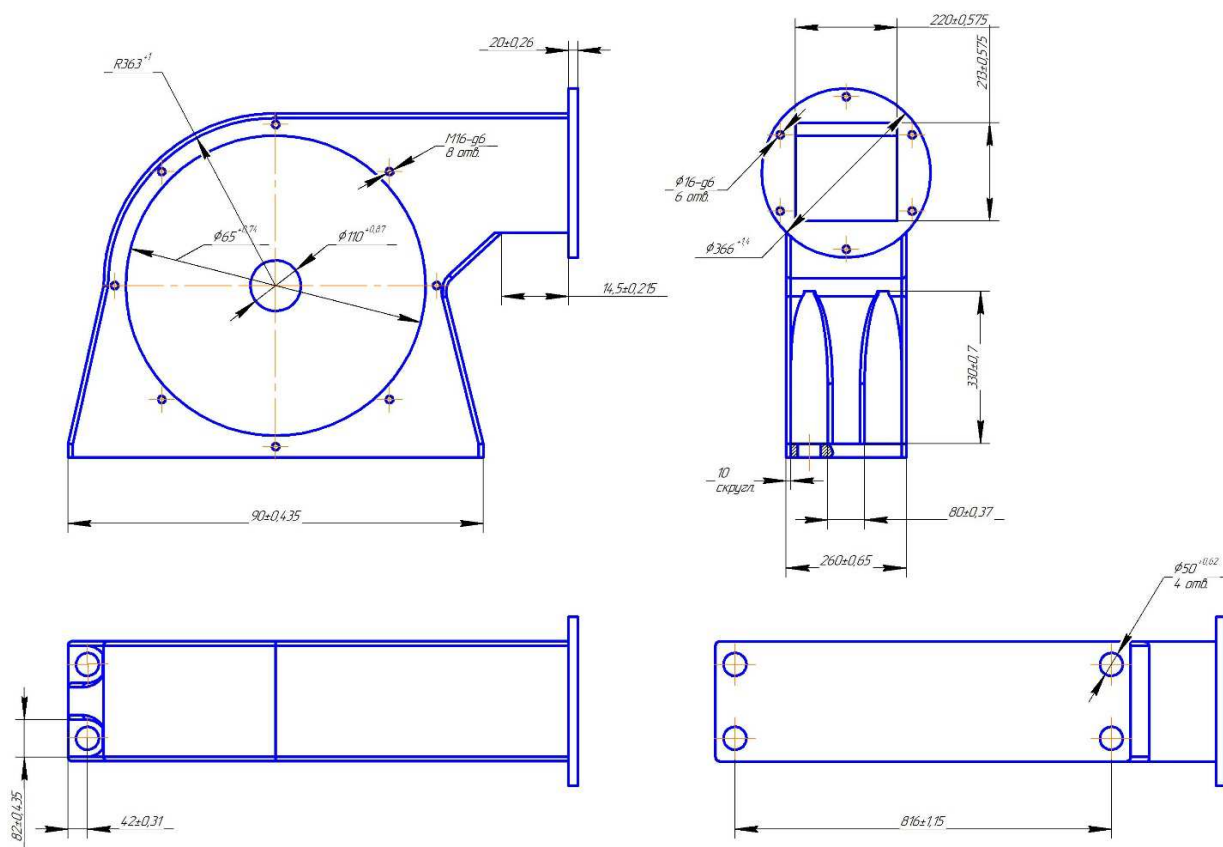


Рисунок 2.9 – Ескіз корпусу вентилятора.

Сконструємо кришку для корпусу вентилятора (рис. 2.10).

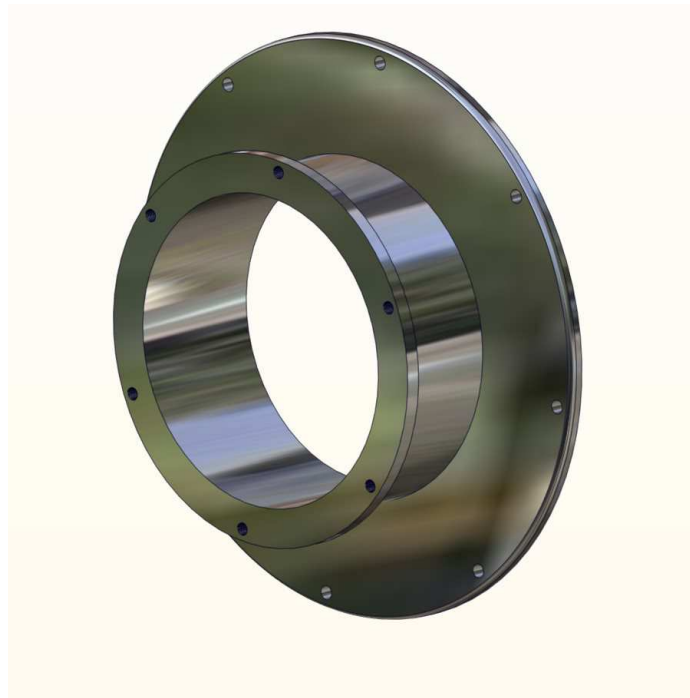


Рисунок 2.10 – 3D модель кришки.

Побудуємо ескіз кришки (рис. 2.11).

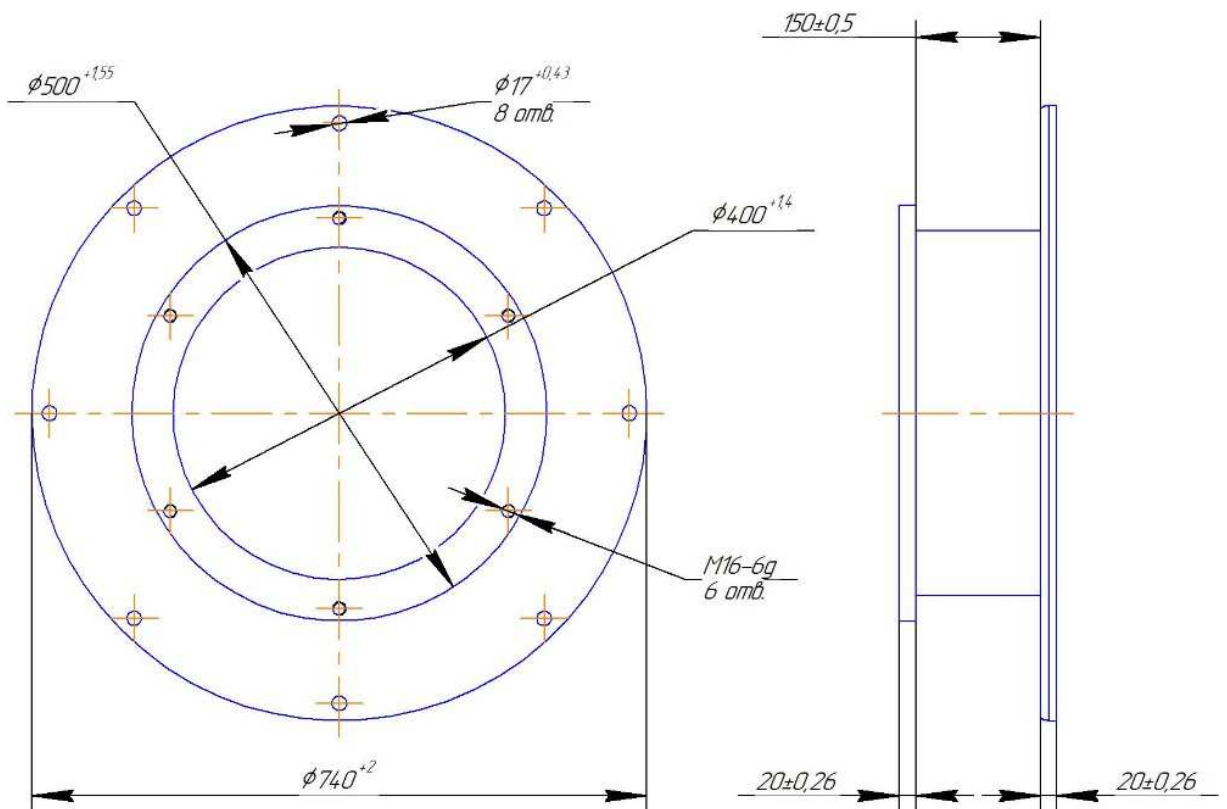


Рисунок 2.11 – Ескіз кришки.

Виберемо електродвигун AIP160 S IM2081 (рис. 2.12).



Рисунок 2.12 – 3D модель електродвигуна AIP160 S.

Загальнопромисловий уніфікований асинхронний шестиполюсний електродвигун AIP 160S трифазного типу. Синхронна частота обертання 1000 об/хв.

Конструктивне виконання і спосіб монтажу.

Електродвигун на лапах з підшипниковими щитами, з фланцем на підшипниковому щиті. Один циліндричний кінець валу. Електродвигун може працювати при будь-якому напрямі кінця валу. Фланець великого діаметру, доступний із зворотного боку, з отворами, що кріплять.

Умови експлуатації електродвигуна AIP 160S-6 в стандартному виконанні: температура від $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$; відносна вологість (при $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$) - до 98 % (у виконанні U1, U2); запилення повітря для двигунів з мірою захисту IP44 не більше 10 міліграма/м³, IP23 не більше 2 міліграма/м³.

Шпонку для електродвигуна виберемо згідно ISO 2491.

Спроекуємо шків для електродвигуна (рис. 2.13).

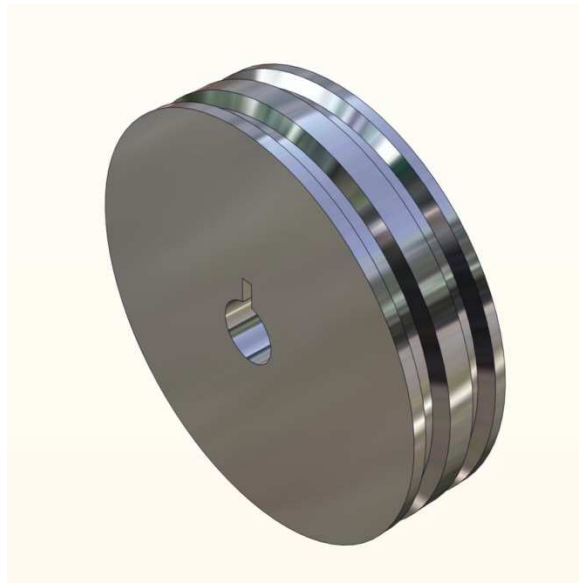


Рисунок 2.13 – 3D модель шківa електродвигуна.

Побудуємо ескіз шківa електродвигуна (рис. 2.14).

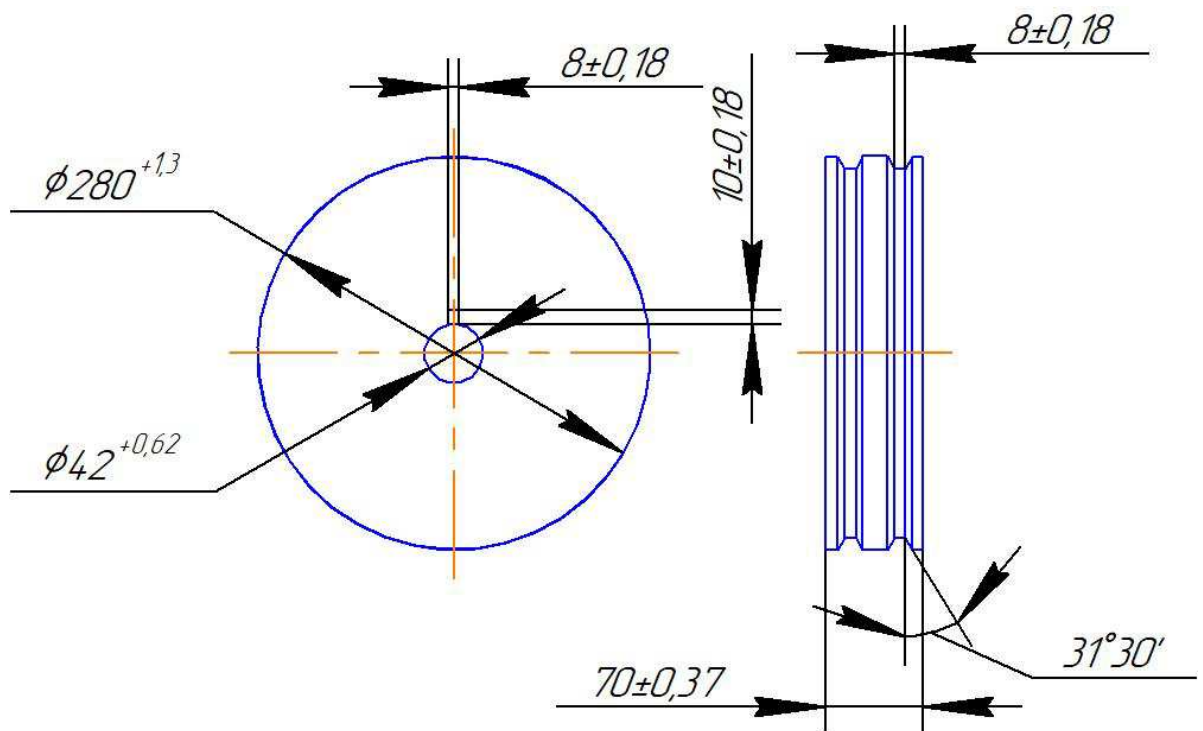


Рисунок 2.14 - Ескіз шківa електродвигуна.

Розробимо ремінь для шківів (рис. 2.15).



Рисунок 2.15 – 3D модель ремня.

Спроекуємо експериментальну складальну плиту (рис. 2.16).

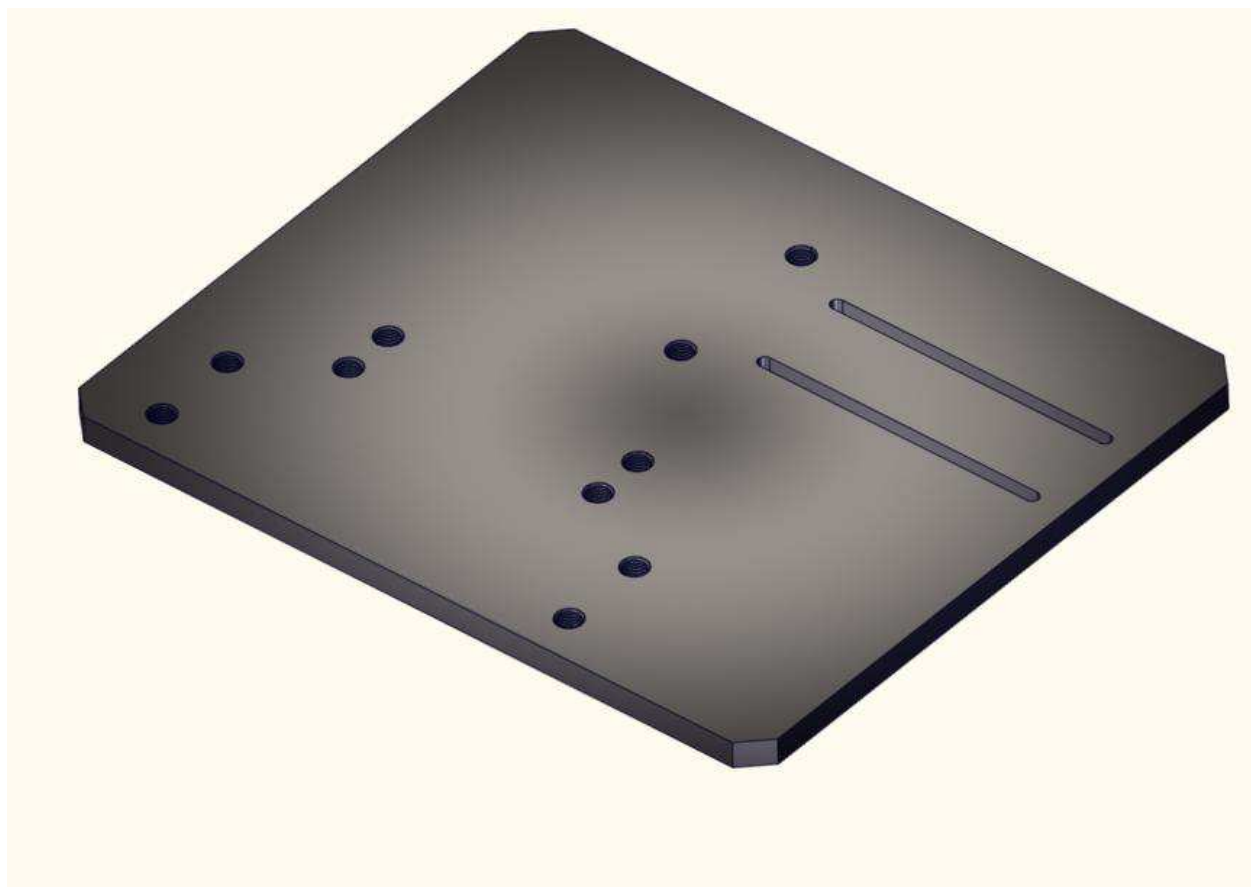


Рисунок 2.16 – 3D модель складальної плити.

Побудуємо ескіз плити (рис. 2.17).

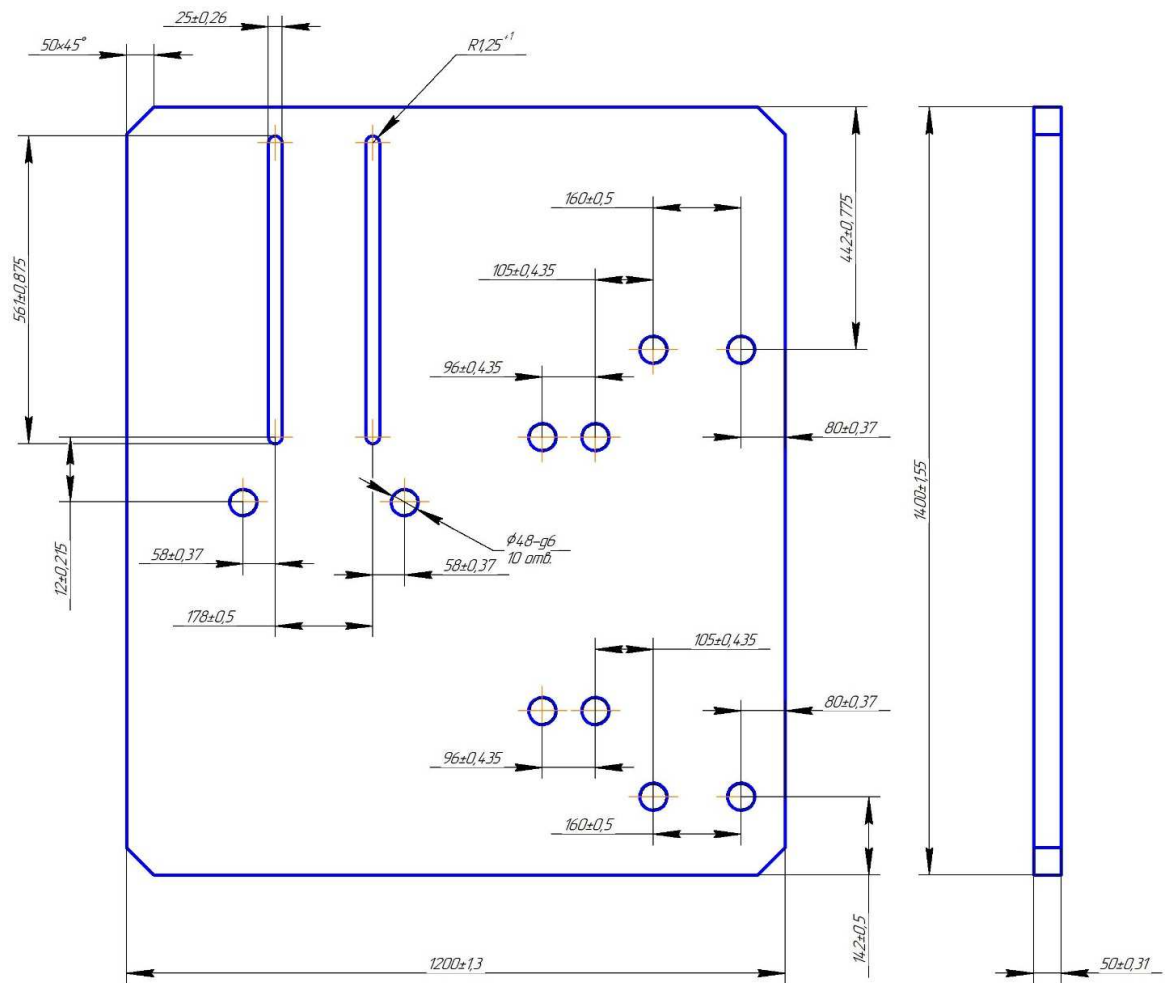


Рисунок 2.17 - Ескіз складальної плити.

Виберемо кріпильні елементи (рис. 2.18).



Рисунок 7.18 – 3D моделі кріпильних виробів.

3 ЕТАПИ ЗБІРКИ ВЕНТИЛЯТОРА:

Складемо план збірки компонентів:

- а) встановимо опорну експериментальну плиту;
- б) встановимо і закріпимо на опорну плиту нижню частину корпусу підшипників.

На рис. 3.1 приведена схема встановлення корпусу.

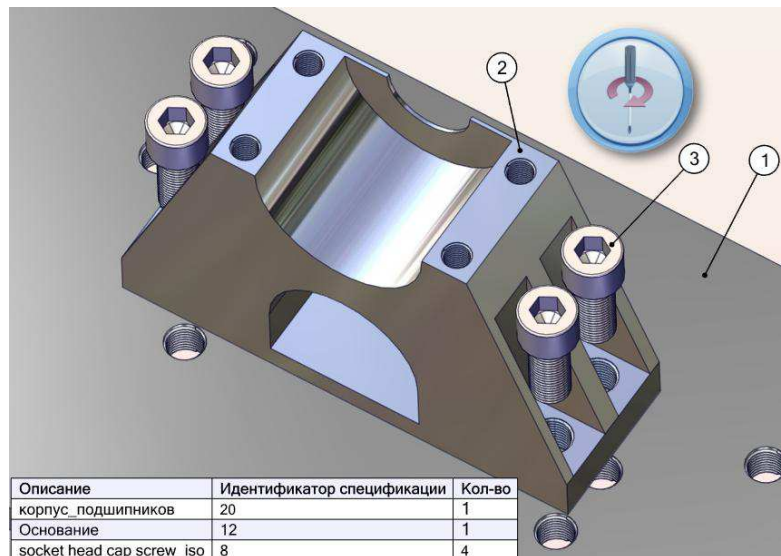


Рисунок 3.1 – Схема встановлення корпусу.

Встановимо на вал підшипники (рис. 3.2).

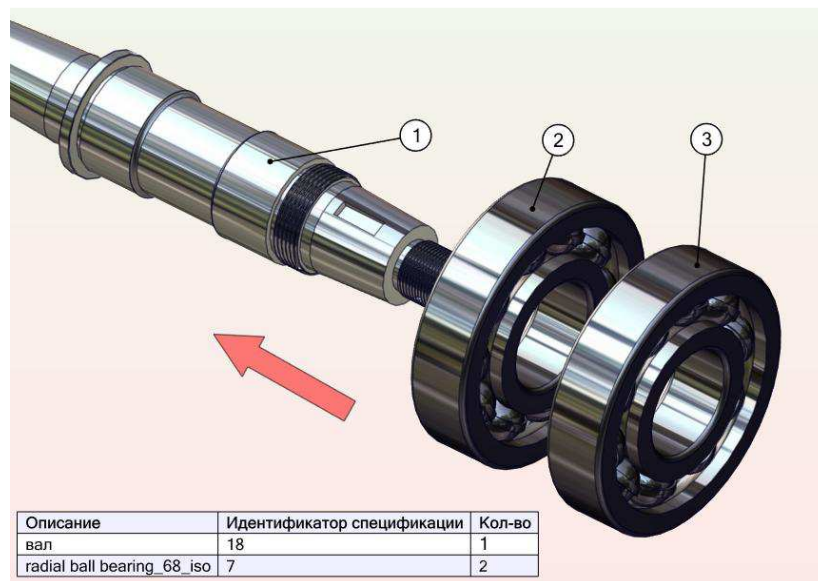


Рисунок 3.2 – Схема встановлення на вал підшипників.

Встановимо вал з підшипниками в корпус (рис. 3.3).

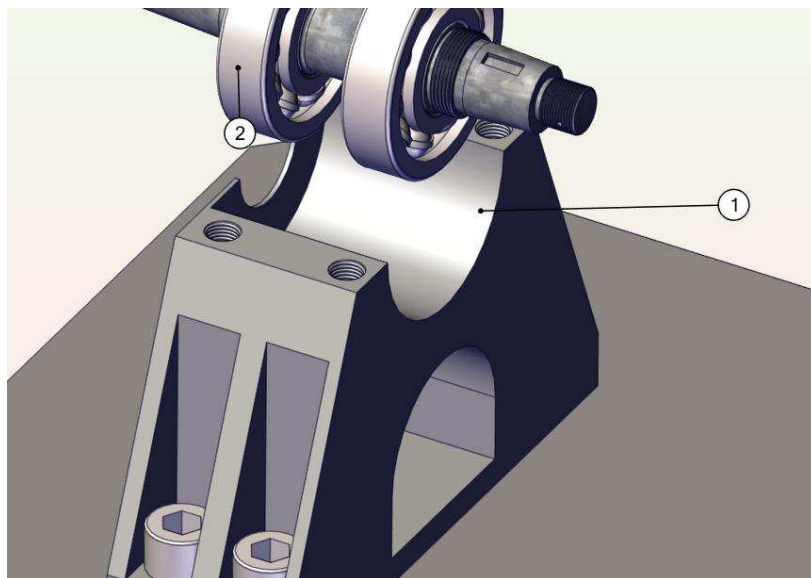


Рисунок 3.3 – Схема встановлення підшипників.

Встановимо і закріпимо верхню частину корпусу підшипників (рис. 3.4).

Встановимо на вал шпонку и шків.

Закріпимо шків валу шайбою и гайкою.

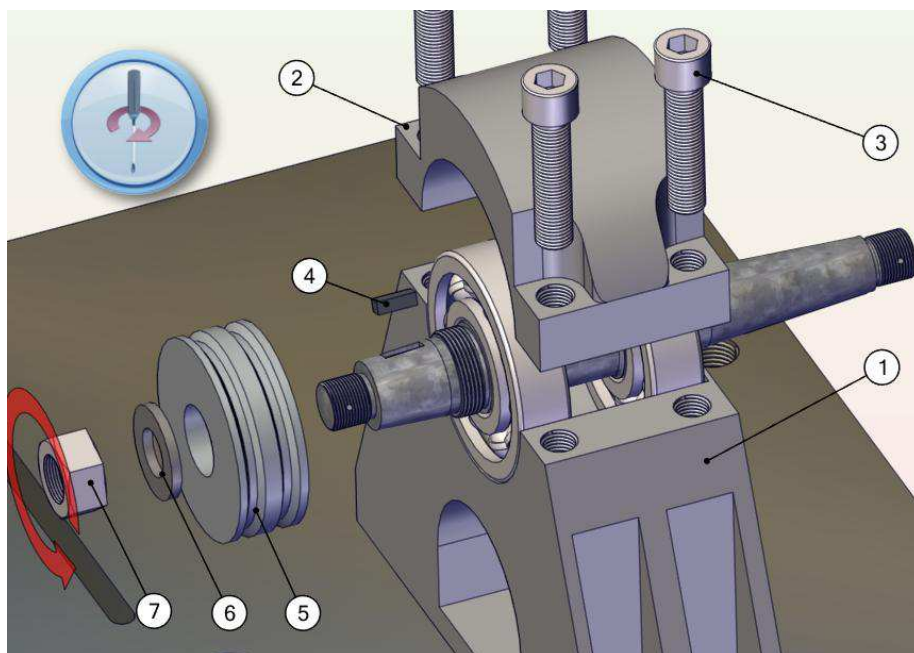


Рисунок 3.4 – Схема встановлення підшипників.

Встановимо и закріпимо на опорну плиту корпус вентилятора (рис. 3.5).

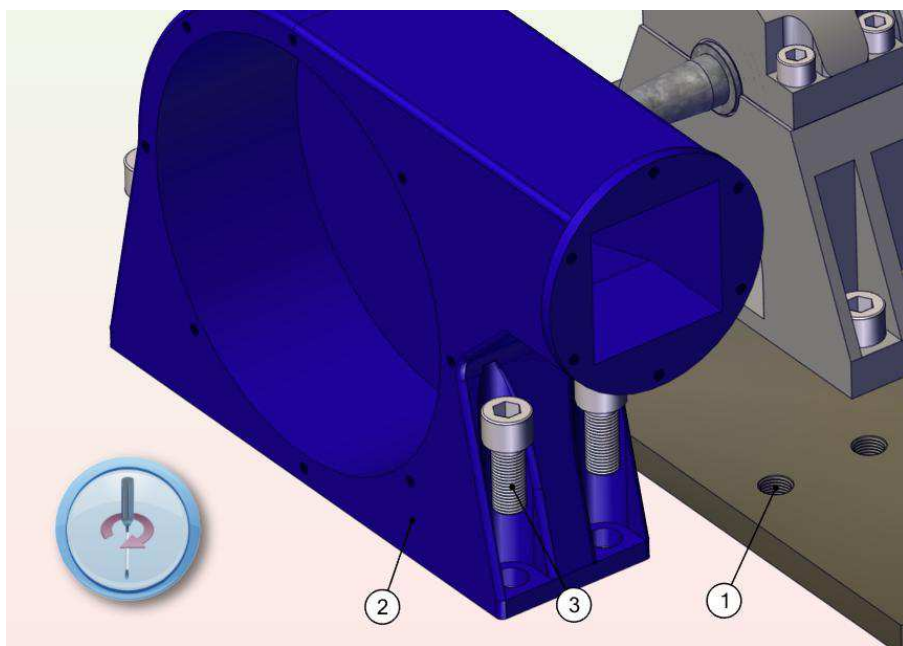


Рисунок 3.5 – Схема встановлення корпусу вентилятора.

Встановимо на вал шпонку і робоче колесо (рис. 3.6; 3.7).

Закріпимо робоче колесо шайбою і гайкою.

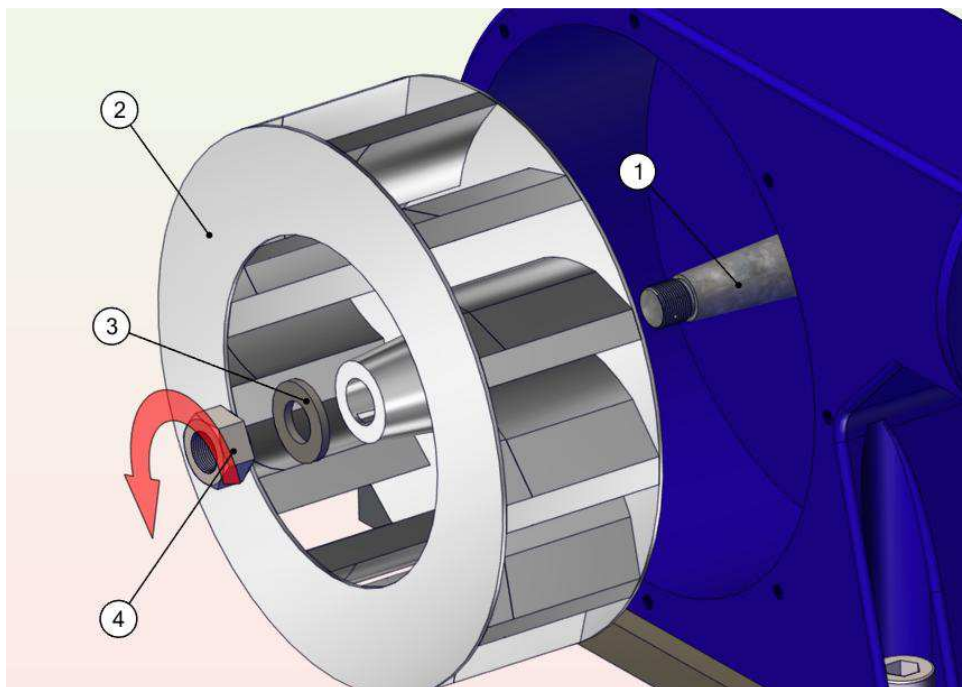


Рисунок 3.6 – Схема встановлення робочого колеса.

Встановимо і закріпимо кришку корпусу вентилятора.

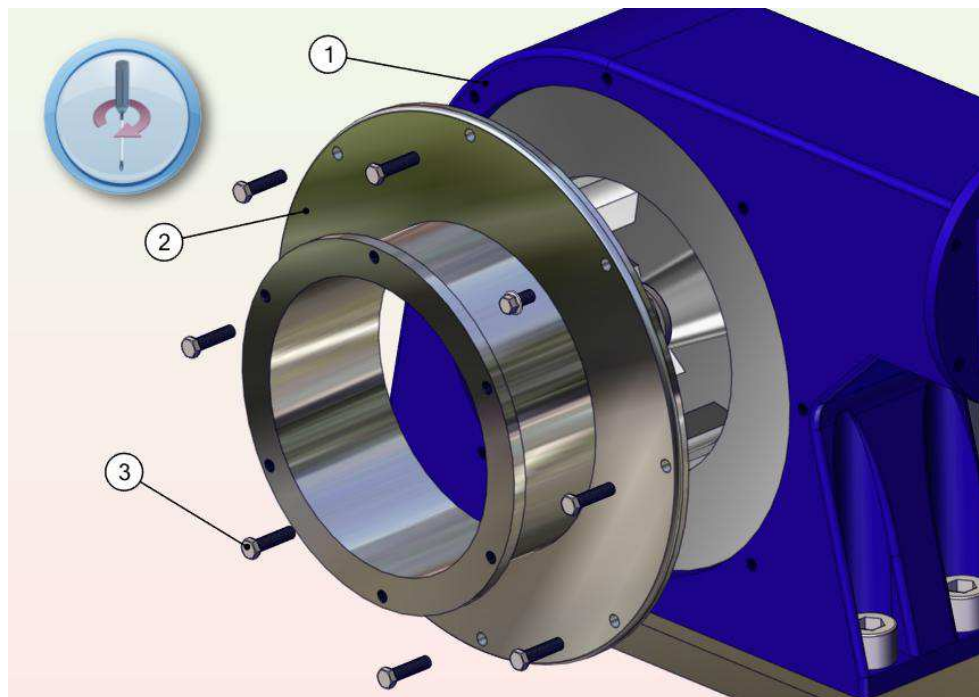


Рисунок 3.7 – Схема встановлення робочого колеса.

Встановимо на вал електродвигуна шпонку і шків.

Закріпимо болтом з шайбою шків електродвигуна (рис. 3.8).

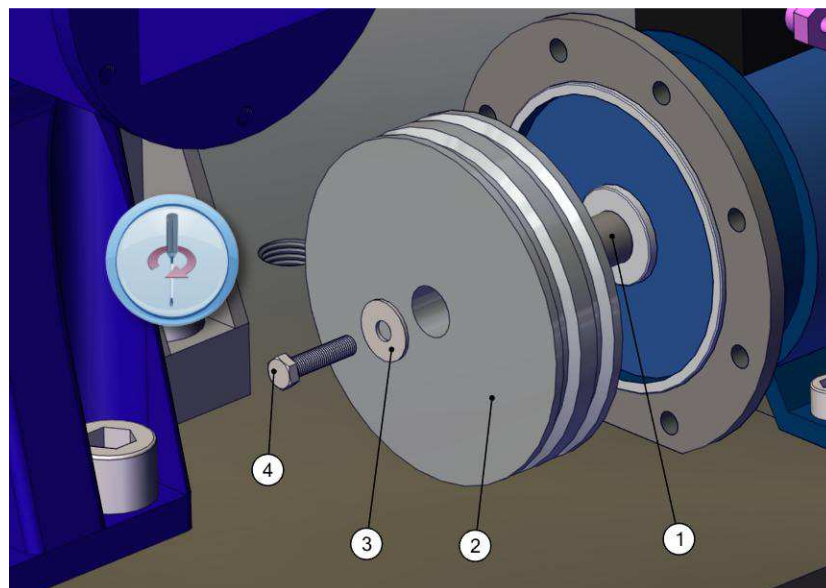


Рисунок 3.8 – Схема встановлення робочого колеса.

Встановимо електродвигун збівно з кріпінними отворами опорної плити.

Встановимо ремінь на шків вала і шків електродвигуна.

Натягнем ремінь за допомогою переміщення електродвигуна паралельно кріпінням отворам (рис. 3.9).

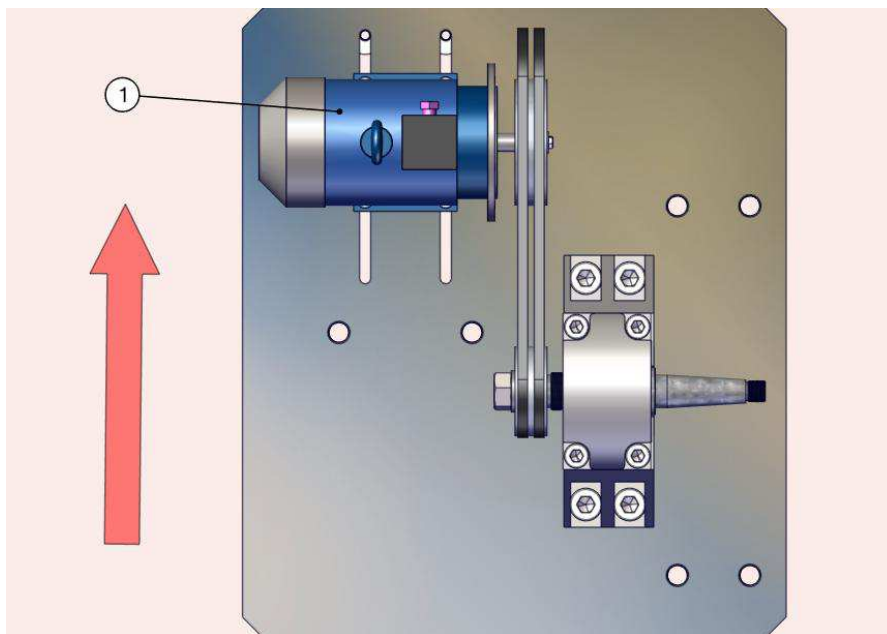


Рисунок 3.9 – Схема натягнення ремня.

Закріпимо електродвигун (рис. 3.10).

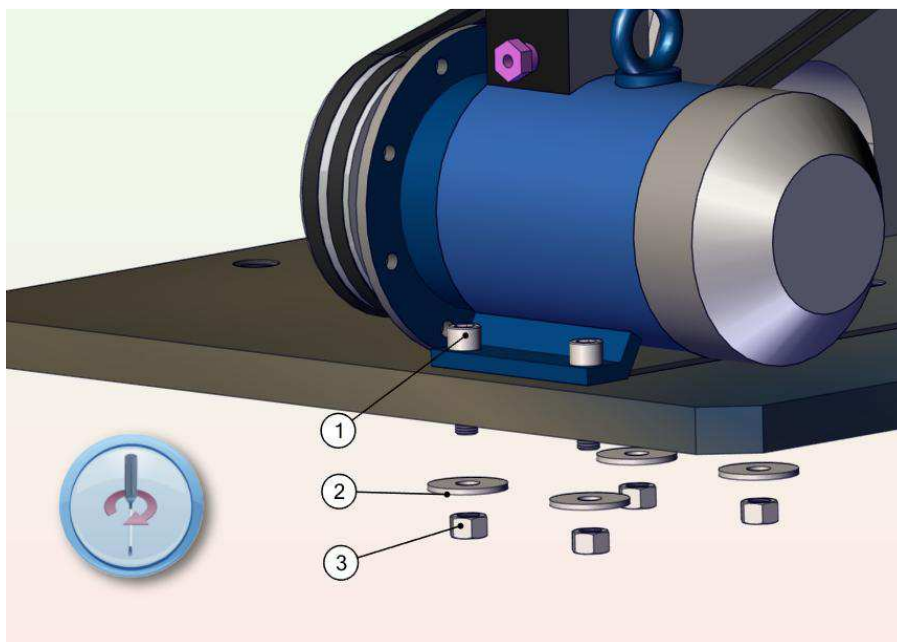


Рисунок 3.10 – Схема встановлення електродвигуна.

Побудуємо 3D модель збірки вентилятора (рис. 3.11; 3.12).

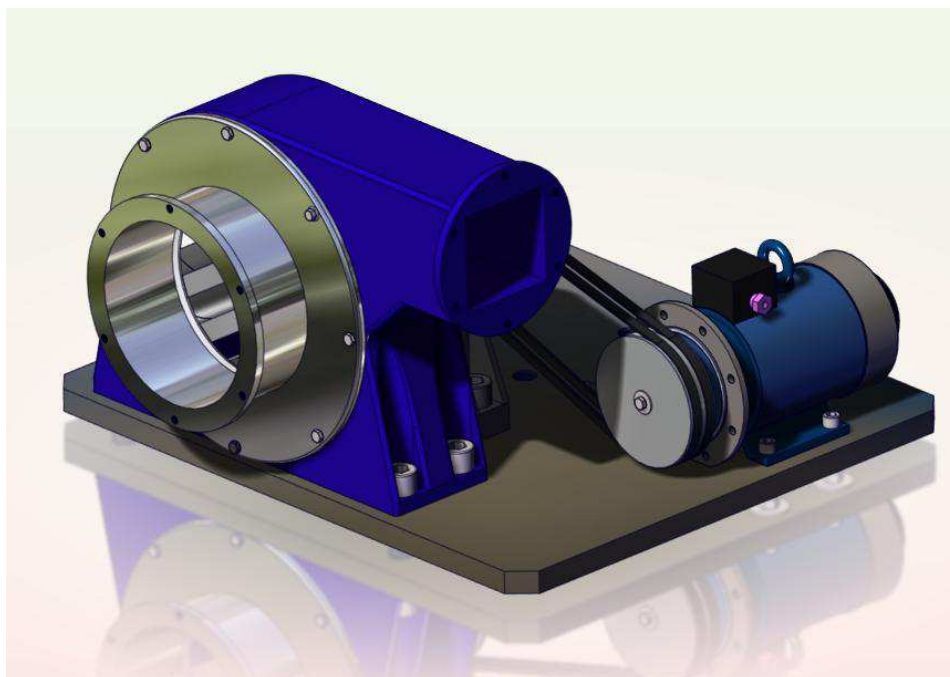


Рисунок 3.11 – 3D модель зборки вентилятора (вид 1).

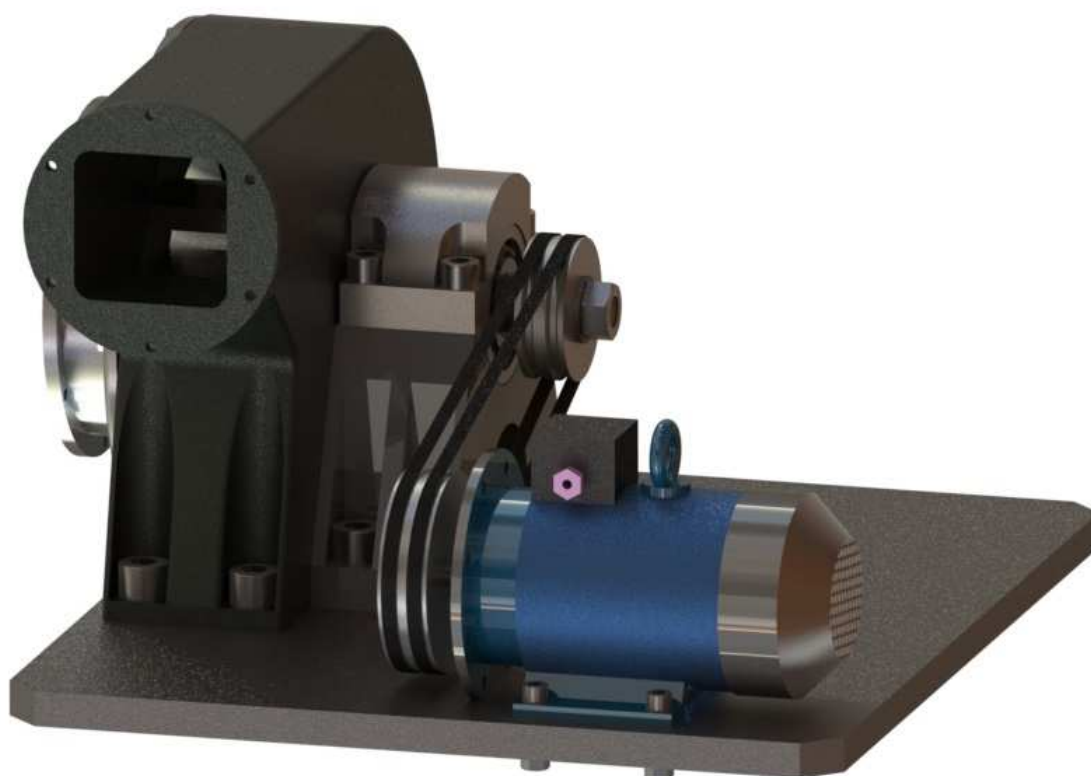


Рисунок 3.12 – 3D модель зборки вентилятора (вид 2).

ВИСНОВКИ

1. У роботі на прикладі проектування вентилятора показано, що при застосуванні системи Solidworks буде підвищуватися ефективність робіт, знижуватися їх трудомісткість, підвищуватися якість проектування.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Сотников Н.П. Основы моделирования в SolidWorks / Н.П. Сотников, Д.М. Козарь. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 129 с.
2. Прохоренко В.П. SolidWorks. Практическое руководство / В.П. Прохоренко. – М.: Бином, 2004. – 448 с.
3. Бочков В.М. Металорізальні верстати / В.М. Бочков, Р.І. Сілін, О.В. Гаврильченко. – Львів: Львівська політехніка, 2009. – 268 с.