

ЗАВОД

АО «Артемьевский машиностроительный завод «ВЕНТПРОМ» – одно из уникальных предприятий горного машиностроения на Урале, единственный отечественный изготовитель вентиляторов главного проветривания шахт, тоннелей и метрополитенов.

[История](#)[Конструкторское бюро](#)[Руководство](#)[Представительства](#)[Презентация](#)[Новости](#)[Сертификаты](#)[Объявления и вакансии](#)



Дипломный проект

Тема: Усовершенствование в
реализации технологического
процесса изготовления детали
«Шестерня»

Выполнил студент группы Тмзо-45 Малыгин А.Н.



Цель – усовершенствовать, создать новый технологический процесс на обработку детали «Шестерня», который был бы более технологичным, экономически рентабельным по сравнению с базовым вариантом. Закрепить приобретенные знания по специальности, их применение в решении практических задач, приобретение опыта самостоятельной работы с технической информацией, методическими и нормативными документами, специальной литературой, соответствующими методами и технологиями.

Деталь «Шестерня» относится к деталям типа втулка. Изготавливается из стали 40Х. Служит для передачи вращательного движения между параллельными осями валов.



Деталь имеет шлицевое отверстие $\varnothing 52$ предназначенное для посадки на шлицевый вал и обработанное по 8-му качеству точности с полем допуска Н и шероховатостью $Ra = 3,2$ мкм, что позволяет перемещение шестерни вдоль оси вала при помощи вилки, под которую на детали предусмотрена фасонная канавка. Торцевые поверхности этой канавки обработаны по 9-му качеству точности с полем допуска Н и шероховатостью $Ra = 1,25$ мкм. В целях повышения твердости и износостойчивости они закалены токами высокой частоты до HRC 40...45. При обработке этих поверхностей выдерживается торцевое биение относительно оси отверстия $\varnothing 52$ не более 0,05мм. Так же деталь имеет отверстие $\varnothing 75$, обработанное по 11-му качеству точности с полем допуска Н и шероховатостью $Ra = 3,2$ мкм, которым она устанавливается на шестерню и фиксируется на ней при помощи шпоночного паза расположенного на торце детали со стороны большего венца.

Зубья обрабатываемой шестерни имеют бочкообразную форму, позволяющую плавное осевое переключение. Вершины зубьев обработаны по 9-му качеству точности с полем допуска Н и шероховатостью $Ra = 3,2$ мкм, поверхность зуба обработана с шероховатостью $Ra = 1,25$ мкм, а впадины зубьев с шероховатостью $Ra = 3,2$ мкм. Сама деталь нормализуется до HB 186...229.

Деталь изготовлена из стали 40Х.

Сталь 40Х ГОСТ4543 – 61 легированная конструкционная применяется для деталей с твердой износоустойчивой поверхностью, работающей при больших скоростях и средних нагрузках. Сталь 40Х применяется в моторостроении, турбостроении и нефтеперерабатывающем машиностроении.

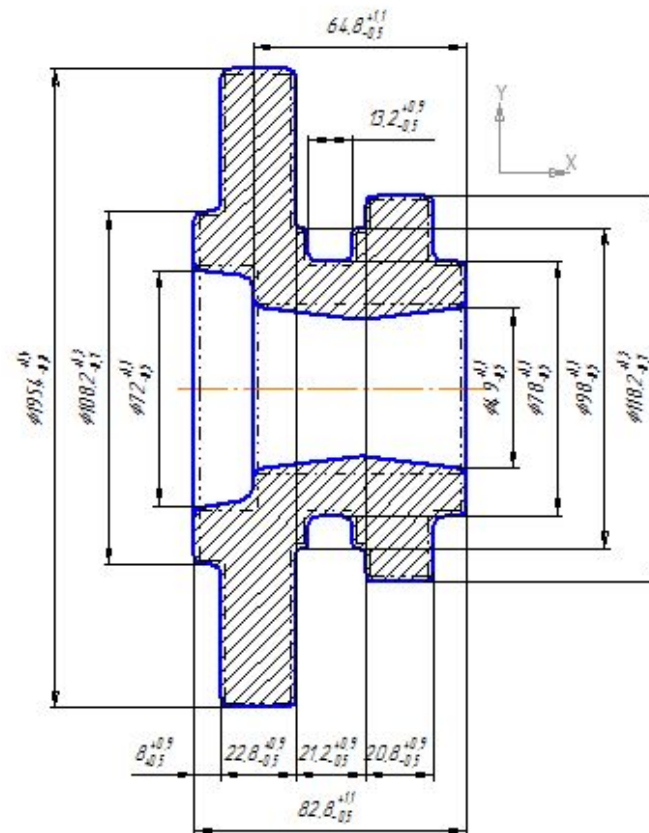
Таблица 1.2 - Химический состав стали 40Х (ГОСТ 4543 – 61), %

C	Si	Mn	Cr
0,36 – 0,44	0,17 – 0,37	0,5 – 0,8	0,8 – 1,1

Одним из основных направлений в машиностроении является выбор заготовок с оптимальными конструктивными формами, обеспечивающими возможность применения более экономичных и рациональных способов обработки с наибольшей производительностью и наименьшими отходами металла в стружку.



Расчет и сравним коэффициент использования материала , выбираю заготовку, полученную методом закрытой штамповки.



Выбор станков производится исходя из следующих соображений: выбранный станок должен обеспечивать выполнение технических требований, предъявляемых к выполнению детали:

- размеры рабочей зоны станка должны соответствовать габаритным размерам обрабатываемой детали;
- производительность станка должна соответствовать заданной программе выпуска деталей;
- мощность, жесткость и кинематические возможности станка должны позволять вести обработку на оптимальных режимах резания с наименьшей затратой времени и с наименьшей себестоимостью.



Маршрутная карта – документ , в котором описывается техпроцесс изготовления детали по всем операциям в технологической последовательности с указанием данных об используемом оборудовании, оснастки, материалу, нормативов.

Маршрутный технологический процесс разработан на основе анализа конструкторского чертежа детали и обоснованного выбора заготовки. Этот этап является наиболее ответственной частью проектирования технологического процесса, потому что здесь решаются следующие задачи:

- снятие основного припуска (черновая обработка);
- получение заданных размеров, формы и взаимного расположения поверхностей;
- получение заданной чистоты поверхности и качества поверхностного слоя.

Система технического контроля

Технический контроль выпускаемой предприятием продукции – это функция системы управления качеством продукции на стадии производства.

Основными задачами органов технического контроля являются:

- проверка качества выпускаемой продукции;
- отбраковка дефективных изделий;
- разработка, выбор и внедрение методов и средств контроля;
- проведение организационно-технических мероприятий по предупреждению брака;





На проектируемом участке осуществляется стационарный контроль, т.е. контроль деталей, узлов, изделий осуществляемый на рабочем месте контролера, куда объекты контроля направляются после завершения операций; и контроль выборочный, т.е. проверяется часть партии и на основании данных о качестве этой части судят о качестве всей продукции. Контролер имеет свое рабочее место, оборудованное необходимыми контрольно-измерительными инструментами и приборами.



Рабочий на предприятии проводит точные измерения детали

© Дмитрий Калинин / фотобанк Лори



На рабочем месте осуществляется рабочий контроль, т.е. деталь контролируется после каждой операции самим рабочим.

Экономические расчёты

По определению потребного количества оборудования

Номер операции	Наименование операции	Ср	Спр	Кз	Кз.ср
005	Токарная с ЧПУ	0,49	1	0,49	0,71
010	Токарная с ЧПУ	0,61	1	0,61	
015	Протяжная	0,39	1	0,39	
020	Фрезерная	2,59	3	0,86	
025	Зубодолбежная	1,93	2	0,97	
030	Зубодолбежная	0,99	1	0,99	
035	Зубофрезерная с ЧПУ	3,49	4	0,87	
040	Зубозакругление	1,64	2	0,82	
045, 050	Зубошевинговальная	0,44 и 0,29	1	0,74	
055, 060	Зубообкатная	0,25 и 0,26	1	0,51	
065	Круглошлифовальная	0,29	1	0,29	
Итого:		13,66	18	-	

По определению численности рабочих

Номер операции	Наименование профессии	$t_{шт. к'}$ мин	N_v , шт	$F_{эф.р}$, ч	$K_{вн}$	$P_{осн.р.}$	$P_{осн.пр}$
005, 010	Токарь с ЧПУ	7,35	10000	472	1,1	1,39	2
015	Протяжчик	2,57				2,3	3
020	Фрезеровщик	17,14				5,5	6
025, 030	Зуборезчик	20,16				5,47	6
035	Зубофрезеровщик с ЧПУ	23,13				1,42	2
040-060	Зуборезчик	19,15				6,14	7
065	Шлифовщик	1,93				0,61	1
Итого:		91,43				-	27

Расчёт полной себестоимости по статьям калькуляции



Статья затрат	Сумма, руб.	
	на единицу	на выпуск
1	2	3
Сырье и материалы	2523,64	25236400
Покупные изделия, полуфабрикаты и услуги производственного характера сторонних предприятий	-	-
9.1 Транспортно-заготовительные расходы	129,04	1290400
9.2 Основная заработная плата основных рабочих на единицу продукции	167,6	1676000
9.3 Дополнительная заработная плата	13,4	134000
9.4 Отчисления на социальные нужды	47,06	470600
9.5 Общепроизводственные расходы	151,4	1514000
9.6 Цеховая себестоимость	3032,14	30321400
9.7 Общехозяйственные расходы	167,6	1676000
9.8 Расходы на подготовку и освоение производства	128	1280000
9.9 Прочие общепроизводственные расходы	33,27	332700
9.10 Прочие общепроизводственные расходы	3361	33610000
9.10 Производственная себестоимость	235,27	2352700
9.11 Коммерческие расходы	3596,27	35962700
9.12 Полная себестоимость	4495,33	44953300
9.13 Цена изделия		

СУОТ



Целью СУОТ является обеспечение процессов формирования здоровых и безопасных условий труда. Основными принципами ее функционирования являются связь процесса производства со средствами и мероприятиями по улучшению безопасности, гигиены труда и производственной среды, соблюдение исполнительской, трудовой и технологической дисциплины и экономическая заинтересованность всех субъектов производственного процесса в повышении безопасности и улучшении условий труда.

Управление охраной труда на предприятии осуществляет руководитель предприятия. Для этого он создает службу охраны труда, определяет должностные обязанности всех руководителей структурных подразделений по вопросам охраны труда. Он организует разработку нормативных актов предприятия по охране труда и обеспечивает ими работников, проведение экспертизы конструкторской и технологической документации, обучение и проверку знаний работников.

Опасные и вредные производственные факторы и меры защиты от них

- **Вредный производственный фактор** – производственный фактор, негативное воздействие которого может привести к заболеванию работника.
- **Опасный производственный фактор** – негативный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме или опасному заболеванию.

ПРИМЕНЕНИЕ СИЗ





ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ



Заключение

В процессе разработки дипломного проекта я научился применять и закрепил теоретические знания, полученные в процессе учебы в колледже, использовать свой практический опыт работы на машиностроительном предприятии для решения профессиональных технических и конструкторских задач, развил и закрепил навыки ведения самостоятельной творческой инженерной работы