

УДК 681.518.54

Назарова А.О., Божко С.Ю., студенти групи 131-23ск-1 спеціальності 131
Прикладна механіка

Науковий керівник: Рубан В.М., к.т.н., доцент кафедри технологій
машинобудування та матеріалознавства

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ «ВАЛ СТУПЕНЕВИЙ»

Вали та осі призначені для розміщення на них деталей, які обертаються (на валах – шків, зірочки, зубчасті колеса; на осях – колеса автомобіля чи вагона і таке інше).

Вали відрізняються від осей такими ознаками: вали завжди обертаються, передають обертальний момент, а за геометричною формою можуть бути прямими, кривими та ламаними; осі можуть обертатись чи бути нерухомими, ніколи не передають обертальних моментів, завжди прямі. [1]

Деталь — вал ступеневий; матеріал - Сталь 40Х ДСТУ 7806:2015. Сталь 40Х розшифровується: 40 — відсотковий вміст вуглецю — 0,40%, «Х» - позначає, що сталь легована хромом, його вміст до 1%. (домішки інших елементів мінімальні). Конструкційну леговану сталь марки 40Х використовують при виробництві деталей підвищеної міцності (осі, вали, вал-шестерні, плунжери, штоки, колінчаті і кулачкові вали, кільця, шпинделі, оправлення, рейки, губчаті вінці, болти, півосі, втулки та інші). Також хромисту сталь 40Х застосовують при виготовленні виробів куванням, холодним і гарячим штампуванням, сталевий прокат використовується при виробництві труб, ємностей та іншої продукції [2].

Аналіз характеристики деталі вал ступеневий, її матеріалу - сталь 40Х, дозволяє нам запропонувати заготовку, з прокату легованої конструктивної сталі. Конфігурація заготовки наведено на рисунку 1.

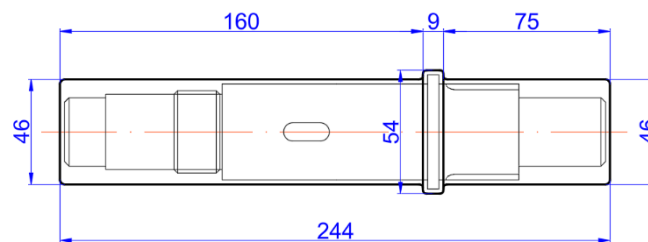


Рисунок 1 – Ескіз деталі вал ступеневий з контуром заготовки

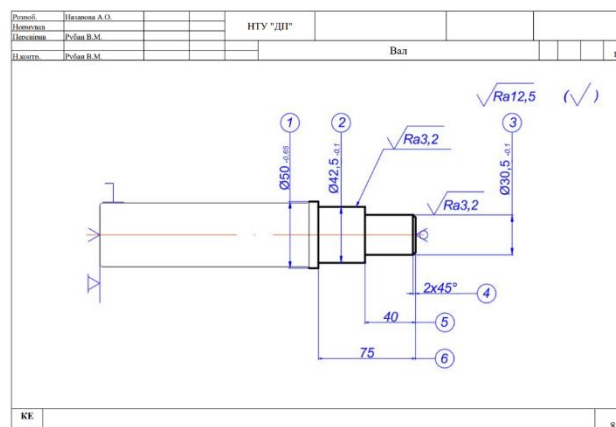


Рисунок 2 – Карта ескізів деталі вал ступеневий
Карта ескізів деталі вал ступеневий наведено на рисунку 2.

Операційна карта наведена на рисунку 3. Візуалізація моделі валу наведена на рисунку 4.

До поверхонь деталі вал ступеневий розробляємо техно. механічної обробки:

- 005. Токарно-револьверна
 1. Встановити, закріпити
 2. Точити торець $D = \varnothing 46$; $L = 2$; $t = 2$; $i = 2$
 3. Свердлити центровий отвір $D = \varnothing 46$; $L = 2$; $t = 2$
 4. Перевстановити заготівлю
 5. Точити торець $D = \varnothing 46$; $L = 2$; $t = 2$; $i = 2$
 6. Свердлити центровий отвір $D = \varnothing 3,15$; $L = 7$
 7. Зняти деталь
- 010 Токарна з ЧПК
 1. Встановити, закріпити
 2. Точити начисто $D = \varnothing 50$; $L = 85$; $t = 1$; $i = 2$
 3. Точити начорно $D = \varnothing 42,5$; $L = 75$; $t = 1,75$; $i = 1$
 4. Точити начорно $D = \varnothing 30,5$; $L = 40$; $t = 2$; $i = 3$
 5. Точити фаску на торці $2 \times 45^\circ$ $D = \varnothing 30$; $L = 2$; $t = 2$; $i = 1$
 6. Зняти деталь
- 015. Токарна з ЧПК
 1. Встановити, закріпити
 2. Точити начорно $D = \varnothing 42,5$; $L = 160$; $t = 1,75$; $i = 1$
 3. Точити начорно $D = \varnothing 36$; $L = 75$; $t = 2$; $i = 2$
 4. Точити начорно $D = \varnothing 33,5$; $L = 50$; $t = 1,75$; $i = 1$
 5. Точити начорно $D = \varnothing 30,5$; $L = 18$; $t = 1,5$; $i = 1$
 6. Точити фаску на торці $2 \times 45^\circ$ $D = \varnothing 30$; $L = 2$; $t = 2$; $i = 1$
 7. Точити канавку $D = \varnothing 33$; $L = 75$; $t = 1,5$; $i = 1$
 8. Зняти деталь
- 020. Вертикально-фрезерна
 1. Встановити, закріпити
 2. Фрезерувати паз $B = 8$; $L = 20$; $h = 5,5$
 3. Зняти деталь
- 025. Зубодовбальна
 1. Встановити, закріпити
 2. Довбати вісім шліців $D = \varnothing 42$; $L = 75$;
 3. Зняти деталь
- 030. Різьбонарізна
 1. Встановити, закріпити
 2. Точити різблення $D = \varnothing 36$; $L = 75$; $t = 2$; $i = 1$
 3. Зняти деталь
- 035. Круглошліфувальна
 1. Встановити, закріпити
 2. Шліфувати поверхню $D = \varnothing 35$; $L = 75$; $t = 0,25$; $i = 1$
 3. Шліфувати поверхню $D = \varnothing 30$; $L = 40$; $t = 0,25$; $i = 1$
 4. Зняти деталь
- 040. Круглошліфувальна
 1. Встановити, закріпити
 2. Шліфувати поверхню $D = \varnothing 42$; $L = 85$; $t = 0,25$; $i = 1$
 3. Шліфувати поверхню $D = \varnothing 30$; $L = 18$; $t = 0,25$; $i = 1$
 4. Зняти деталь

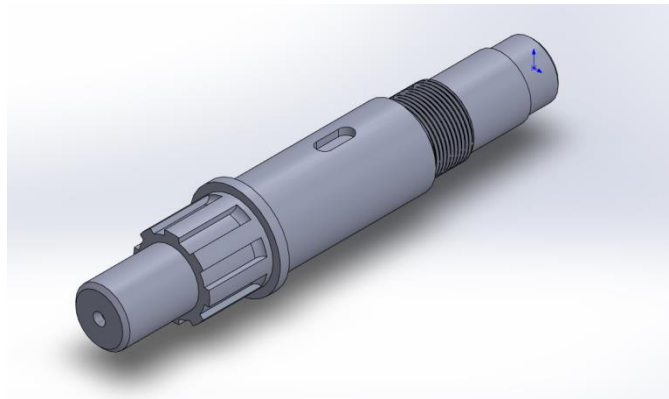


Рисунок 3 – Операційна карта

Рисунок 4 – 3D модель деталі вал ступеневий в програмі Solid Works

Розроблений технологічний процес в єдиній системі технологічної документації оформлюють у вигляді комплекту документації, серед якої основними є маршрутна карта й карта технологічного процесу. Крім цих технологічних документів, до комплекту входять операційна карта, карта ескізів, технологічна інструкція, відомість деталей (складальних одиниць) та інші документи [3].

Проектування 3д моделі деталі вал ступеневий в програмі Solid Works [4].

В роботі представлено технологічний процес механічної обробки деталі вал ступеневий.

Список використаних джерел:

1. Гайдамака А. В. Навчальний посібник Деталі машин. Основи теорії та розрахунків. Харків : НТУ «ХП», 2020. 274 с.
2. ДСТУ 7806:2015. Прокат із легованої конструкційної сталі. Технічні умови. Чинний від 2016-04-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2016. 50с
3. Основи технології машинобудування. Частина 2. Самостійна та індивідуальна робота студентів : навч. посіб. / О. В. Дерібо, Ж. П. Дусанюк, С. В. Репінський, С. І. Сухоруков – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 90 с.
4. Заболотний К., Панченко О. МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ МАШИН. Дніпро : НТУ «ДП», 2019. 41 с.