Министерство общего и профессионального

образования Российской Федерации

Московский государственный технический

Университет им Н.Э. Баумана

Калужский филиал

Кафедра технологии машиностроения

М1-КФ

Курсовая работа

по курсу: “Технология производства”

на тему: “Разработка технологии изготовления типовых деталей”

Калуга

**Содержание**

Задание на курсовой проект

Введение

Глава 1. Определение типа производства и такта выпуска деталей

Глава 2. Определение припусков на механическую обработку и размеров заготовки

Глава 3. Технико-экономическое обоснование метода получения заготовки

Глава 4. Техническое нормирование операций

Список использованной литературы

**Задание на курсовой проект**

***Дано:***

1) Nв=50000 шт – годовая программа выпуска;

2) Деталь вал-шестерня массой 3,5 кг;

3) Марка материала Сталь 45

***Необходимо:***

1. Определить тип производства и такт выпуска деталей;
2. Определить припуски на механообработку и размеры заготовки;
3. Провести технико-экономическое обоснование метода получения заготовки;

4) Провести техническое нормирование операций и разработать маршрут обработки детали.

**Ведение**

Под *типом производства* понимается совокупность признаков, определяющих организационно-технологическую характеристику производственного процесса. В основу классификации типов производственных процессов положены следующие факторы: номенклатура продукции, объем выпуска, степень постоянства номенклатуры и характер загрузки рабочих мест. По этим характеристикам различают три типа производственных процессов: *единичные, серийные* и *массовые.*

***Единичными производственными процессами*** называют такие, при которых в единичных экземплярах изготовляется широкая номенклатура изделий, повторяющихся или не повторяющихся через определенные интервалы времени. На рабочих местах выполняют разнообразные операции без их периодического повторения на универсальном технологическом оборудовании с использованием универсальной, унифицированной и стандартной технологической оснастки. Универсальность выполнения работ требует высокой квалификации рабочих.

***Серийными производственными процессами*** называют такие процессы, при которых периодически изготовляется относительно ограниченная номенклатура изделий в количествах, определяемых партиями выпуска (запуска). При этом на каждом рабочем месте выполняется несколько деталеопераций, чередующихся через определённые промежутки времени, т.е. ритмично повторяющихся. Серийное производство является основным типом машиностроительного производства. В нём процесс изготовления деталей построен по принципу дифференциации операций. Для выполнения различных операций используют универсальные металлорежущие станки, оснащенные как универсальными, так и универсально-сборными и специальными приспособлениями. Находят применение также специализированные, специальные автоматизированные, агрегатные станки, станки с ЧПУ, гибкие производственные системы. Средняя квалификация рабочих в серийном производстве ниже, чем в единичном.

***Массовыми производственными процессами*** называют такие процессы, в которых непрерывно, в значительном количестве изготовляется весьма ограниченная номенклатура изделий. Условием массовости производственного процесса является полнота загрузки оборудования и рабочих мест заданием по выпуску изделия только одного наименования, но в большом объеме. В этом типе производства применяют высокопроизводительное оборудование: специальные, специализированные и агрегатные станки, станки с ЧПУ, станки для непрерывной обработки, многошпиндельные автоматы и полуавтоматы, автоматизированные производственные системы и автоматические линии. Для технологических процессов характерен высокий уровень использования средств автоматизации и комплексной механизации.

В крупносерийном и массовом производстве широко применяют *поточную организацию производства.*

***Поточным производством*** называется форма организации производства, основанная на ритмичной повторяемости согласованных во времени основных и вспомогательных операций, выполняемых на специализированных рабочих местах, расположенных в последовательности операций технологического процесса. Необходимой предпосылкой успешного функционирования поточных линий является достижение организационной стабильности процесса и соблюдение свойственного поточному производству технического и трудового режима, а так же режима обслуживания. Для этого типа производства характерны многие принципы организации производственного процесса. Это принципы специализации, прямоточности, непрерывности, параллельности и ритмичности. В зависимости от имеющейся площади поточные линии могут иметь различную конфигурацию: прямолинейную, прямоугольную, круговую и др. Для поточного производства характерен высокий уровень механизации и автоматизации как технологических, так и транспортных операций. Наиболее распространены следующие ***транспортные средства***: *транспортное оборудование непрерывного действия* –приводные конвейеры различных конструкций; *бесприводные (гравитационные) транспортные средства* – рольганги, скаты, спуски и др.; *подъемно-транспортное оборудование циклического действия* – мостовые и другие краны, монорельсы с тельферами, электротележки, автопогрузчики и т.п.

Конвейеры обладают значительными преимуществами: поддерживают ритм работы линии, облегчают труд рабочего, дают возможность наблюдать за движением заделов, уменьшают потребность во вспомогательных рабочих и т.д. В машиностроении применяются следующие основные разновидности поточных линий: непрерывно-поточные, прерывно-поточные и стационарные. Совершенствование поточного производства привело к созданию автоматизированных линий, на которых все операции и транспортирование предметов труда осуществляются автоматически.

**ГЛАВА 1.**

**Определение типа производства и такта выпуска деталей**

1.1 Определение программы запуска деталей в производство

Nв=50000шт

Nз=Nв\*К1\*К2, где

К1 – коэффициент, учитывающий незавершенное производство (К1=1,04);

К2 – коэффициент, учитывающий возможные технологические потери при обработке деталей (К2=1,02);

Nз= 50000\*1,04\*1,02=53040 шт

1.2 Определение типа производства

Исходя из массы детали и программы запуска (m=30,5кг; Nз=53040шт) выбираем массовый тип производства.

1.3 Определение расчетного такта выпуска деталей

Тр= (60\*Fэф\*m)/Nз , где

Fэф – эффективный годовой фонд работы оборудования (час);

m – число рабочих смен;

Тр=(60\*2030\*2)/53040 = 4,6 мин/шт

1.4 Краткая характеристика установленного типа производства

Применяется высокопроизводительное оборудование: специальное, специализированные и агрегатные станки, станки для непрерывной обработки, многошпиндельные автоматы и полуавтоматы, автоматизированные производственные системы, управляемые от ЭВМ, автоматические линии. Находят так же ограниченное применение станки с ЧПУ. Широко применяется многолезвийный и наборный специальный режущий инструмент, быстродействующие, автоматические и механизированные приспособления, измерительные инструменты и приборы. Для технологических процессов характерен высокий уровень использования средств автоматизации и комплексной механизации.

Принцип прямоточности предусматривает размещение оборудования и рабочих мест в порядке следования операций технологического процесса.

Для поточного производства характерен высокий уровень не только технологических, но и транспортных операций. Наиболее распространены такие транспортные средства: конвейеры, рольганги, скаты, спуски, мостовые и другие краны, монорельсы с тельферами, электротележки и автопогрузчики.

**ГЛАВА 2.**

**Определение припусков на механическую обработку и размеров заготовки**

2.1 Определение способа получения заготовки

Поскольку деталь, для которой разрабатывается маршрут обработки, небольших размеров, марка материала – Сталь45 и программа запуска предполагает массовый тип производства, то это позволяет получить заготовку ковкой в штампах (штамповкой). Для такого способа получения заготовки требуются дорогостоящие штампы. Но при этом их себестоимость раскладывается на большое количество деталей. При этом штамповка позволяет получить более точную, приближенную к размерам детали и более прочную заготовку. Получение заготовки свободной ковкой даёт её более простую форму, т.е. при механообработке образуется большое количество отходов (низкий коэффициент использования материала). Кроме того, вследствие этого существенно возрастает время на механообработку, что экономически нецелесообразно.

2.2 Расчет коэффициента использования материала

Масса детали по чертежу равна: Мдет = 3,5 кг.

Определяем массу заготовки:

С учетом припусков на механообработку рассчитываются объемы фигур, на которые разбивается фигура заготовки:

V1=3



V2=3



V3=3



V4=3



V5=3



Vзаг= V1+V2+V3+V4+V5=565111мм3

Мзаг=7,8\*10-6\*565111=4,4кг

Рассчитывается коэффициент использования материала:

Км=Мдет/Мзаг=3,5/4,4=0,79

Определение группы стали:

Исходя из марки материала (Сталь 45) содержание углерода 30%, значит выбираем группу стали М2.

Определение степени сложности заготовки:

Для деталей типа вала степень сложности заготовки назначаем С2.

Определение класса точности:

Выберем класс точности для массового производства Т3.

Определение исходного индекса поковки:

По табл.1 Приложения 1 методических указаний определяем исходный индекс поковки равным 13.

Основные припуски на механическую обработку и допускаемые отклонения размеров представлены в таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид размеров** | **Индекс размера** | **Размер детали, мм** | **№ поверхности** | **Шерохова-**  **тость, Rа** | **Припуск, Zoi , мм** | **Номинальный размер заготовки, мм** | **Допускаемые размеры** |
| **Диаметральные** | D1 | 40 | 1 | 0,8 | 2,0 | 44 | +1,6  -0,9 |
| D2 | 45 | 2 | - | 1,8 | 48,6 | +1,6  -0,9 |
| D3 | 48 | 3 | - | 2,8 | 53,6 | +1,6  -0,9 |
| 50 | 4 | - | 1,8 | 53,6 | +1,6  -0,9 |
| 50 | 4 | 0,8 | 1,8 | 53,6 | +1,6  -0,9 |
| 50 | 4 | - | 1,8 | 53,6 | +1,6  -0,9 |
| **Линейные** | L1 | 200 | 5 | - | 2,3 | 204,6 | +2,1  -1,1 |
| L2 | 30 | 6 | 1,6 | 1,7 | 34 | +1,4  -0,8 |
| L3 | 23 | 7 | - | 1,7 | 27 | +1,4  -0,8 |
| L4 | 20 | 8 | - | 1,7 | 23,4 | +1,4  -0,8 |

Назначаем штамповочные уклоны для наружных поверхностей = 5о; штамповочные радиусы для наружных поверхностей=3мм, для внутренних = 9мм.

**ГЛАВА 3.**

**Технико-экономическое обоснование метода получения заготовки**

3.1 Определяем объём заготовки по базовому варианту

Vзаг.баз=мм3 , где



Dmax – максимальный диаметр детали

Hmax – максимальная высота или длина детали

Vзаг.баз=



КИМ1=Vдет/Vзаг = 443038/565111=0,79

КИМ2=Vдет/Vзаг.баз= 443038/1731394 = 0,26

Вес заготовки по базовому варианту:

Gзаг.баз= Vзаг.баз\*=13,5кг



3.2 Определение экономии материала

Эм=Gдет\*Nз(), где



Gдет – вес детали

Эм=3,5\*53040 ()=479012,6кг



3.3 Определение себестоимости изготовления заготовки по принятому и базовому вариантам

Определение стоимости заготовки: Сзаг=См\*Gзаг-Сотх\*Gотх

Из табл.7 Приложения 1 определяем, что:

См=К2\*Смб – цена 1т материала заготовки

Смб=3,6 млн.руб за 1 т; К2=1,33

См=4,788 млн.руб за 1 т.

Сотх=0,4 млн.руб за 1т – цена 1т отходов материала

Gотх=Gзаг – Gдет=0,9кг – вес отходов в виде стружки

Gзаг=20707 руб

3.4 Определение экономического эффекта выбранного способа получения заготовки

Э=(Сзаг2-Сзаг1)\*N3, где

Сзаг1 – стоимость заготовки, полученной по принятому варианту;

Сзаг2 – стоимость заготовки, полученной по базовому варианту

Сзаг1=20707 руб

Сзаг2= См\*Gзаг.баз – Сотх\*Gотх=24638руб

Gотх= Gзаг.баз-Gдет=10кг

Э=(24638-20707)\*53040=208,5 млн.руб.

**ГЛАВА 4.**

**Техническое нормирование**

Определяем штучное время на операцию:

tшт=tо+tв+tорг+tТ+tотд, где

tо – основное или машинное время (по табл.8 Приложения1);

tв – вспомогательное время на установку, снятие и закрепление детали (таб.9 Приложение1);

tоп= tо+tв – оперативное время;

tорг – время на организационное обслуживание рабочего места;

tорг=(4…8%)tоп;

tT – время на техническое обслуживание рабочего места

tT = (3…6%)tоп;

tотд – время на отдых и личные потребности;

tотд = (6…8%)tоп

Для следующих ниже операций:

tорг=5% tоп; tT=4%tоп; tотд=7%tоп.

1. Операции 005 Токарная черновая и 010 Токарная чистовая

tо(перекрываемое)=tМчист=0,000175\*44\*46=0,35мин;

tв=0,39мин; tорг=0,037мин; tT=0,0296мин; tотд=0,0518мин; tшт=0,86мин

1. Операции 015 Токарная черновая и 020 Токарная чистовая

tо(перекрываемое)=tМчист=0,000175\*53,6\*90=0,84мин;

tв=0,39мин; tорг=0,0615мин; tT=0,0492мин; tотд=0,0861мин; tшт=1,23мин

1. Операция 025 Фрезерная

tо=0,0087\*43\*1=0,37мин;

tв=0,34мин; tорг=0,0355мин; tT=0,0284мин; tотд=0,0497мин; tшт=0,82мин

1. Операция 030 Зубофрезерная

tо=0,00913\*81,83\*24=17,93мин;

tв=0,36мин; tорг=0,91мин; tT=0,73мин; tотд=1,28мин; tшт=21,21мин

1. Операция 035 Термообработка
2. Операция040 Зубошлифовальная чистовая

tо=(0,027\*20+0,4)\*24=24,96мин;

tв=0,33мин; tорг=1,26мин; tT=1,01мин; tотд=1,77мин; tшт=29,33мин

1. Операция 045 Шлифовальная

tо=2\*0,000184\*50\*57+0,00037\*50\*30=1,54мин;

tв=0,30мин; tорг=0,09мин; tT=0,07мин; tотд=0,13мин; tшт=1,84мин

**Список использованной литературы**

1. Егоров М.Е., Дементьев В.И., Дмитриев В.Л.: «Технология машиностроения» – М.: Высшая школа, 1976
2. Космачев И.Г. «Карманный справочник технолога-инструментальщика» - Ленинград: Машиностроение, 1970
3. Малышев Е.Н., Никитич В.Т., Сидоров В.Б. «Методические указания по выполнению курсовой работы «Разработка технологии изготовления типовых деталей»» - Калуга: КФМГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000
4. «Металлорежущие станки». Под ред. Ковалёва Н.С., Красниченко Л.В., Никулина Н.С. – М: Машиностроение, 1980
5. «Организация, планирование и управление предприятием машиностроения». Под ред. Глаголевой Л.А. – М: Машиностроение, 1982
6. «Справочник технолога-машиностроителя» в 2-х томах. Под ред. Косиловой А.Г., Мерещакова Р.К. – М: Машиностроение, 1986.