

*захисту
Анонімно*

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра Механіко-машинобудівний факультет
Технологій машинобудування та матеріалознавства
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

студента Скакуна Даниїла Сергійовича
(ІПБ)

академічної групи 131-20ск-1
(шифр)

спеціальності 131 Прикладна механіка
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва
(офіційна назва)

на тему Проект технології обробки деталі «Вісь колеса» на верстатах з ЧПК
Заказ ректора № 370 від 01.05.2023
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Богданов О.О.	90	відмінно	<i>Анонімно</i>
розділів				
Аналітичний	Богданов О.О.	90	відмінно	<i>Анонімно</i>
Технологічний	Богданов О.О.	90	відмінно	<i>Анонімно</i>
Спеціальний	Богданов О.О.	90	відмінно	<i>Анонімно</i>
Рецензент	Федоряченко С.О.	90	<i>Відмінно</i>	<i>С.О. Федоряченко</i>
Нормоконтроль	Рубан В.М.	90	<i>Відмінно</i>	<i>В.М. Рубан</i>

Дніпро
2023

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

Технологій машинобудування та матеріалознавства

(повна назва)


(підпис)

В. А. Держава
(прізвище, ініціали)

« 14 » 04 2023 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра
(бакалавр, спеціаліст, магістр)

студенту Скакуну Д.С. академічної групи 131-20ск-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 131 Прикладна механіка

за освітньо-професійною програмою Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва
(офіційна назва)

на тему Проект технології обробки деталі «Вісь колеса» на верстатах з ЧПК

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 09.05.2023 № 310

Розділ	Зміст	Термін Виконання
Аналітичний	Характеристика об'єкта виробництва; Аналіз матеріалу та технологічності конструкції деталі «цапфа»	01.05.2023- 15.05.2023
Технологічний	Проект технології обробки деталі «Вісь колеса» на верстаті з ЧПК	16.05.2023- 29.05.2023
Спеціальний	Алгоритм розробки і корегування керуючих програм для верстатів засобами ESPRIT	30.05.2023- 11.06.2023

Завдання видано 
(підпис керівника)

О.О. Богданов
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 17.04.2023

Дата подання до екзаменаційної комісії 19.06.23

Прийнято до виконання 

Д.С. Скакун
(прізвище, ініціали)

Реферат

Пояснювальна записка: 40 с, 27 рис, 8 табл., 2 додаток, 38 джерела.

Тема: Проектування автоматизованого технологічного процесу виготовлення деталі «Вісь колеса».

Ключові слова: деталь, технологія виробництва, токарна операція, фрезерна операція, вал.

Об'єкт розроблення у кваліфікаційній роботі – технологічні процеси механічної обробки однієї деталі - «Вісь колеса».

Метою кваліфікаційної роботи є розробка та удосконалення технологічних процесів обробки деталі з застосуванням універсальних верстатів та верстатів з ЧПК.

Результат роботи – технологічний процес виготовлення деталі «Вісь направляючого колеса» в умовах серійного виробництва з застосуванням сучасного обладнання.

Новизна кваліфікаційної роботи – вибір і обґрунтування варіанту технологічного процесу виготовлення деталі «Вісь колеса» з використанням сучасних технологій, прогресивного різального інструменту та обладнання.

Практична цінність – рекомендації щодо проектування процесу обробки конкретної деталі в умовах серійного виробництва.

У кваліфікаційній роботі розроблені детальні технологічні операції. Здійснено вибір сучасних багатоцільових верстатів та верстатів з ЧПК, оснастки, прогресивного різучого інструменту та режимів різання.

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

ПОГОДЖЕНО

керівник кваліфікаційної роботи
доцент кафедри ТММ

Богданов О.О. Богданов
"17" 04 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

завідувач кафедри технологій
машинобудування та матеріалознавства

Дербаба В.А. Дербаба
"17" 04 2023 р.

Проект технології обробки деталі «Вісь колеса» на верстатах з ЧПК

ТММ.131-ОППБ.23.12.ПЗ

Студент групи 131-20ск-1

Скакун Д.С. Скакун
"28" червня 2023р.

Зміст

Вступ	6
1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ	7
1.1 Характеристика об'єкта виробництва	7
1.2 Аналіз технологічності конструкції деталі	8
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	10
2.1 Встановлення виробничої програми випуску деталі	10
2.2 Вибір заготовки	11
2.3 Розробка технологічного маршруту деталі	14
2.4 Обґрунтування технологічного маршруту виготовлення деталі	16
3 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	17
3.1 Проектування керуючої програми в Autodesk FeatureCam	17
3.2 Фрагмент програмного коду на операції 10 та 15 на ЧПК	34
Загальні висновки	36
Перелік літератури	37
ДОДАТОК А	
ДОДАТОК Б	

					ТММ.131-ОППБ.23.12.ПЗ		
Лист	№ док.ум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра	Лит.	Лист	Листов
Роб.	Скакун	<i>[Signature]</i>	23.06			5	40
Перев.	Богданов	<i>[Signature]</i>			НТУ "ДІТ"		
Реценз.	<i>[Signature]</i>						
Н.Контр.	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>					
Стверд.	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>					

Формат	Позначення	Найменування	Кіл. листів	Примітки
		<u>Документація</u>		
A4	ТММ.131-ОППБ.23.12. ПЗ	Пояснювальна записка	40	
A4	2070743.01140.00012	Комплект техдокументації	12	
		<u>Графічні матеріали</u>		
A4	ТММ.131-ОППБ.23.12.01	Деталь Вісь колеса	1	РК
A3	ТММ.131-ОППБ.23.12.02	Деталь Вісь колеса заготовля	1	РК
A1	ТММ.131-ОППБ.23.12.03	Автоматизація	1	-

ТММ.131-ОППБ.23.12.ПЗ

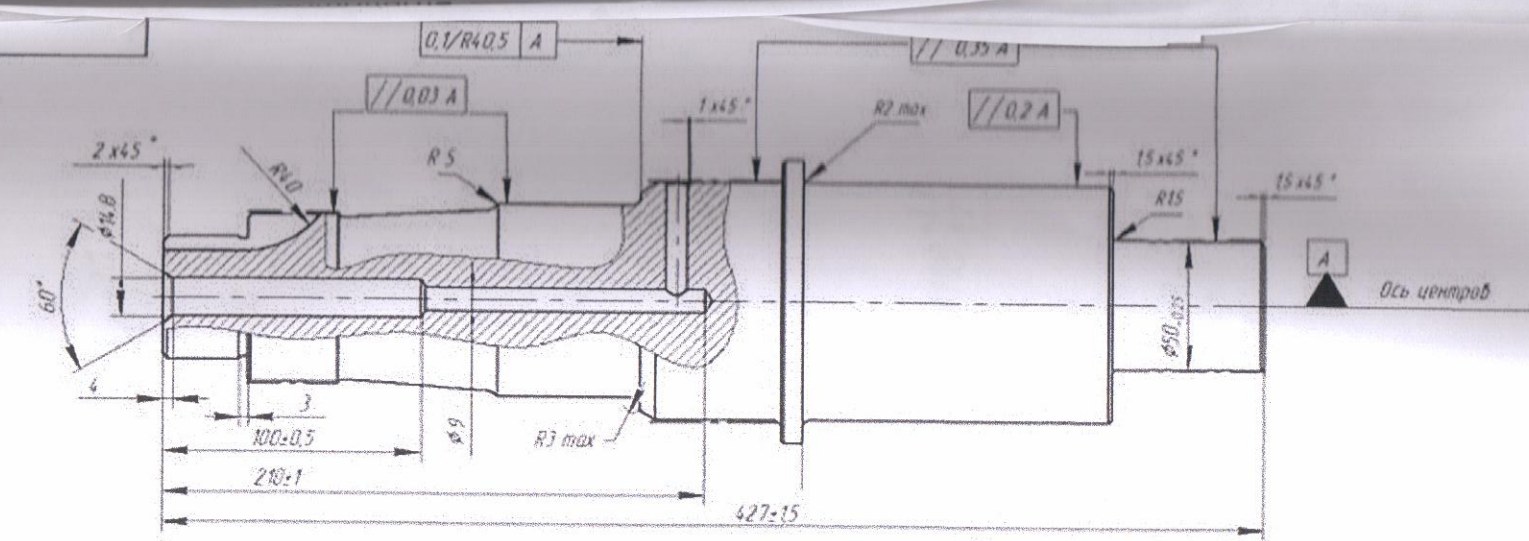
Лист	№ Докум.	Подп.	Дата
1	Скакун	<i>[Signature]</i>	
2	Богданов	<i>[Signature]</i>	
3	Рубан	<i>[Signature]</i>	
4	Дербаба	<i>[Signature]</i>	

Матеріали
кваліфікаційної роботи

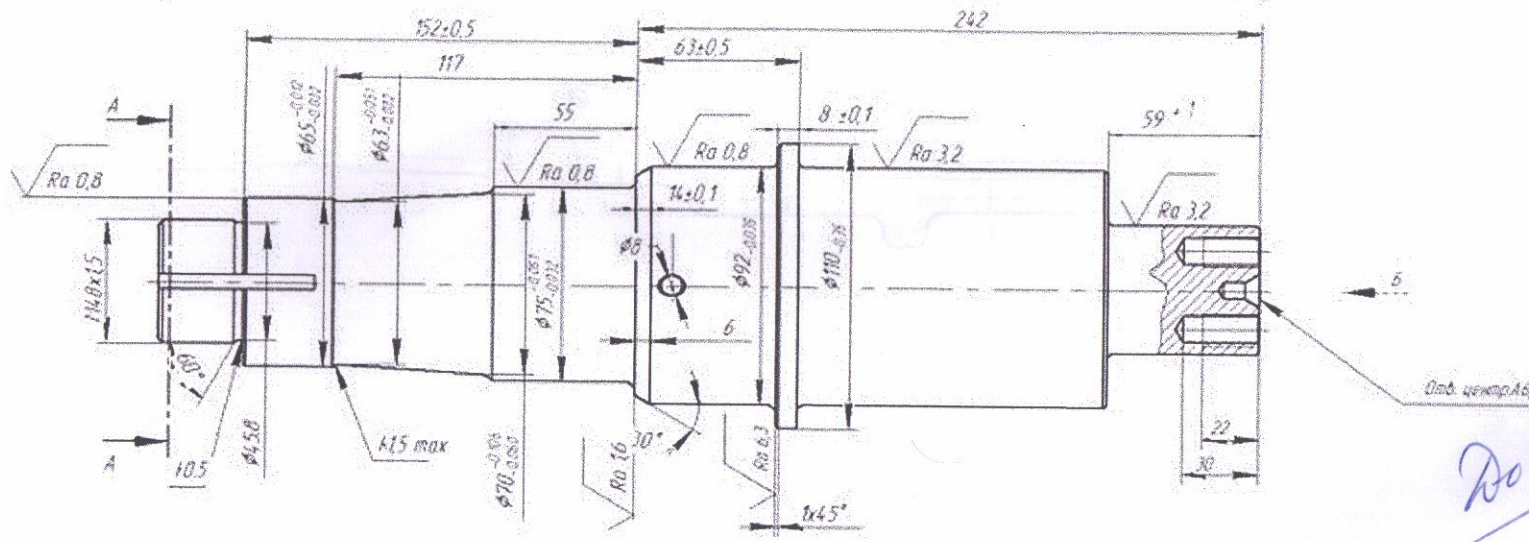
Лист	Лист	Листов
	1	1

НТУ «ДП» ММФ
131-20ск-1

Формат А4
 Держбаб
 №1



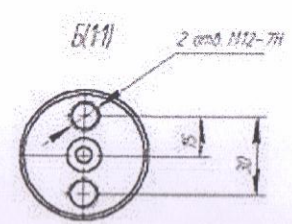
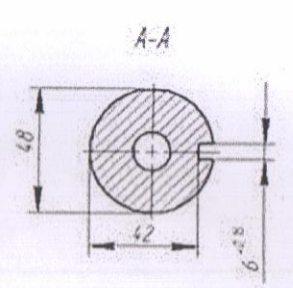
√ Ra 1.3 (✓)



Отб. центр А, 3 ГОСТ 14.034-74

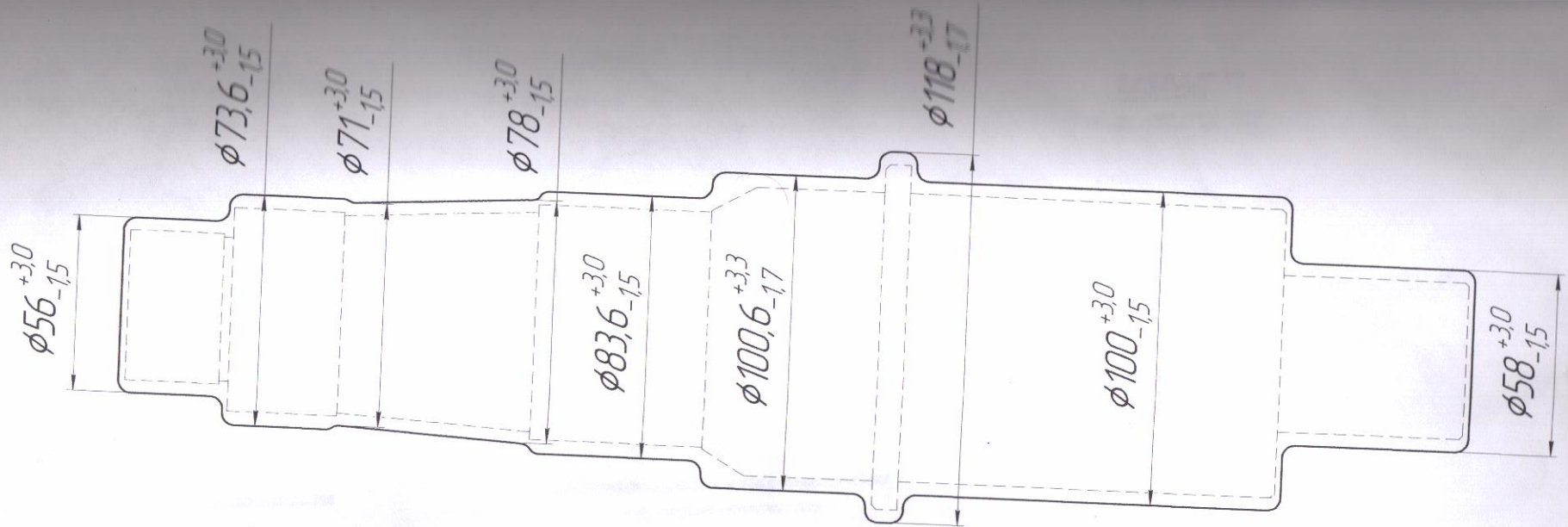
*По заказу
А.И.И.*

1. 170-179 НВ
2. Неуказанные средние отклонения размеров 11%, 11%, $\frac{11\%}{2}$
3. Шпоночный паз по ГОСТом 24011-97



				ТММ.131-ОПБ.23.12.01		
Изм./Лист	№ докум.	Дата	Вита	Лист	Маса	Масштаб
Разработ	Скажун	<i>С.С.</i>			15.23	1:2
Проб.	Богданов	<i>А.И.</i>		Лист 1		Листов 1
Т. контрол.						
Н. контрол.	Рубан	<i>Р.И.</i>		Ст 45 ГОСТ 1050-88		
Чтб.	Дербаба	<i>Д.И.</i>				
				НТУ "ДП"		

№ дріла	№ дріла	№ дріла	№ дріла	№ дріла	№ дріла



*До захисту
В. Мух*

1. 170-179 НВ
2. виготовлення заготовки за ГОСТом 7505-89
3. Клас точності виготовлення заготовки Т2

ТММ.131-ОПБ.23.12.02					
Изм	Лист	№ докум.	Дата	Листа	Деталь "Вісь Колеса"
Разраб.	Скакуди	Богданов			Лист
Проб.	Богданов				Маса
І контр.					24.36
ІІ контр.					Листа
ІІІ контр.					11
ІІІІ контр.					Листа
ІІІІІ контр.					1
Ст 45 ГОСТ 1050-88				131-20ск-1	
Копіював					
Формат А2					

Верстат моделі MAZAK INTEGREX 200 - IV S MATRIX CONTROL

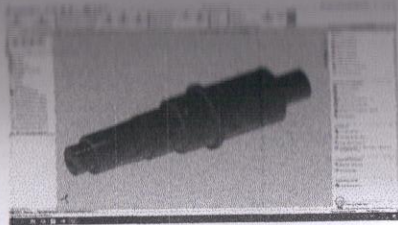


Рис. 1. Загальний вид деталі "Вісь колеса"

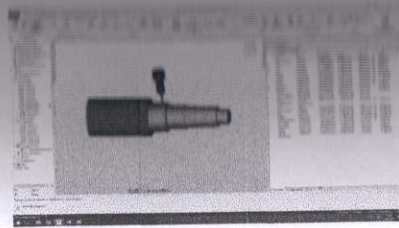


Рис. 5. Свердління центрального отвору на корпусі вісі

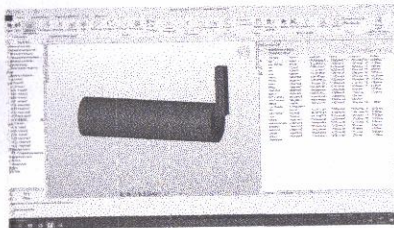


Рис. 2. Чистота підтримки торця

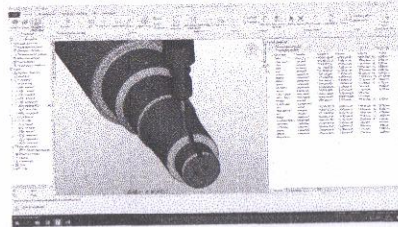


Рис. 6. Фрезерування сегментного пазу

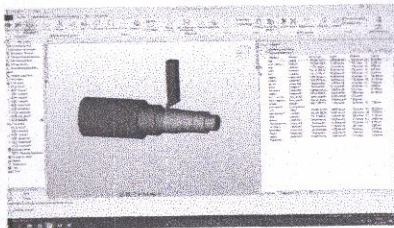


Рис. 3. Чистота точіння вісі

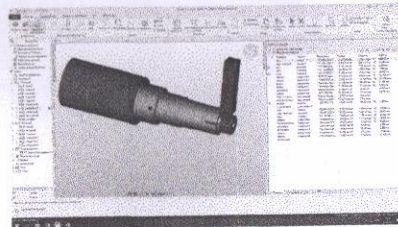


Рис. 7. Нарізка різьби

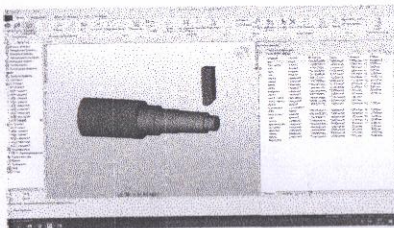
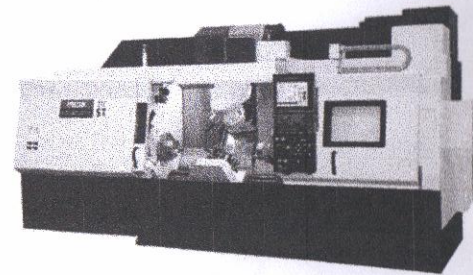


Рис. 4. Чистота точіння канавки

```

M40 (MAIN SPINDLE, TURNING)
M45 (FINISH FEED 3000)
M70 G00 M15 G40 G41 G42 G43
M75 G30 F3 W0. V0.
M80 G30 F3 W0.
M85 M90 (MAIN SPINDLE)
M90 M20 (MAIN TURN MODE)
M95 T001.01 T002 M06 (PCPNR 3232 P16 CNMG 160612 ET)
M100 G30 F3 W0. W0.
M105 S20 S420 R1.
M110 G97 S420 M33
M115 M240
M120 G53.5
M125 G00 Z-0.2756 M08
M130 X4.8819
M135 G96 S1140
M140 G01 X-0.0945 F0.0217
M145 X0.1394 Z-0.1687
M150 M09
M155 M5
M160 G30 F3 W0. V0.
M165 G30 F3 W0.
M170 M1
M175 (MAIN SPINDLE, TURNING)
M180 (RCPRN TURN TONEMEM)
M185 G00 G18 G40 G80 G99
M190 M90 (MAIN SPINDLE)
M195 M20 (MAIN TURN MODE)
M200 T002.02 T005 M06 (PCPNR 3232 P16 CNMG 160612 ET)
M205 G30 F3 W0. W0.
M210 G50 S420 R1.
M215 G97 S420 M33
M220 M240
M225 G53.5
M230 G00 Z-0.1185 M08
M235 X4.3587
M240 G96 S984
M245 G01 Z-9.7698 F0.0236
M250 X4.3142 Z-9.772
M255 X4.6457
M260 X4.6735 Z-9.7581
M265 G00 Z-0.1185
M270 G01 X3.9735
    
```

Фрагмент коду на операції 10 та 15 з ЧПК



Верстат MAZAK INTEGREX 200 - IV S MATRIX CONTROL

*До захисту
Андрій*





МАЗК ІНТЕГРЕКС
ЛІСТ 1
СЕРІЯ ІІ
ЛІСТ 1
МАЗК ІНТЕГРЕКС
ЛІСТ 1




ТММ.131-ОПТ.16.23.12.03			
Відомості	№ документа	Дата	Версія
Лист	Сторінка	131	
Автоматизація			131-20СК-1
Автоматизація			Формат А1




Company	
Part/Drawing No.	
Revision	





Comments Info

Type	Material	HD	ВД	Z
Скругление	СТАЛЬ	118.000000	0.000000	431.000000

Tool Name	Tool Diameter	Tool Exposed Length	Tool Length*	Tool Details	Tool Image
PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 EM	---	31.0000	152.0000	Имя инструмента: PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 EM Материал инструмента: ТВЕРД_СПЛАВ Длина вылета: 31.0000 Покрытие: --- Комментарий: --- Патрон: --- Максимальная глубина: 59.0000 Максимальная глубина установка: 66.0000 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Длина: 152.0000 Радиус кромки: 1.2000 Ориентация патрона: SW	
PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 ET	---	90.0000	152.0000	Имя инструмента: PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 ET Материал инструмента: ТВЕРД_СПЛАВ Длина вылета: 90.0000 Покрытие: --- Комментарий: --- Патрон: --- Максимальная глубина: 33.0000 Максимальная глубина установка: 281.0000 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Длина: 152.0000 Радиус кромки: 1.2000 Ориентация патрона: SW	
TTFR 25-60-6 RN TDC 2-6R	---	70.0000	152.0000	Имя инструмента: TTFR 25-60-6 RN TDC 2-6R Материал инструмента: ТВЕРД_СПЛАВ Длина вылета: 70.0000 Покрытие: --- Комментарий: --- Патрон: --- Максимальная глубина: 8.6000 Максимальная глубина установка: 48.6000 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Длина: 152.0000 Радиус кромки: 0.2000 Ориентация патрона: SW	
C4 - SVJBR 27050 - 16 VBMT 160404 FG	---	30.0000	150.0000	Имя инструмента: C4 - SVJBR 27050 - 16 VBMT 160404 FG Материал инструмента: ТВЕРД_СПЛАВ Длина вылета: 30.0000 Покрытие: --- Комментарий: --- Патрон: ---	

				Максимальная глубина: 31.5000 Максимальная глубина установка: 271.5000 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Длина: 150.0000 Радиус кромок: 1.2000 Ориентация патрона: SW	
SSD 150 цанговый патрон PSC-63_25	15.0000	135.2000	70.0000	Имя инструмента: SSD 150 цанговый патрон PSC-63_25 Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ Длина вылета: 135.2000 Покрытие: TI_N Комментарий: --- Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX Максимальная глубина: 104.5065 Максимальная глубина установка: 111.5065 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Диаметр инструмента: 15.0000 Диаметр хвостовика: 14.7500 Длина: 70.0000 Общая длина: 130.0000	
SNO 20090 цанговый патрон PSC-63_25	9.0000	240.0000	198.0000	Имя инструмента: SNO 20090 цанговый патрон PSC-63_25 Материал инструмента: ТВЕРД_СПЛАВ Длина вылета: 240.0000 Покрытие: TI_N Комментарий: --- Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX Максимальная глубина: 211.4000 Максимальная глубина установка: 218.4000 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Диаметр инструмента: 9.0000 Диаметр хвостовика: 9.0000 Длина: 198.0000 Общая длина: 266.4000	
Зенковка 60 град Garant 150820	---	52.5000	---	Имя инструмента: Зенковка 60 град Garant 150820 Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ Длина вылета: 52.5000 Покрытие: ПОЛИРОВ Комментарий: --- Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX Максимальная глубина: 11.5263 Максимальная глубина установка: 18.5263 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Диаметр хвостовика: 10.0000 Число зубьев: 1 Общая длина: 63.0000	

<p>Центровочное число Garant Horex 11 100 патрон цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.</p>	<p>6.3000</p>	<p>60.0000</p>	<p>50.0000</p>	<p>Имя инструмента: Центровочное число Garant Horex 11 100 патрон цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.</p> <p>Материал инструмента: КОБАЛЬТ</p> <p>Длина вылета: 60.0000</p> <p>Покрытие: ПОЛИРОВ</p> <p>Комментарий: ---</p> <p>Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX</p> <p>Максимальная глубина: 51.6454</p> <p>Максимальная глубина установка: 257.1095</p> <p>Максимальная высота: ---</p> <p>Замена охлаждения: No Override</p> <p>Диам. инструмента: 6.3000</p> <p>Длина: 50.0000</p> <p>Общая длина: 63.0000</p> <p>Угол кромки центровки: 118.0000</p> <p>Диаметр тела: 12.5000</p>	
<p>NHD 080-043-08-15-поворотн.</p>	<p>8.0000</p>	<p>47.0000</p>	<p>36.0000</p>	<p>Имя инструмента: NHD 080-043-08-15-поворотн.</p> <p>Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ</p> <p>Длина вылета: 47.0000</p> <p>Покрытие: ПОЛИРОВ</p> <p>Комментарий: ---</p> <p>Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX</p> <p>Максимальная глубина: 45.1958</p> <p>Максимальная глубина установка: 250.6599</p> <p>Максимальная высота: ---</p> <p>Замена охлаждения: No Override</p> <p>Диам. инструмента: 8.0000</p> <p>Диам. хвостовика: 8.0000</p> <p>Длина: 36.0000</p> <p>Общая длина: 91.0000</p>	
<p>фреза концевая Narant 19 1280_5 цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.</p>	<p>5.0000</p>	<p>40.9000</p>	<p>24.0000</p>	<p>Имя инструмента: фреза концевая Narant 19 1280_5 цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.</p> <p>Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ</p> <p>Длина вылета: 40.9000</p> <p>Покрытие: ПОЛИРОВ</p> <p>Комментарий: ---</p> <p>Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX</p> <p>Максимальная глубина: 0.0000</p> <p>Максимальная глубина установка: 0.0000</p> <p>Максимальная высота: 0.0000</p> <p>Замена охлаждения: No Override</p> <p>Диам. инструмента: 5.0000</p> <p>Диам. хвостовика: 6.0000</p> <p>Число зубьев: 4</p> <p>Конус: 0.0000</p> <p>Длина: 24.0000</p> <p>Общая длина: 68.0000</p> <p>Радиус кромки: 0.0000</p>	

SER 1212 F16 16ER1.5 ISO	---	30.0000	150.0000	Имя инструмента: SER 1212 F16 16ER1.5 ISO Материал инструмента: ТВЕРД_СПЛАВ Длина вылета: 30.0000 Покрытие: --- Комментарий: --- Патрон: CAT 40 Максимальная глубина: 1.2900 Максимальная глубина установка: 2.2900 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Длина: 150.0000 Радиус кромки: 0.1800 Мин. шаг: 1.5000 Макс. шаг: 1.5000 Ориентация патрона: SW	
Спиральне сверло Garant 11 4500 цанговый патрон PSC-63_25	6.3000	78.2000	60.0000	Имя инструмента: Спиральне сверло Garant 11 4500 цанговый патрон PSC-63_25 Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ Длина вылета: 78.2000 Покрытие: ПОЛИРОВ Комментарий: --- Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX Максимальная глубина: 20.6548 Максимальная глубина установка: 22.6548 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Диам. инструмента: 6.3000 Диам. хвостовика: 6.3000 Длина: 60.0000 Общая длина: 101.0000	
Зенковка 90 град Garant 150150	---	50.5000	---	Имя инструмента: Зенковка 90 град Garant 150150 Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ Длина вылета: 50.5000 Покрытие: ПОЛИРОВ Комментарий: --- Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX Максимальная глубина: 8.0000 Максимальная глубина установка: 10.0000 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Диам. хвостовика: 10.0000 Число зубьев: 1 Общая длина: 63.0000	
Центровочное сверло Garant Horex 11 1000 цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.	8.0000	56.3000	8.0000	Имя инструмента: Центровочное сверло Garant Horex 11 1000 цанговый патрон PSC-63_25-поворотн. Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ Длина вылета: 56.3000 Покрытие: ПОЛИРОВ Комментарий: --- Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX Максимальная глубина: 9.9053 Максимальная глубина установка: 12.9053	

Спиральное сверло 11 4500 Garant цанговый патрон PSC-63_23-поворотн.

9.0000 100.0000 81.0000

Максимальная высота: ---
 Замена охлаждения: No Override
 Диаметр инструмента: 8.0000
 Длина: 8.0000
 Общая длина: 80.0000
 Угол кромки центровки: 118.0000
 Диаметр тела: 20.0000

Имя инструмента: Спиральное сверло 11 4500 Garant цанговый патрон PSC-63_23-поворотн.
 Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ
 Длина вылета: 100.0000
 Покрытие: ПОЛИРОВ
 Комментарий: ---
 Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX
 Максимальная глубина: 31.8640
 Максимальная глубина установка: 34.8640
 Максимальная высота: ---
 Замена охлаждения: No Override
 Диаметр инструмента: 9.0000
 Диаметр хвостовика: 9.0000
 Длина: 81.0000
 Общая длина: 125.0000

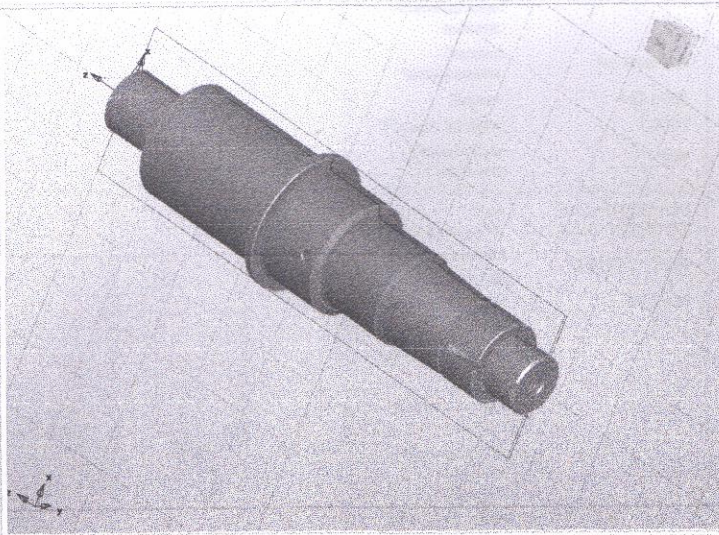


...ers to neck length for side mills, tip-to-shoulder length for rounding mills, holder length for lathe tools (see diagram in FeatureCAM), and cutter length for all other tools

Установки

Origin	0.0000, 0.0000, 1.0000						Operation Feed	Operation Speed	Operation Time	Operation Comment
Name	Feature Type	Operation	Tool Number	Tool Name	Operation Feed	Operation Speed	Operation Time	Operation Comment		
	Торец (Точение)	Чистовая	1	PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 EM	0.6500	350.0000	0:00:28.7			
	Точ/Расточ	Черновая	2	PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 ET	0.6000	300.0000	0:06:11.9			
	Точ/Расточ	Чистовая	3	TTFR 25-60-6 RN TDC 2-6R	0.1400	190.0000	0:00:49.1			
	Точ/Расточ	Чистовая	4	C4 - SVJBR 27050 - 16 VBMT 160404 FG	0.2000	200.0000	0:00:45.3			
	Точ/Расточ	Чистовая	4	C4 - SVJBR 27050 - 16 VBMT 160404 FG	0.2000	200.0000	0:03:21.3			
	Отверстие (Точение)	Черновая	5	SSD 150 цанговый патрон PSC-63_25	0.1200	49.0000	0:21:42.4			
	Отверстие (Точение)	Черновая	6	SHO 20090 цанговый патрон PSC-63_25	0.3000	110.0000	0:09:30.8			
	Отверстие (Точение)	Проекция	7	Зенковка 60 град Garant 150820	0.1400	27.0000	0:04:06.0			
	Отверстие (Точение)	Проекция	7	Зенковка 60 град Garant 150820	0.1400	27.0000	0:02:30.4			
	Отверстие	Центровка	8	Центровочное число Garant Horex 11 100 патрон цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.	71.6197	1193.6621	0:01:04.0			
	Отверстие	Спиральное сверло	9	NHD 080-043-08-15-поворотн.	1094.1902	4376.7609	0:00:27.5			
	Фрезерование поверхности	Чистовая Слои Z	10	фреза концевая Garant 19 1280_5 цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.	23.4276	1464.2255	1:26:16.3			
	Фрезерование поверхности	Чистовая Растровая	10	фреза концевая Garant 19 1280_5 цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.	23.4276	1464.2255	1:14:38.7			
	Резьба		11	SER 1212 F16 16ER1.5 ISO	1.5000	50.0000	0:04:19.9			

авляющего колеса_Установ1.png

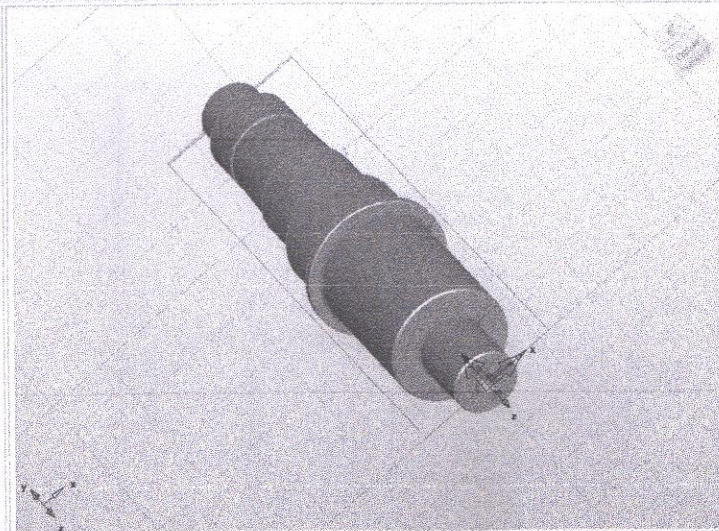


Установ2

0.0000, 0.0000,
-435.0000





Feature Type	Operation	Tool Number	Tool Name	Operation Feed	Operation Speed	Operation Time	Operation Comment
Торец (Точение)	Чистовая	1	PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 EM	0.5500	350.0000	0:00:28.6	
Точ/Расточ	Черновая	2	PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 ET	0.6000	240.0000	0:04:16.2	
Точ/Расточ	Чистовая	4	C4 - SVJBR 27050 - 16 VBMT 160404 FG	0.3900	250.0000	0:00:51.5	
Отверстие (Точение)	Черновая	12	Спиральне сверло Garant 11 4500 цанговый патрон PSC-63_25	0.0500	37.0000	0:17:55.0	
Отверстие (Точение)	Растровая	13	Зенковка 90 град Garant 150150	0.1400	27.0000	0:03:10.1	
Отверстие	Центровка	14	Центровочное сверло Garant Horex 11 1000 цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.	59.6831	1193.6621	0:00:27.1	
Отверстие	Центровка	14	Центровочное сверло Garant Horex 11 1000 цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.	59.6831	1193.6621	0:00:17.4	
Отверстие	Спиральное сверло	15	Спиральное сверло 11 4500 Garant цанговый патрон PSC-63_23-поворотн.	117.7747	1308.6073	0:00:37.1	
Отверстие	Спиральное сверло	15	Спиральное сверло 11 4500 Garant цанговый патрон PSC-63_23-поворотн.	117.7747	1308.6073	0:00:24.5	




авляющего колеса_Установ2.png



Order of Use

Tool Name	Tool Diameter	Tool Exposed Length	Tool Length*	Tool Details	Tool Image
PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 EM	---	31.0000	152.0000	Имя инструмента: PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 EM Материал инструмента: ТВЕРД_СПЛАВ Длина вылета: 31.0000 Покрытие: --- Комментарий: --- Патрон: --- Максимальная глубина: 59.0000 Максимальная глубина установка: 66.8888	

				Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Длина: 152.0000 Радиус кромки: 1.2000 Ориентация патрона: SW	
PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 ET	---	90.0000	152.0000	Имя инструмента: PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 ET Материал инструмента: ТВЕРД_СПЛАВ Длина вылета: 90.0000 Покрытие: --- Комментарий: --- Патрон: --- Максимальная глубина: 33.0000 Максимальная глубина установка: 281.0000 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Длина: 152.0000 Радиус кромки: 1.2000 Ориентация патрона: SW	
TTFR 25-60-6 RN TDC 2-6R	---	70.0000	152.0000	Имя инструмента: TTFR 25-60-6 RN TDC 2-6R Материал инструмента: ТВЕРД_СПЛАВ Длина вылета: 70.0000 Покрытие: --- Комментарий: --- Патрон: --- Максимальная глубина: 8.6000 Максимальная глубина установка: 48.6000 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Длина: 152.0000 Радиус кромки: 0.2000 Ориентация патрона: SW	
C4 - SVJBR 27050 - 16 VBMT 160404 FG	---	30.0000	150.0000	Имя инструмента: C4 - SVJBR 27050 - 16 VBMT 160404 FG Материал инструмента: ТВЕРД_СПЛАВ Длина вылета: 30.0000 Покрытие: --- Комментарий: --- Патрон: --- Максимальная глубина: 31.5000 Максимальная глубина установка: 271.5000 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Длина: 150.0000 Радиус кромки: 1.2000 Ориентация патрона: SW	
SSD 150 цанговый патрон PSC-63_25	15.0000	135.2000	70.0000	Имя инструмента: SSD 150 цанговый патрон PSC-63_25 Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ Длина вылета: 135.2000 Покрытие: TI_N Комментарий: --- Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX Максимальная глубина: 104.5065 Максимальная глубина установка: 444.5555	

				Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Диаметр инструмента: 15.0000 Диаметр хвостовика: 14.7500 Длина: 70.0000 Общая длина: 130.0000	
SHO 20090 цанговый патрон PSC-63_25	9.0000	240.0000	198.0000	Имя инструмента: SHO 20090 цанговый патрон PSC-63_25 Материал инструмента: ТВЕРД_СПЛАВ Длина вылета: 240.0000 Покрытие: TI_N Комментарий: --- Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX Максимальная глубина: 211.4000 Максимальная глубина установка: 218.4000 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Диаметр инструмента: 9.0000 Диаметр хвостовика: 9.0000 Длина: 198.0000 Общая длина: 266.4000	
Зенковка 60 град Garant 150820	---	52.5000	---	Имя инструмента: Зенковка 60 град Garant 150820 Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ Длина вылета: 52.5000 Покрытие: ПОЛИРОВ Комментарий: --- Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX Максимальная глубина: 11.5263 Максимальная глубина установка: 18.5263 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Диаметр хвостовика: 10.0000 Число зубьев: 1 Общая длина: 63.0000	
Центровочное число Garant Horex 11 100 патрон цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.	6.3000	60.0000	50.0000	Центровочное число Garant Horex 11 100 патрон цанговый патрон PSC-63_25-поворотн. Имя инструмента: --- Материал инструмента: КОБАЛЬТ Длина вылета: 60.0000 Покрытие: ПОЛИРОВ Комментарий: --- Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX Максимальная глубина: 51.6454 Максимальная глубина установка: 257.1095 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Диаметр инструмента: 6.3000 Длина: 50.0000 Общая длина: 63.0000 Угол кромки центровки: 118.0000 Диаметр тела: 12.5000	

НТУ-ДП

Ст 45 ГОСТ 1050-88

Рубан
Ламба
И
И



NHD 080-043-08-15-поворотн.

8.0000

47.0000

36.0000

Имя инструмента: NHD 080-043-08-15-поворотн.
Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ
Длина вылета: 47.0000
Покрытие: ПОЛИРОВ
Комментарий: ---
Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX
Максимальная глубина: 45.1958
Максимальная глубина установка: 250.6599
Максимальная высота: ---
Замена охлаждения: No Override
Диам. инструмента: 8.0000
Диам. хвостовика: 8.0000
Длина: 36.0000
Общая длина: 91.0000



фреза концевая Harant 19 1280_5 цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.

5.0000

40.9000

24.0000

Имя инструмента: фреза концевая Harant 19 1280_5 цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.
Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ
Длина вылета: 40.9000
Покрытие: ПОЛИРОВ
Комментарий: ---
Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX
Максимальная глубина: 0.0000
Максимальная глубина установка: 0.0000
Максимальная высота: 0.0000
Замена охлаждения: No Override
Диам. инструмента: 5.0000
Диам. хвостовика: 6.0000
Число зубьев: 4
Конус: 0.0000
Длина: 24.0000
Общая длина: 68.0000
Радиус кромки: 0.0000



SER 1212 F16 16ER1.5 ISO

30.0000

150.0000

Имя инструмента: SER 1212 F16 16ER1.5 ISO
Материал инструмента: ТВЕРД_СПЛАВ
Длина вылета: 30.0000
Покрытие: ---
Комментарий: ---
Патрон: CAT 40
Максимальная глубина: 1.2900
Максимальная глубина установка: 2.2900
Максимальная высота: ---
Замена охлаждения: No Override
Длина: 150.0000
Радиус кромки: 0.1800
Мин. шаг: 1.5000
Макс. шаг: 1.5000
Ориентация патрона: SW






PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 EM

31.0000

152.0000

Имя инструмента: PCLNR 3232 P16 CNMG 160612 EM
Материал инструмента: ТВЕРД_СПЛАВ
Длина вылета: 31.0000
Покрытие: ---
Комментарий: ---
Патрон: ---
Максимальная глубина: 59.0000



Зенковка 90 град Garant 150150	---	50.5000	---	Имя инструмента: Зенковка 90 град Garant 150150 Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ Длина вылета: 50.5000 Покрытие: ПОЛИРОВ Комментарий: --- Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX Максимальная глубина: 8.0000 Максимальная глубина установка: 10.0000 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Диаметр хвостовика: 10.0000 Число зубьев: 1 Общая длина: 63.0000	
Центровочное сверло Garant Horex 11 1000 цанговый патрон PSC-63_25-поворотн.	8.0000	56.3000	8.0000	Имя инструмента: Центровочное сверло Garant Horex 11 1000 цанговый патрон PSC-63_25-поворотн. Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ Длина вылета: 56.3000 Покрытие: ПОЛИРОВ Комментарий: --- Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX Максимальная глубина: 9.9053 Максимальная глубина установка: 12.9053 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Диаметр инструмента: 8.0000 Длина: 8.0000 Общая длина: 80.0000 Угол кромки центровки: 118.0000 Диаметр тела: 20.0000	
Спиральное сверло 11 4500 Garant цанговый патрон PSC-63_23-поворотн.	9.0000	100.0000	81.0000	Имя инструмента: Спиральное сверло 11 4500 Garant цанговый патрон PSC-63_23-поворотн. Материал инструмента: БЫСТРОРЕЖ_СТАЛЬ Длина вылета: 100.0000 Покрытие: ПОЛИРОВ Комментарий: --- Патрон: 300480_16 SK40 HOLEX Максимальная глубина: 31.8640 Максимальная глубина установка: 34.8640 Максимальная высота: --- Замена охлаждения: No Override Диаметр инструмента: 9.0000 Диаметр хвостовика: 9.0000 Длина: 81.0000 Общая длина: 125.0000	

refers to neck length for side mills, tip-to-shoulder length for rounding mills, holder length for lathe tools (see diagram in FeatureCAM), and cutter length for all other tools

ment Image

Результат перевірки унікальності тексту

Випускної кваліфікаційної роботи бакалавра Скакуна Д.С.



Ім'я користувача:
Олександр Богданов

ID перевірки:
1015698313

Дата перевірки:
20.06.2023 20:52:27 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
20.06.2023 20:55:14 EEST

ID користувача:
100010623

Назва документа: Кв робота Скакун ДС 131-20ск-1

Кількість сторінок: 37 Кількість слів: 4991 Кількість символів: 34474 Розмір файлу: 38.91 MB ID файлу: 1015341908

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

14.8%
Схожість

Найбільша схожість: 3.51% з Інтернет-джерелом (<http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/159056/%d0%86%d1>).

14.8% Джерела з Інтернету

62

Сторінка 39

1.66% Джерела з Бібліотеки

6

Сторінка 40

Виконавець
кваліфікаційної роботи

Д.С. Скакун

Керівник
кваліфікаційної роботи

О.О. Богданов

Перевірив текст

О.О. Богданов

Завідувач кафедри

В.А. Дербаба

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра
студента гр. 131-20ск-1 Скакуна Даниїла Сергійовича
з НТУ «Дніпровська політехніка»
на тему: Проект технології обробки деталі «Вісь колеса»
на верстатах з ЧПК

Кваліфікаційна робота Даниїла Сергійовича виконана згідно завдання керівника. Робота виконувалась згідно з планами основним напрямком навчання за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва».

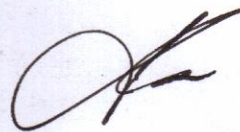
В роботі розроблено технологічний маршрут обробки деталі «вал-шестерня», створена 3D модель деталі та розрахована автоматизована обробка деталі на токарно-фрезерному верстаті з ЧПК.

Шляхом застосування прогресивного ріжучого інструменту, високоточного оснащення і оптимальних режимів різання значно підвищена продуктивність праці, якість продукції, скорочено кількість обладнання і, як наслідок, собівартість продукції.

Логічним завершенням даної кваліфікаційної роботи був би розрахунок економічної ефективності зміни технології та обладнання при виготовленні деталі «Вісь колеса». Крім того, по тексту є деякі не точності, однак, це не знижує цінності даної кваліфікаційної роботи.

Робота виконана на гідному рівні та заслуговує оцінки «відмінно», а студент Скакун Даниїл Сергійович заслуговує на здобуття рівня бакалавр за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва».

Рецензент
завідувач кафедри конструювання,
технічної естетики та дизайну
НТУ «Дніпровська політехніка»
к.т.н., доцент



Федоряченко С.О.

Відгук
на кваліфікаційну роботу бакалавра
студента групи 131-20ск-1 Скакуна Даниїла Сергійовича
на тему: Проєкт технології обробки деталі «Вісь колеса» на верстатах
з ЧПК

Метою кваліфікаційної роботи студента Скакуна Даниїла Сергійовича є розробка технологічного процесу механічної обробки деталі «Вісь колеса».

Аналітичний розділ роботи пов'язаний з аналізом деталі на технологічність. В технологічному розділі обрано спосіб отримання заготовки, розроблено та обґрунтовано технологічний маршрут виготовлення деталі, призначено припуски на механічну обробку.

В спеціальному розділі роботи розроблено керуючу програму для обробки деталі на сучасному верстаті з ЧПК, обрано прогресивний ріжучий інструмент, використано сучасну систему для розробки та корегування керуючої програми.

За час виконання кваліфікаційної роботи студент Скакун Д.С. показав достатні теоретичні знання та практичні навички, уміння вирішувати сучасні науково-технічні задачі із застосуванням засобів обчислювальної техніки.

Вважаю, що за обсягом, змістом, формою кваліфікаційна робота студента Скакуна Д.С. відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт бакалаврів за спеціальністю 131 Прикладна механіка. Робота може бути допущена до захисту з рекомендованою оцінкою «відмінно», а її автор заслуговує присудження йому ступеня бакалавра за вказаною вище спеціальністю.

Керівник
кваліфікаційної роботи
доцент, к.т.н.



О.О. Богданов