

1

## **Тема дипломного проекту**

**Проект механічної ділянки на базі багатопиндельних верстатів з виготовлення деталі «Колесо зубчасте» для умов серійного виробництва в цеху ТДВ «Первомайськдизельмаш»**

*Виконав студент 040 -ТОМ*

*Шевцов Євгеній Петрович*

*Керівник*

*Молотай Григорій Олександрович*

# 2

## *Відомості про деталь*

Деталь входить у вузол коробки швидкостей фрезерного верстата.

Призначення деталі: передача крутних моментів.

Деталь працює на крутіння.

**3**

***ДЕТАЛЬ “Колесо зубчатое”***

4

Деталь – "Колесо зубчасте " – шириною 37 мм, зовнішніми діаметрами 84 та 52 мм, ділильними діаметрами 80 та 48 мм та діаметром маточини 42 мм.

Відноситься до класу " Зубчасті колеса".

Маса деталі  $M_{дет} = 0,56$  кг.

Точність взаємного розміщення поверхонь деталі:

- биття торців  $\varnothing 84h11 / \varnothing 35Js7$  та  $\varnothing 52h11 / \varnothing 35Js7$  відносно внутрішнього отвору не більше 0,25мм.

# 5

## *Вибір матеріалу*

Отже із аналізу роботи " Колеса зубчастого " у вузлі коробки швидкостей, приходимо до висновку, що " Колесо зубчасте " повинне із запасом сприймати виникаюче під час роботи вузла навантаження: крутіння, вигин та зносостійкість.

В даному випадку підходящим матеріалом із якого можна виготовити Колесо зубчасте" буде сталь 40X ГОСТ 4543 - 84.

Для деталі " Колесо зубчасте " вибираємо матеріал - конструкційна легована сталь марки 40X ГОСТ 4543 - 84, яка використовується для виготовлення деталей, які витримують значні навантаження.

### *Хімічний склад сталі 40X ГОСТ 4543-84 ( у відсотках)*

- Вуглець – 0,36-0,44
- Кремній – 0,17-0,37
- Марганець – 0,50-0,80
- Хром – 0,8-1,10

### *Механічні властивості сталі 40X ГОСТ 4543-84*

- Твердість за Бринелем – 207...217 НВ
- Межа міцності  $\delta_t$  – 800 МПа
- Тимчасовий опір  $\delta_{то}$  – 1000 МПа
- Відносне подовження  $\delta$  – 10%
- Відносне звуження  $\psi$  – 45%

# 6

## *Тип виробництва*

Тип виробництва визначають в залежності від кількості деталей які належать обробці,  $P_v = 850$  шт., і маси деталі,  $M_d = 0,56$  кг.

Виробництво середньо-серійне.

У середньо серійному виробництві процес виготовлення деталей побудований за принципом диференціації операцій. Окремі операції закріплені за визначеним робочим місцем. Тому виробництво цього типу характеризується необхідністю переналагодження технологічного устаткування при переході на виготовлення деталей іншої партії.

Так як виробництво середньо серійне, то розраховуємо партію запуску деталей, яка становить 20 шт.

# 7

## ***Відомості про заготовку***

Спосіб отримання заготовки повинен бути найбільш економічним при заданому об'ємі випуску деталей. На вибір форми, розмірів і способу отримання заготовки велике значення має конструкція і матеріал деталі. В середньо серійному виробництві використовують заготовки, які вже достатньо приближені до форми готової деталі.

Величина припусків приближена до нормативної на відміну від одиничного виробництва.

Враховуючи вид виробництва (середньо-серійний) і матеріал заготовки (сталь 40Х) можна запропонувати два варіанти отримання заготовок:

1. Поковка з отвором;
2. Штамповка з отвором, виготовлена на пресі.

# 8

## *Заготовка штамповка*



# 9

## *Технологічний процес*

Для виготовлення деталі «Колесо зубчасте» я запропонував наступний технологічний процес механічної обробки:

- Опер. 005 – Заготівельна – Заготовка штамповка
- Опер. 010 – Токарно – автоматна – шестишпindelний напівавтомат 1Б284
- Опер. 015 – Термічна обробка
- Опер. 020 – Дробоструминна
- Опер. 025 – Токарно – автоматна – шестишпindelний напівавтомат 1Б284
- Опер. 030 – Внутрішньошліфувальна – внутрішньо – шліфувальний 3К227А
- Опер. 035 – Слюсарна
- Опер. 040 – Зубофрезерна – зубофрезерний напівавтомат 5К310
- Опер. 045 – Слюсарна
- Опер. 050 – Зубодовбальна – зубодовбальний напівавтомат 5122
- Опер. 055 – Слюсарна
- Опер. 060 – Зубозакругляюча – зубозакругляючий напівавтомат 5Е580
- Опер. 065 – Слюсарна
- Опер. 070 – Термічна обробка (СВЧ)
- Опер. 075 – Зубошліфувальна – зубошліфувальний 5В832
- Опер. 080 – Промивочна
- Опер. 085 – Технічний контроль
- Опер. 090 – Консервація

# 10

## Технологічні ескізи

# 11

## Наладка на зубофрезерну операцію

Пристосування спроектовано для зубофрезерної операції 040 і призначається для закріплення заготовки при фрезеруванні зуб'їв на зубофрезерному напівавтоматі моделі 5К310.

Пристосування є універсально - переналагоджувачим, що важливо для серійного виробництва.

Використання даного пристосування забезпечить точну та швидку установку усіх обробляючих деталей в даному пристосуванні

Пристосування складається з наступних елементів:

- корпус, на якому встановлена кришка та пневмопривід.
- затискні елементи: пневмопривід поршневого типу, швидкоз'ємна шайба.
- установочні елементи: оправка.

Закріплення пристосування на столі верстата виконується двома болтами.



## ***Висновок***

Впровадження у виробництво проектних рішень, економічно вигідно, тому що розрахунковий коефіцієнт ефективності капітальних вкладень 0,33 більше нормативного (0,15), а розрахунковий термін окупності капітальних вкладень 3 роки менше нормативного (6,7 років).

Економічне обґрунтування удосконалення організації і планування виробництва на механічній дільниці виготовлення деталі « Колесо зубчасте » дає такі техніко економічні показники:

- річний економічний ефект – 423,23 тис.грн.
- продуктивність верстатника – 1863,7 н. год./чол
- продуктивність верстатника за НЧП – 132,6 тис. грн./чол
- економія верстатників – 8 чол.
- приріст продуктивності праці – 38,1 %
- зниження цехової собівартості – 27 %
- зниження трудомісткості – 28,6 %