

# Разработка технологического процесса изготовления вала

Выполнил студент группы №42

Эксплуатация транспортного электрооборудования  
и автоматики

Михайлова Александра Владиславовича

Актуальность темы курсовой работы обуславливается тем, что вал является важным и ответственным элементом оборудования, применяемого в разных отраслях промышленности, в том числе и на железнодорожном транспорте, поэтому особое внимание необходимо уделять технологическому процессу разработки вала.

Целью курсовой работы является разработка технологического процесса изготовления вала.

Задачи курсовой работы:

- Разработать маршрут обработки заготовки и определить последовательность обработки поверхности.
- Рассчитать допуски и посадку.
- Рассчитать технические нормы времени на изготовление детали.
- Оформить технологический процесс.
- Описать требования техники безопасности и охраны труда при изготовлении детали.

# ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И НАЗНАЧЕНИЕ ДЕТАЛИ

Вал – деталь, предназначенная для поддержания вращающихся вместе с ним деталей (шкивов, зубчатых колес и т.п.) и для передачи вращающего момента.

Основными причинами отказов деталей является износ, коррозия, перераспределение остаточных напряжений, приводящие к потере геометрической точности детали, а также усталостные разрушения в материале, и, как следствие, поломка детали. Поэтому при изготовлении детали важно учитывать механические, физические, химические свойства материала изготовления.

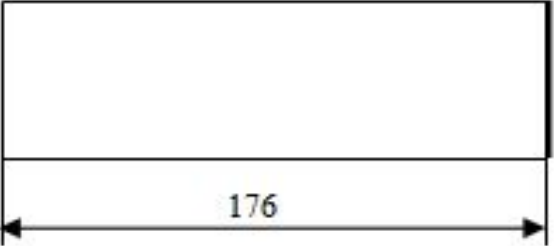
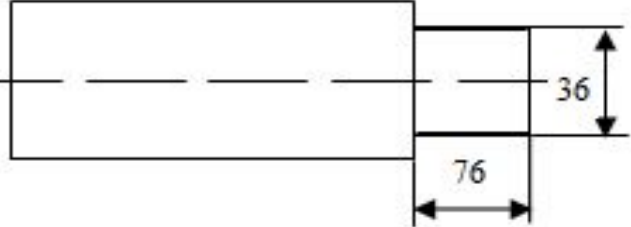

Данная деталь изготавливается из стали 45 ГОСТ 1050-88.

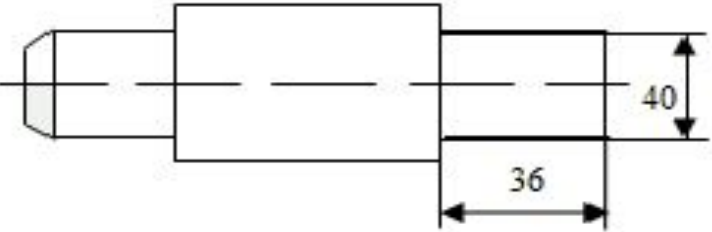
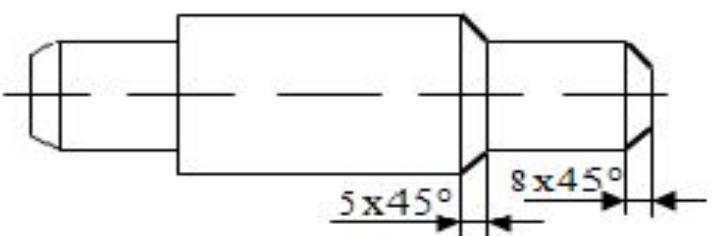
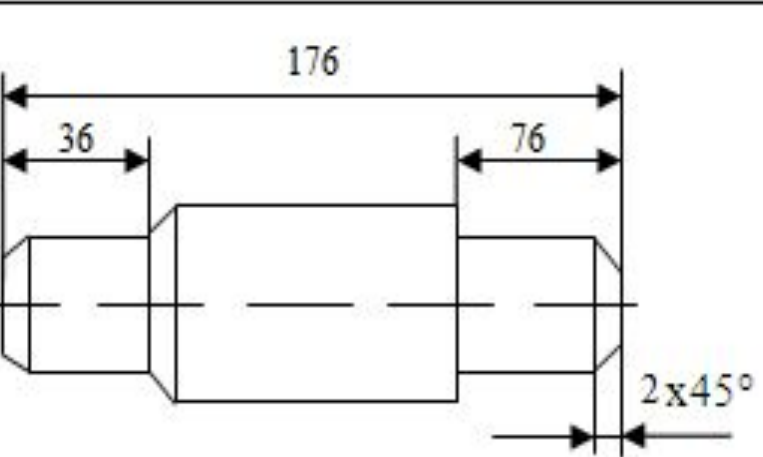
# **РАЗРАБОТКА МАРШРУТА ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ**

Технологический маршрут изготовления детали – это последовательность выполнения технологических операций с определением содержания операций, выбором оборудования и технологической оснастки для их выполнения.

Под технологической оснасткой понимают средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование, для выполнения определенной части технологического процесса.

Таблица 1 – Маршрут обработки детали «Вал»

№ операции	Эскиз	Описание операции	Оборудование, режущий и измерительный инструмент
005		Отрезать заготовку, выдерживая размер 176 мм	Патрон самоцентрирующий, резец, микрометр
010		Точить поверхность, выдерживая Ø36 мм на длине 76 мм	Патрон зажимной, проходной резец, микрометр
015		Точить фаску под углом 45°	Патрон самоцентрирующий, фреза торцевая Т15К6, штангенциркуль

020		<p>Точить поверхность, выдерживая Ø40 мм на длине 36 мм</p>	<p>Станок токарный 1К62, микрометр</p>
025		<p>Точить 2 фаски под углом 45°</p>	<p>Станок токарный 1К62-патрон <u>самоцентрирующий</u> фреза торцевая Т15К6, штангенциркуль</p>
030		<p>Проверить деталь по размерам и техническим требованиям чертежа</p>	<p>Контрольный стол</p>

# РАСЧЕТ ДОПУСКОВ И ПОСАДОК

Детали собираются в определенные сборочные единицы и механизмы.

Для изготовления деталей на чертежах проставляются необходимые размеры, которые назначаются исходя из расчета деталей на прочность, жесткость или на основе опытных данных.

Построение начинается с проведения нулевой линии, которая соответствует номинальному размеру деталей. Выше этой линии откладываются положительные отклонения, ниже – отрицательные. Далее полученные значения соединяются в произвольные прямоугольники (свое поле допуска для отверстия и для вала), заштриховываются и подписываются.

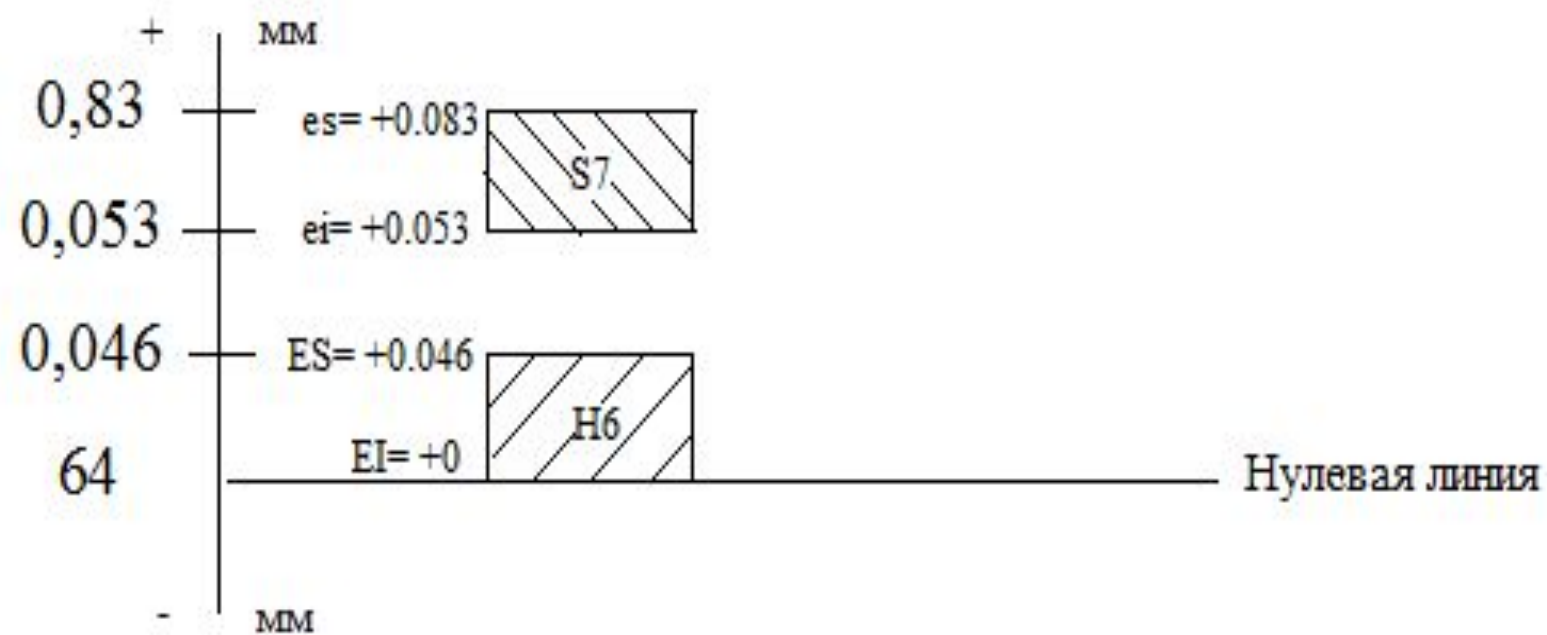


Рисунок 2 – Расположения полей допусков детали



Из рисунка видно, что поле допуска отверстия находится над полем допуска вала, посадка с зазором. В этом случае определяются максимальные и минимальные значения зазора  $N_{\max}$ ,  $N_{\min}$ .

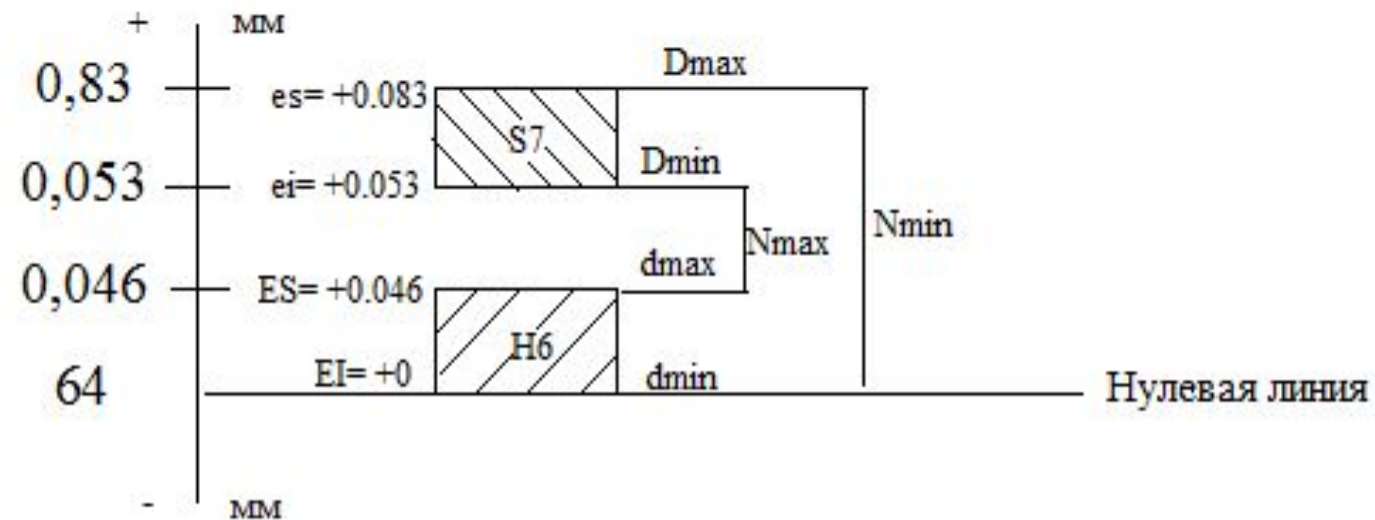


Рисунок 3 –Поля допусков рассчитанной посадки 64H8/s7

# РАСЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОЙ НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛИ

Техническое нормирование устанавливает технически обоснованную норму расхода производственных ресурсов – рабочего времени, энергии, сырья, материалов, инструментов и т.д.

В состав технически обоснованной нормы времени входят следующие элементы рабочего времени:

- основное время ( $T_o$ ) – время, затрачиваемое на выполнение основных технологических операций.
- вспомогательное время ( $T_v$ ) – время, используемое на выполнение вспомогательных операций.
- оперативное время ( $T_{оп}$ ) – время, включающее суммарные затраты вспомогательного и основного времени
- время обслуживания рабочего места ( $T_{обс}$ ) – время, затрачиваемое в процессе работы на технические и организационные операции.
- время перерывов ( $T_{отд}$ ) составляют регламентированные и нерегламентированные перерывы в работе.

- норма подготовительно—заключительного времени ( $T_{пз}$ ) — время, которое расходуется на подготовку к работе и ее завершение.

- норма штучного времени ( $T_{шт}$ )

- Норма штучно-калькуляционного времени ( $T_{шт.к}$ )

Техническое нормирование дает возможность правильно организовать внутризаводское планирование, определить потребность в рабочей силе и оптимизировать использование производственных мощностей.

# ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Разработка технологического процесса изготовления детали вал заканчивается оформлением технологической документации, а именно заполнением маршрутной карты и карты эскиза.

Карта эскизов (КЭ) – основной графический документ общего назначения, дающий наглядную информацию о выполняемой технологической операции.

Эскиз выполняют с соблюдением масштаба или без соблюдения масштаба, но с примерным соблюдением пропорций. На карте эскизе необходимо показать:

- Обрабатываемые поверхности, которые выделяются утолщенными черными линиями;
- нумерацию обрабатываемых поверхностей либо размеров обработки, которые проставляются в кружочках, начиная с цифры 1;
- параметры шероховатость на обрабатываемых поверхностях.

Маршрутная карта (МК) является основным и обязательным документом любого технологического процесса. Форма и правила оформления маршрутной карты, применяемой при разработке технологического процесса изготовления или ремонта изделия.

Таблица 3 – Сведения, вносимые в графы, расположенные на строке маршрутной карты

Обозначение служебного символа	Содержание информации, вносимой в графы, расположенные на строке
А	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция; код и наименование операции
Б	Код, наименование оборудования и информация по трудозатратам
К	Информация о комплектации изделия (сборочной единицы), с указанием наименования деталей, сборочных единиц, их обозначений, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода.

М	Информация о применяемом основном материале и исходной заготовке, о применяемых исходных и комплектующих материалах, кодах единицы величины, единицы нормирования, количестве на изделие и нормы расхода.
О	Содержание операции (перехода)
Т	Информация о применяемой при выполнении операции технологической оснастке

# ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ДЕТАЛИ

Под техникой безопасности подразумевается комплекс мероприятий технического и организационного характера, направленных на создание безопасных условий труда и предотвращение несчастных случаев на производстве.

Требования техники безопасности перед началом работы:

- Проверить, хорошо ли убраны станок и рабочее место, выявить неполадки в работе станка и принять меры по их устранению. О неисправности станка немедленно заявить мастеру; до устранения неисправности к работе не приступать.
- Надеть спецодежду, застегнуть рукава и куртку, надеть головной убор, проверить наличие очков.
- Пользоваться режущим инструментом, имеющим правильную заточку. Применение неисправного инструмента и приспособлений запрещается.
- Отрегулировать местное освещение так, чтобы рабочая зона была достаточно освещена и свет не слепил глаза.
- Проверить и обеспечить достаточную смазку станка, при смазке пользоваться только соответствующими приспособлениями.

## Требования техники безопасности во время работы:

- Проверить, хорошо ли убраны станок и рабочее место, выявить неполадки в работе станка и принять меры по их устранению. О неисправности станка немедленно заявить мастеру; до устранения неисправности к работе не приступать.
- Надеть спецодежду, застегнуть рукава и куртку, надеть головной убор, проверить наличие очков.
- Пользоваться режущим инструментом, имеющим правильную заточку. Применение неисправного инструмента и приспособлений запрещается.
- Отрегулировать местное освещение так, чтобы рабочая зона была достаточно освещена и свет не слепил глаза.
- Проверить и обеспечить достаточную смазку станка, при смазке пользоваться только соответствующими приспособлениями.



## Требования техники безопасности по окончанию работы:

- Выключить станок и электродвигатель.
- Привести в порядок рабочее место: убрать со станка стружку, инструмент, приспособление, очистить станок от грязи, вытереть и смазать трущиеся части станка, аккуратно сложить готовые детали и заготовки.
- Убрать инструмент в отведенные для этой цели места. Соблюдать чистоту и порядок в шкафчике для инструмента.
- По окончании смены о замеченных дефектах станка, вентиляции и др. и о принятых мерах по их устранению сообщить мастеру.
- Снять спецодежду и повесить в шкаф. Вымыть лицо и руки теплой водой с мылом или принять душ.

Необходимо, чтобы все рабочие знали и выполняли правила безопасной работы, при соблюдении которой можно предупредить и полностью предотвратить несчастные случаи и создать условия для высокопроизводительной работы

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- В процессе выполнения курсовой работы выполнено описание конструкции изготавливаемой детали и кратко рассмотрено её назначение.
- Рассчитана заданная посадка, в результате расчета определено, что посадка с натягом и относится к системе отверстия.
- Для каждой операции рассчитана норма времени.
- Рассмотрены основные требования по заполнению маршрутной карты, указаны рекомендации по оформлению карты эскиза.
- Рассмотрена техника безопасности при работе на металлорежущих станках.
- Описаны основные требования, которые должен соблюдать работник во время работы на токарном станке.

**Спасибо за внимание!!!**