3.9 Оформление технологической документации в САПР ТП «Вертикаль»

После обоснования и выбора структуры ТП, расчета технологических размеров, расчета режимов резания необходимо оформить технологическую документацию. Автоматизировать этот процесс позволяет САПР ТП «Вертикаль».

Запускаем САПР ТП «Вертикаль» и в появившемся окне «Вход в систему» указываем группу пользователей – технологи и пароль в формате 11N (N – номер компьютера) – 112 (рисунок 3.19). Затем после запуска программы в меню Создать выбираем ТП на деталь (рисунок 3.20).

Вход в систему
Имя пользователя :
Комп2
Пароль :

Группа пользователей :
Технологи
ОК Отмена

🕐 ВЕРТИКАЛЬ VЗ					4
Файл Вид PDM и	Архив	Настройка	Окна	Справка	•
Создать 🕶 📄 🥩 🖗	2 🔶	🗐 🧼 🕙	.		Ś
🚳 ТП на деталь					7
🌆 ТП на сборку					J
📂 ττη/ετη					1
					3
	~~~~	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~			S

Рисунок 3.19 - Вход в систему

## Рисунок 3.20 - ТП на деталь

Открывается главное окно программы, которое состоит из следующих элементов (рисунок 3.21).



По умолчанию системой предлагается название детали – «Новая деталь». Чтобы переименовать ее, на панели слева нажимаем первую кнопку – Наименование детали (рисунок 3.22).

🖉 ВЕРТИКАЛЬ V3 -	[Новая технология]	
💕 Файл Вид Пра	авка Программы PDM Архив Настро	йка Окна Справка
🛛 Создать 🕶 📄 📄	°1: 💿   % 🗈 🛍 🔎   🥩 🗐	ि∃ಐ⇒≗ ⊗⊴. 🛛 📢
Справочники	КТЭ ИИ	Технология обработки детали 3D-модель
	2 B B	•
	🌆 Новая деталь	
Таименование		
APTERNA A	- Marchanna -	mann manner

Рисунок 3.22 – Наименование детали

Открывается «Универсальный технологический справочник» (УТС), в котором в дереве деталей ищем необходимую. Поскольку деталь «Коленчатый вал» там отсутствует, то необходимо создать новую запись, для этого нажимаем на соответствующую кнопку на панели инструментов и во вкладке **Атрибуты** вводим имя детали – Вал коленчатый (рисунок 3.23).

😂 Универсальный технологиче	ский справочник - Тип детали	×
📬 🔂 🔂 🖄 👘 🕪 🤇		
Выбранный Добавить запись (Ins) ли\В	ал коленчатый	
Ключ	🔰 🖆 Данные 🦻 Атрибуты 💭 Документы	
— Ушко — Опора	Имя детали Вал коленчатый	
Вкладыш		

Рисунок 3.23 - Добавить новую запись

Теперь она отображается в окне слева. Выбрав ее, нажимаем кнопку Применить (рисунок 3.24).



Рисунок 3.24 – Выбор типа детали

Следующий шаг – выбор основного материала. Для этого на панели слева нажимаем вторую кнопку – Основной материал (см. рисунок 3.21). Снова запускается Универсальный технологический справочник, в который добавляем отсутствующую марку стали 42Х1ФА аналогично вышеописанному (рисунок 3.25).



Рисунок 3.25 – Выбор основного материала

Аналогичным образом, двигаясь сверху вниз по панели вызова справочников и программ, выбираем вид (механообработка) и тип (среднесерийное) производства (рисунки 3.26 и 3.27).

Универсальный технологический справочник - Вид производства								
0 0 🗣 🖉 🛪 🕞 🐨 0 0 0 🕼 🚔 🖆 🖉 🎯 👘 🖛 🗢 🖉 🖉 🖓 🔤 🤣								
Выбранный объект Вид производства\Мех Механообработка								
<u></u>	⊡-Вид производства	🕻 🎁 Данные 🔞	🗲 Атрибуты 🛇 Документы 🛛					
Справочники	- Сборка	Код вида работ	Вид производства					
- 44	Штамповка		Сварка					
	Гальваника		Сборка					
	- Литье		Штамповка					
Опереции	Сквозной		Гальваника 🖇					
операции	- Термообработка		Литье					
	<mark>Мех Механообработка</mark>		Сквозной					
	Покрытие		Термообработка					
		Mex	Механообработка 🔶					
			Покрытие					
			where a complete control					

Рисунок 3.26 – Вид производства



Рисунок 3.27 - Тип производства

Выбранные на предыдущих этапах основной материал и вид производства отображаются в нижней части окна УТС на текущем шаге (рисунок 3.28).

			~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	
	Использовать	Объект		
	Merar	ллы черные Стали Стали качественные Сталь 42Х1ФА ГОСТ 1659-8	36	
	Mexa-	нообработка		
	Объекты фильтраци	ии Результаты поиска Избранное В работе		
4:5				

Рисунок 3.28 - Объекты фильтрации

Выполнив все подготовительные этапы, переходим к созданию операций.

Рассмотрим основные этапы формирования дерева технологического процесса на примере двух операций – токарной и шлифовальной, при этом используя современное оборудование с ЧПУ и инструмент, тем самым модернизируем технологический процесс.

В создаваемом дереве ТП напротив наименования детали в контекстном меню выбираем Добавить операцию (рисунок 3.29).

12 倍 12	Текст технологи
🍄 Вал коленчатый До	авить операцию

Рисунок 3.29 - Добавить операцию

В открывшемся УТС выбираем тип операции и ее код – **Программная** > **Токарная с ЧПУ** (рисунок 3.30).



Рисунок 3.30 - Выбор типа операции

В результате выполненных действий выбранная операция отображается в дереве ТП. Следующий шаг – выбор станка. Для этого в контекстном меню напротив только что созданной операции выбираем Добавить > Станок (рисунок 3.31).



Рисунок 3.31 - Меню «Добавить станок»

В УТС выбираем станок 1Б732ФЗ (рисунок 3.32). Необходимый станок отсутствует, его затем можно изменить после формирования карт.

🞯 Универсальні	ий технологический справочник -	Металлорежущие станки	
tê tê 🛸 🧐 🖬	R 🐿 🕼 👶 🕸 🕸 🖉	(양 4 4 4 4 3 (영 영 역 🛉 앱 🖬 🖌 🛷 🕙	
Выбранный объект	Металлорежущие станки\Токарные.	Группа 1\Многорезцовые и копировальные. Тип 7\1Б732Ф3\Введите инв. №	
<u>——</u>	⊡-Металлорежущие станки	🚺 Данные 🧭 Атрибуты 🛇 Документы	
Справочники	 Фрезерные. Группа 6 Строгальные, долбежные, протяжи 	Заводской № Инвентарный № Цех № цеха Участок №	Описание
	 Зубо-и резьбообрабатывающие. 	Введите инв. №	
	 Покарные. Группа 1 Многорезцовые и копировальны 		
Вспомогательный	1A734N		
инструмент			
<u>(1997)</u>			
1			
Oranauuu	<mark>1</mark> Б732Φ3		
операции	1П756ДФ3		

Рисунок 3.32 – Выбор станка

Аналогичным образом, через контекстное меню, создаем новый переход (рисунок 3.33). В правой части окна во вкладке **Текст операции** видим ранее выбранный станок.

Marrie and the second s	wanne water and the second stand water and the second stand water and the second stand and the second stand
8 8 48 1	🔆 🏗 Текст операции Атрибуты Трудовое нормирование Комментарий в карты. Информ. 🧹 🕨
🖃 🚱 Вал коленча	атый Токарный многорезцовый копировальный полуавтомат 15732Ф3
Добае	вить 🔸 🌌 Станок
🗙 Удали	🖚 🐞 Основной переход
	🍅 Основной переход с оснасткой
	🌾 Вспомогательный переход
	😘 Режущий инструмент
	💊 Вспомогательный инструмент
	🐜 Измерительный инструмент
	🍇 Приспособление
	🗞 Средства защиты
	🏷 Грузозахватные приспособления
	🕎 Слесарный инструмент
Программы 🧯 🗌 Показывать К	тэ та сож

Рисунок 3.33 - Меню "Добавить основной переход"

В открывшемся УТС формируем текст перехода, последовательно выбирая в дереве Точить > наружные поверхности > по программе (рисунок 3.34). В создаваемой операции используется станок с ЧПУ.



Рисунок 3.34 – Формирование текста перехода

Для более наглядного представления о выполняемых на конкретной операции размерах, качестве поверхностей, пространственных отклонениях, базировании детали и т.п. к каждой операции ТП может быть подключен готовый эскиз. Технологические эскизы для проектируемых операций создаем заранее в КОМПАС-3D V9 путем редактирования импортированной геометрии из чертежа AutoCAD [файлы «op06.frw» и «op10.frw»]. Так, для подключения эскиза переходим на вкладку Эскиз и нажимаем кнопку Открыть эскиз (рисунок 3.35) и в открывшемся окне проводника указать путь к файлу эскиза (рисунок 3.36).

2 ≠ 1 = 2 = 4 = 4	Текст сперации Текст перехода Атрибуты Зскиз Чертеж Трудовое нормирование 🔸
 Вал коленчатый Вал коленчатый Об Токарная с ЧПУ Токарный многорезцовый копировал Точить наружные поверхности п 	С СТКРЫТЬ ЭСКИЗ ОТКРЫТЬ ЭСКИЗ

Рисунок 3.35 – Открыть эскиз

Выберите файл	і для открыти	IAI			? 🛛
<u>П</u> апка:	🚞 Вертикаль		🌶 📂 🛄 -		
Недавние документы Собраний Рабочий стол	 а) ор 06.frw а) ор 10.frw а) ор 11.frw а) контур вала. 	.frw			op 11.frw
💋 Мои документы					
Мой компьютер	1				I Выключить просмотр
	<u>И</u> мя файла:	op 11.frw	×	<u>Открыть</u>	
Сетевое	<u>Т</u> ип файлов:	КОМПАС-Документы (*.cdw, *.frw)		Отмена	

Рисунок 3.36 - Выбор файла эскиза

В результате выполненных действий технологический эскиз отображается в правой части окна (рисунок 3.37).



Рисунок 3.37 – Добавлен эскиз

При необходимости этот эскиз можно отредактировать, добавив недостающие элементы. Так, например для того, чтобы проставить неуказанную шероховатость, нажимаем кнопку **Неуказанная шероховатость** и в появившемся диалоговом окне проставляем ее значение (рисунок 3.38) и указываем на эскизе ее положение. Результат – на рисунке 3.39.



Рисунок 3.38 – Диалоговое окно

Рисунок 3.39 – Проставлена неуказанная шероховатость

Добавив к операции эскиз, завершаем формирование текста перехода, вставив в него значения размеров механообработки из подключенного эскиза. Для этого нажимаем на кнопку Импортировать параметр и выделяем необходимый размер, в результате чего он отображается в окне «Импорт САД-параметра», а на эскизе он становится красного цвета. Указываем курсором местоположение импортированного размера в тексте перехода и нажимаем кнопку ОК (рисунок 3.40).



Рисунок 3.40 – Импорт САД-параметра

Аналогично вставляем другие размеры механообработки и сформированный текст перехода с импортированными из эскиза размерами можно увидеть во вкладке **Текст перехода** (рисунок 3.41).

		~~~	-		~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	man the state of t
	Et El 🕄 😫 🛃	Тексто	пераци	Текст перехода Ат	грибуты <u>Эскиз Че</u>	ертеж Трудовое нормировани: 🔍 🕨
	🖃 🌍 Вал коленчатый	-}- 🗘	o 🌮	🎯 • 🗙 • Ж	Шрифт: Autop	project 🗾 🗩 📘
	🖻 🙀 005 Токарная с ЧПУ	Точить н	аружные	поверхности по пр	ограмме, выдержи	вая размеры #65,2(-0,4), #69,2(-0,4),
	Токарный многорезцовый копировал					
	∽\ <mark>O</mark> 1. Гочить наружные поверхности п	<				
		Вкл.	Парам.=	Имя параметра	Значение	Комментарий
				Параметр0	74(-0,2)	
				Параметр1	Ø65,2(-0,4)	
				Параметр2	Ø69,2(-0,4)	
				Параметр3	Ø72,2(-0,4)	
				Параметр4	74(-0,2)	
Программы	Показывать КТЭ	To =	0	<b>↓</b> → →	Тв= 0	<b>₩</b> ₩

Рисунок 3.41 – Текст перехода

Следующим шагом добавляем переход режущим инструментом и технологической оснасткой. Эти шаги выполняются аналогично добавлению станка в операцию – через контекстное меню перехода Добавить > Режущий инструмент (Приспособление). В открывшемся УТС выбираем соответствующие инструмент и приспособления (рисунки 3.42 и 3.43).

🥝 Универсальный	технологический справочник -	Резец			
CP 🖓 🌒 💕 🗮	•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	y 🗗 14 4	1 0 0 0 0 9	🏺 😭 🖬 🖌 🛷 🗐	
Выбранный объект	Резец/Резец проходной упорный/Ре	взец Т15К6 ТУ 2	035-892-82		
	Резец	🎁 Данные	🔲 Изображения 📀	🖗 Атрибуты 🛇 Документы	
Справочники	Резец проходной упорный	Экранное им	8	Наименование реж.инструм.	Описание
722	Резец 115К6 ТУ 2-035-892-8	Резец Т15К6	ТУ 2-035-892-82	резец конт. с ромбич.тв.спл. пл. с	Grindarino
<b>N</b>	Peseu P6MS TOCT 18870-73	Резец Р6М5 Г	OCT 18870-73	резец проходной упорный из быстро	10
1	Peseu Bok S0 FOCT 29090 C	Резец ВК6 ГС	CT 18879-73	резец проходной упорный с пл.из те	
	Peseu BK6 FOCT 19970 73	Резец ВОК-60	FOCT 28980-91	резец прох/подрезн/смен.сверхтверд	
Вспомогательный	- Peseu Dito TOCT 10073-73	Резец ВК6 ГС	OCT 18879-73	резец проходной упорный с пл.из те	
инструмент	Peseu BOK-60 FOCT 28980-9	Резец Т15К6	ТУ 2-035-892-82	резец прох. с трехпр.тв.спл. пл. с	
. "	Peseu 115K6 TV 2-035-892-8	Резец ВОК-60	FOCT 28980-91	резец прох/подрезн/смен.сверхтверд	
	-Резец ВОК-60 ГОСТ 28980-5	Резец Т15К6	ТУ 2-035-892-82	резец прох, с ромбич,тв,спл, пл, с	
	Резец ВОК-60 ГОСТ 28980-5	Peseu BOK-60	L FOCT 28980-91	резец, прох/подрезн/смен сверхтверд	
Оборудование	Резец Р6М5 ГОСТ 18870-73	Peseu BOK-60	FOCT 28980-91	резец прох/подрезн/смен сверхтверд	
	Резец ВОК-60 ГОСТ 28980-5	Peaeu P6M5 D	OCT 18870-73	резец проходной упорный из быстро	
<b>3</b>	<ul> <li>Резец строгальный</li> </ul>	Peseu BOK-60	LEOCT 28980-91	nesell mov/poinesi/cmeh csenviseni	
100	Резец проходной	, cooq bon co		heard the week and the set	
Careford Contract	• Резец прорезной				
Основные	🕂 Резец долбежный 🛛 😽			×( )>	
переходы	·······				
	17				
		<			2
	2	Использоват	ы	Объект	
		~	15732ФЗ №Введит	E MMB. Nº	
	1	~	Точить наружные г	ювержасти по программе	
	~*	×	Металлы черные С	али Стали качественные Сталь 42Х1ФА ГОСТ 16	559-86
	<u>• 17 </u>	×	Среднесерийное		
	86		1		. 🗎
		< Объекты фи	льтрации Результать	и поиска. Избранное В работе	
8:12					





Рисунок 3.43 – Выбор приспособлений (люнет и центр станочный)

В результате выбранный инструмент и приспособления отображаются в дереве операции (рисунок 3.44). Этим шагом завершаем формирование первого перехода операции – токарной с ЧПУ.



Рисунок 3.44 – Создан первый переход операции «Токарная с ЧПУ»

В той же последовательности создаем второй переход (рисунок 3.45).



Рисунок 3.45 – Создан второй переход

Таким образом, последовательно выполняя все вышеописанные действия, создаем вторую операцию – шлифовальную, также подключив к ней соответствующий эскиз (рисунок 3.46).



Рисунок 3.46 – Подключен эскиз ко второй операции

Сформ	ированное дерево ТП представ.	пено на рисунке 3.47.
ВЕРТИКАЛЬ V3	- [H:\TTT_Коленвал.vtp]	
Файл Вид Прав	жа Программы PDM Архив Настройка С	ікна Справка 🛛 🗕 🗗 🗙 🗸
🛛 Создать 🕶 🧭 📓	🖳 📾 🗶 🖻 🖉 😹 🗐 🖻	5 A M 4 2 0 9.
Справочники		ananananananananananan (jetana) jammanananananananananananananananana.
Chpabo Hinkur	12 12 13	Текст технологии Атрибуты Комментарки в карты <u>Чертеж</u> Документы <u>Расчет заготовки</u> 🛽 🔸
· · · ·	🖃 🌆 Вал коленчатый	ООБ Токарная с ЧПУ
20	🛱 🙀 005 Токарная с ЧПУ	Токарный многорезцовый копировальный полуавтомат 1Б732Ф3
Line and the second	Токарный многорезцовый копировал	1. Точить наружные поверхности по программе, выдерживая размеры 955,2(-0,4), 959,2(-0,4), 972,2(-0,4), 972,2(-0,4), 74(-0,2)
паименование детали	🖻 🔟 1. Точить наружные поверхности п	Резец ТУ 2-035-892-82
	TPeset 19 2-035-892-82	Люнет 6046-0001 ГОСТ 21189-75
	СПОНЕТ 0040-0001 ГОСТ 21103-73	Центр ГОСТ 8742-75
Fe	🗄 🕠 2. Точить канавку и подрезать тор	<ol> <li>Точить канавку и подрезать торец первой коренной шейки, выдерживая размеры \$65(-0,4), 5, 774(-0.2)</li> </ol>
Основной материал	 Трезец 035-2128-0525 ОСТ 2И10-8	Резец 035-2128-0525 ОСТ 2И10-8-84
	-√т Люнет 6046-0001 ГОСТ 21189-75	Люнет 5946-0001 ГОСТ 21189-75
	ПЦентр А-1-2-Н ГОСТ 8742-75	Центр А-1-2-Н ГОСТ 8742-75
Fe	Круглошлифовальная	010 Шлифовальная
Основной материал	П СП1. Шлифовать пять коренных шеек	Круглешлифоральный станок 3М151Ф2 1. Церте боль дать колонии и исого рызоричное респользования 140.15/ 0.2). 240.15/ 0.2). 540.15/ 0.2).
(МиС)	ТКруг 1 100х20х20 24А 25-П СТ	754,15(-0,3), 55,6(+0,1), \$110,8(-0,07)
15 44	🖻 🙀 015 Токарная с ЧПУ	Круг 1 100х20х20 24А 25-П СТ К 35м/с А 1кл. ГОСТ 2424-83
NY N	Токарный многорезцовый копирова;	015 Токарная с ЧПУ
	ПОТО ПОЧИТЬ НАРУЖНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П     ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П      ПОВЕРХНОСТИ П	токарный многорезцовый копировальный полуавтомат 15/32Ф3 1. Тоцить неружине поверуности по программе, выдеружеры размеры #141(.0.16), 909.05(.0.2)
Код ЕСКД	Понет 6046-0001 ГОСТ 21189-75	<ol> <li>1. Totalis napywnei no spychoc na no nporpawiwe, seidepwasak paswepsi siti (-0,10), sos,os(-0,2), s7,6(-0,34), 37,5(-0,34)</li> </ol>
Nº 1	TЦентр А-1-2-Н ГОСТ 8742.75	Резец PCLNL 2020К12 ТУ 2-035-892-82
North Control		Люнет 6046-0001 ГОСТ 21189-75
		Центр А-1-2-Н ГОСТ 8742-75
Цех - Эчасток		
×44 🗖		
Программы	Показывать КТЭ	

Рисунок 3.47 - Дерево спроектированного ТП [файл «ТП_Коленвал.vtp»]

Таким образом, не примере трех операций рассмотрели основные этапы формирования структуры технологического процесса. Для получения полного комплекта маршрутных карт добавляем в дерево ТП названия остальных операций.

По умолчанию САПР ТП «Вертикаль» оформляет комплект технологической документации, состоящий из титульного листа, маршрутной карты, операционной карты и карты эскизов. Поскольку в спроектированной структуре ТП содержатся операции, выполняемые на станке с ЧПУ, необходимо также сформировать карту с управляющей программой. Для этого переходим на вкладку Комплект карт и нажимаем кнопку Добавить (рисунок 3.48).



Рисунок 3.48 – Добавление новой карты

В открывшемся УТС выбираем тип карты – ККИ верт. (ГОСТ 3.1404-86 форма 5-5а) (рисунок 3.49).

🦥 Универсальный технологический справоч	ик - Карты отчетов ВЕРТИКАЛЬ	
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	S S 14 4 4 4 5 6 9 9 9 19 4 3 3	
Выбранный объект Карты отчетов ВЕРТИКАЛЬ\К	(И верт. (ГОСТ 3.1404-86 Форма 5-5а)	
Нарты отчетов ВЕРТИКАЛЬ	🔼 📢 👔 данные 🧭 Атрибуты 🛇 документы	
	Шаблон	ГОСТ
	ВО верт (ГОСТ 3.1118-82 форма 4-35)	3.1118-82
— BM (ГОСТ 3.1123-84 форма 2-25)	ВО(ВОБ) (ГОСТ 3.1122-84 Форма 2)	3 1122-84
ВМ верт (ГОСТ 3.1118-82 форма 4-36)	ВОП (ГОСТ 3.1502-85 Форма 1)	3.1502-85
ВМ верт (ГОСТ 3.1123-84 форма 1-1а)	ВСН (ВУН)	31123-84
BO (FOCT 3.1110-02 Φυρικα 2.10)	ВТЛ (ГОСТ 3 1106-74 Форма 1-1a)	3 1106-74
BO (FOCT 3.1122-04 @upinia 3-3a)	ВТЛ (ГОСТ 3.1122-84 Форма 5-5а)	3 1122-84
BO(BOE) (FOCT 3.1113-92 (dopted 4-30)	BTD mp (FOCT 31121-84 (bonke 2.2e)	3 11 21 .84
-BOD (FOCT 31502 85 (borws 1)	BTT rop. (FOCT 3.1121-64 @option 2-20)	31121-04
-BCH (BVH)	Карта измараний	D 50 600 39 99
BTT (FOCT 31106-74 (forma 1-1a)		2 1404 98
- ВТД (ГОСТ 3.1122-84 Форма 5-5а)	Kapra III Pdc (FOCT 3.1118-02 @opinia 1)	2.1404-00
-ВТП пор (ГОСТ 31121-84 Форма 2-2а)	KK (FOCT 3.1105-74 ФОРМА 7-74)	3.1105-74
- ВТП mp (FOCT 31121-84 Форма 4-4а)	КК (ГОСТ 3.1123-04 ФОРМА 7-78)	3.1123-04
Карта измерений	кки верт. (ГОСТ 3.1404-об Форма 5-за)	3.1404
-Карта ТП РДС (ГОСТ 3.1118-82 Форма 1)	КН (ТОСТ 3.1404-86 Форма 4-4а)	3.1404-86
- KK (ГОСТ 3.1105-74 Форма 7-7а)	КСПП (сварка)	3.1105-82
- КК (ГОСТ 3.1123-84 Форма 7-7а)	КТП (ГОСТ 3.1404-86 Форма 1-1а)	3.1404-86
ККИ верт. (ГОСТ 3.1404-86 Форма 5-5а)	КТТП гор. (ГОСТ 3.1121-84 Форма 1-1а)	3.1121-84
- КН (ГОСТ 3.1404-86 Форма 4-4а)	КЭ (ГОСТ 3.1105-74 Форма 5-5а)	3.1105-74
КСТП (сварка)	КЭ (ГОСТ 3.1105-84 Форма 7-7а)	3.1105-84
- КТП (ГОСТ 3.1404-86 Форма 1-1а)	КЭ (ГОСТ 3.1105-84 Форма 8-8а)	3.1105-84
— КТТП гор. (FOCT 3.1121-84 Форма 1-1а)	ЛРИ	2.503-90
— КЭ (ГОСТ 3.1105-74 Форма 5-5а)	МК (ГОСТ 3.1105-74 Форма 2-2а)	3.1105-74
—КЭ (ГОСТ 3.1105-84 Форма 7-7а)	МК (ГОСТ 3.1105-74 Форма 4-4а)	3.1105-74
— КЭ (ГОСТ 3.1105-84 Форма 8-8а)	МК верт. (ГОСТ 3.1118-82 Форма 3-35)	3.1118-82
⊸лри		
— MK (ГОСТ 3.1105-74 Форма 2-2a)	Использовать	Объект
МК (ГОСТ 3.1105-74 Форма 4-4а)	Металлы черные Стали Стали качестве	знные Сталь 42Х1ФА ГОСТ 1659-86
— MK верт. (ГОСТ 3.1118-82 Форма 3-35)	Среднесорийное	
МК верт. (ГОСТ 3.1118-82 Форма 4-36)	Исканорбработка	
- MK rop. (ГОСТ 3.1118-82 Форма 1-16)		1
— MK rop. (ГОСТ 3.1118-82 Форма 2-16)		3
МОК (ГОСТ 3.1118-82 Форма 1-16)	🗸 Объекты фильтрации Результаты поиска Избранное	В работе

Рисунок 3.49 - Вьбор типа карты

Затем в дереве ТП выбираем операцию, выполняемую на станке с ЧПУ (040 Токарная с ЧПУ), и во вкладке **Карты** ставим галочку перед добавленной ККИ (рисунок 3.50).

🕐 ВЕРТИКАЛЬ V З	- [H:\TTI_Коленвал.vtp]				
🔗 Файл Вид Пр	авка Программы PDM Архив Настройка	Окна Справ	Ka .	_ 8	х.
Создать т 🖄 🗔			হ   কর		
Справочники	計 타 및 編 및 2 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	Атрибуты Тр	удовое нормирование Комментарий в карты Информация <u>Эскиз</u> <u>Чертеж</u>	Карты Пре	• •
.#	- С Вал коленчатый	Применяемый	Отчет		
		~	ТЛ гор. (ГОСТ 3.1105-84 Форма 2)		
4	О10 Токарно-коперсиателез	~	МК гор. (ГОСТ 3.1118-82 Форма 1-16)		
Операция	015 Токарно-копкловальная	~	ОК (ГОСТ 3.1404-86 Форма 3-2а) (операционный, перемещаемый)		
	020 Фрезернал		КЭ (ГОСТ 3.1105-84 Форма 7-7а) (операционный, перемещаемый)		
No	🔥 025 Шлифовальнал		ККИ верт. (ГОСТ 3.1404-86 Форма 5-5а) (операционный)		
	Δ 030 Φραзερίαs				
Liou Liuporov	Парадование с чпу				
LICK BAGLION	🔁 🗛 040 Токарнах с ЧПУ				
	Копирс				
<u></u>	😟 🔞 1. Точить наружные поверхност 📒				
	🖓 045 Апрегатная				
Схема базирования	🖓 050 Фрезерная				
	🕀 🙀 055 Шлифовальная				
	🖓 060 Автоматно-линейная				
	🖓 065 Радиально-сверлильная				
	- 🙀 070. Агрегатно-сверлильная				
	— 🙀 075 Агрегатная				
	А 080 Расточная				
	🗛 085 Шлифовальная 📃				
	А 090 Шлифовальная				
	А 095 Шлифовальная				
	А 100 Шлифовальная				
	А105 Шлифовальная				
	А 115 Шлифовальная				
	мана шифовальная				
	125 Шлифовальная				
	Са 130 Шлифовальная				
Программи	Показывать КТЭ				
Программы					

Рисунок 3.50 – Выбор типов карт для формируемой операции

После этого переходим на вкладку Атрибуты и в поле **Файл программы ЧПУ** указываем путь к файлу с УП (рисунок 3.51).

Дипломник Ник Богоявленский 2009 Каф Технологии машиностроения ЯГТУ http://tms.ystu.ru



Рисунок 3.51 – Указание лути к файлу УП

Заключительный этап – оформление документации в виде МК, ОК, КЭ на основе сформированной структуры ТП. Для этого в меню **Программы** выбираем пункт **Формирователь карт ВЕРТИКАЛЬ** (рисунок 3.52).

	3
ВЕРТИКАЛЬ V3 - [H:\TTI_Коленвар.укр]	\
🥩 Файл Вид Правка Програмин: РDM Архив Настрой	іка Окна Справка 💊
Создать 🔻 📄 📴 🥸 Формирователь карт ВЕРТИКАЛЬ	_ 8 00 ≥ ≗  ⊘ ⊴
Справочники КТЭ Дерево технологий	кнология обработки детали 3D-модель.
	•
Вах коленчатый	\$
mon man man	mann
D	

Рисунок 3.52 – Формирователь карт

Открывается окно «Мастер формирования технологической документации», в котором выбираем необходимые опции и нажимаем кнопку Старт (рисунок 3.53). Во избежание проблем при формировании ККИ снимаем галочку с Объединять операционные документы.

Мастер формир	ования технологическо	й документации	×
× 🛛			
Журнал			
🗹 Формирова	ть комплект	Заполнять блок изменений	
О бъединять	операционные документы		
🗹 Сквозная ну	умерация	🕑 Закрыть после формировани	ия
Всего		0%	
Документ		0%	Старт

Рисунок 3.53 – Окна мастера формирования ТД

В результате формируется комплект документов [файл «Вал коленчатый Комплект документов.vrp»] (рисунки 3.54 и 3.55).



Рисунок 3.54 - Сформированная ОК в окне ВЕРТИКАЛЬ



Рисунок 3.55 - КЭ в окне ВЕРТИКАЛЬ

Сформированный комплект технологической документации экспортируем в MS Excel. Для этого в меню Файл выбираем Экспорт > Microsoft Excel (рисунок 3.56).

Ø E	BEP	ТИКАЛЬ У	V3 - [E	Вал ко	ленчат	ый Ком	млек	г доку	менто	8]	4
Φa	йл	Правка	Вид	PDM	Архив	Настро	йка	Окна	Справк	а	\$
	Со	здать					• 🔜	-	> 🥩	۲	8
1	От	крыты				Ctrl+O			- ж	K	म 🗐
B	От	крыть пла	н обраб	ботки							3
	Со	хранить от	чет								-
	Со	хранить от	чет кан								R
	Эк	спорт					۱ 🔒	PDF			Ή
<u>d</u> ,	Πρ	едварител	юный п	росмот	Þ		2	Micro	soft Exc	el	
3	Пе	чать					F				
	3a	крыть									7
	<u>1</u> (	САЛ9косі	ина Ко	мплект	документ	гов. угр	-			1/3 ⁻	(
4	Вь	код					Ē	на, ль _{ез} - Ҁ			
.ŧ.	Ĺ	ham	~~~	~~~~	ha	~~~	nl	alana a	Ľ,	$\sim$	-

Рисунок 3.56 - Экспорт в MS Excel

Редактируем открывшиеся в MS Excel операционные карты, дополняя их недостающей информацией, в частности, изменяем станок (станка Boehringer NG 200 не было в УТС, а для добавления новой записи необходимы права администратора), а также строку с рассчитанными ранее (см. п. 3.7) режимами резания.

Оформленные маршрутные карты, операционные карты, карты эскизов и карта с УП представлены на рисунках 3.57 – 3.60 [файл «ТП_коленвал-238.xls»].

r										
								<u> </u>	118-82	<u>Форма :</u>
Дубл. Взам		-A		~			_			
1 юдл.		ĘĽ	21_						-	
			>						3	1
Разрао Провер	р. Богоявленский Н 15.05.20 рил Калачев О.Н	ATTX X								
Утверс	дил Янчевский Ю.В.									
Н. конп	тр. Калачев О.Н.	<u> </u>		Вал колен	чатый					
M 01	Cman	5 42X10A FC	DCT 1659-8	36 			1.110			
	KOO EB MU EH H. Dacx. K	<u>//// коо заго</u>	отовки	трофиль и р	размеры	K_	<u></u> M3			
A U	јех   Уч.   РМ Юпер.   Код. наименование опе	oauuu		0	бозначен	iue dokvm	ента			
Б	Код, наименование оборудования	CN	Л Проф.	P YT K	КР KONL	I EH I	0П   Кі	um.	Тпз.	Тшт.
A03	005 4102 Агтоматно-линейн	ая								
A04	010 4117 Текарно-копировал	ьная								
A05	015 4117 Текарно-копировал	ыная								
A06	020 4260 Фрезерная									
A07	, 025—4130 Шлифовальная									
A08	030—4260 Фрезерная									
A09	035 4233 Токарная с ЧПУ									
A10	040 4233 Токарная с ЧПУ									
A11	045 4101 Агрегатная									
A12	050—4260 Фрезерная									
A13	055—4130 Шлифовальная									
A14	060 4102 Автоматно-линейн	ая								
A15	065 4212 Радиально-сверлил	ыная								
A16	070 4210 Агрегатно-сверлил	ъная								
MK	Маршрутная карта									2

Рисунок 3.57 – Одна из сформированных МК

## Дипломник Ник Богоявленский 2009 Каф Технологии машиностроения ЯГТУ <u>http://tms.ystu.ru</u>

			I				ГО	<u>CT 3,140</u>	4-86 ¢	юрма З
Дубл.			I							+
Baam. Uoda										
									1	1
Разрар Бороделенский (	115.05.20								,	, ,
Проверил Калачев О.Н.	ЯГТУ	·								
Утвердил Янчевский Ю.В.										0.10
Н. контр. Калачев О.Н.	Mamanuar		Bi	ал коленч	атыи				- 110	040
Таименование операции		ль 42Х1ФА ГОСТ 1659-86 кг				Τιροφ	офиль и размеры — — — — — — — — — — — — — — — — — — —			
		7 1009-00	To	Το	Тлэ	Tum	1		K	
		доцинир		,0	7 110.				``	
Boehringer NG-200	NC.txt		1,09							
P		ПИ	D или В	L	ť	i i	S	n		V
О01 1. Точить наружные поверхно	ости по программе, в	ыдержива	я размерь	<i>±141(-0,</i>	16), 909,0	5(-0,2), 47,6	5(-0,34), 37,	5(-0,34)		
Т02 Люнет 6046-0001 ГОСТ 2118	9-75									
Т03 Центр А-1-2-Н ГОСТ 8742-75										
Т04 Резец PCLNL 2020К12 ТУ 2-0	35-892-82									
P05				47,6	MM 1 N	1м 1	81,25 мм/н	мин 3:	25 '48	5 мм/мин
06										
07					<					
08						90				
09					70	9				
10				~						
11				~	$\sum$					
12				ŻŻ	Ť					
13			(	200	/					
			2, 1	20)—						
ОК Операционная карта				$\mathcal{O}$						7





Рисунок 3.59 – Карта эскизов для операции, выполняемой на станке с ЧПУ

	ΓΟCT 3.1404-82 Φα	2p)									
+ + +											
	Вал коленчатый 04	<i>40</i>									
	Оборудование, устроиство ЧПУ Особые указания	_									
	15732Ф3 NC.txt										
	лооцрование информации, сооержание каораоооержание перехооа %										
	00010\$										
	N0015G28U0\$										
	N0020G28W0\$										
	N0025G00U0\$										
	N0030G00VV0\$										
	N1000M0\$										
	N0055T0101\$										
	N0060G50X0Z0\$										
	N0065S0112M4\$										
	N0070G00X66498Z-97849\$										
	N0075G98\$										
	N0080G01X38214Z-83707F0390000\$										
	N0085X41414Z-82107\$										
	N0090G02X42Z-814I70700K00707\$										
	N0095G01Z-50828\$										
	N0100G03X44666Z-4894312 00000K0\$										
	N0105G02X46Z-48I33300K00943\$										
	N0110G01Z-376\$										
	N0115G02X45414Z-36893I-1.00000K0\$										
	N0120G01X73698Z-22751\$										
	N0125M5\$										
	N0130M99P1000%										
	ND135M28										
	%										
	Разраб. Богоявленский Н. 15.05 Проверил Калачев О.Н.	).20									
19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 1	Утвердил Янчевский Ю.В.	_									
विद्यह	Н. контр. Калачев О.Н.										

Рисунок 3.60 – Сформированная ККИ