**Содержание**

##### 1. Обработка деталей резанием, оборудование, оснастка, инструмент (фрезерные и шлифовальные работы)

##### 2. Управление качеством поверхности химико-термической обработкой (ХТО)

##### Список использованных источников

##### 1. Обработка деталей резанием, оборудование, оснастка, инструмент (фрезерные и шлифовальные работы)

Процесс обработки материалов резанием получил большое распространение во всех отраслях производства для формоизменения и придания соответствующих размеров заготовкам из различных материалов: дерева, природного камня, металлов и сплавов, пластмасс, стекла, керамических материалов.

Сущность процесса заключается в том, что с помощью режущего инструмента с заготовки удаляют в определенных местах так называемый припуск, последовательно приближая ее форму и размеры к требуемым, превращая ее в готовое изделие. Обработку резанием можно производить вручную и с помощью станков. При ручной обработке в качестве инструмента используют зубчатую пилу (ножовку), стамеску и долото, топор, рубанок и фуганок, резец, сверло, рашпиль и напильник, зубило, надфиль, метчик и плашку, абразивный брусок или наждачную бумагу; при станочной обработке - резец, фрезу, ножовку, ленточную или дисковую зубчатую пилу, сверло, протяжку и долбяк, метчик и плашку, абразивный круг и др.

Преимуществом обработки материалов резанием является возможность получения геометрической формы точных размеров с низкой шероховатостью поверхности при различном типе производства. Резанием обрабатывают различные материалы, свойства которых лежат в широком диапазоне: это пластичные и хрупкие материалы, металлические и неметаллические, природные и искусственные, твердые и мягкие. В подавляющем большинстве случаев, чтобы обеспечить требуемую точность размеров и формы, расположения поверхностей детали, необходимо на заключительной стадии изготовления деталей применять обработку резанием. Выполненные при обработке размеры, форма и расположение поверхностей и их шероховатость определяют фактические зазоры и натяги в соединениях деталей машин и механизмов, влияющие на их качество, технические и экономические показатели продукции.

Для нормирования точности изготовления изделий установлены степени точности - квалитеты. Квалитет - это совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности для номинальных размеров.

В соответствии с действующим стандартом установлено 19 квалитетов точности: 01, 0, 1, 2, 3, ... ,17. Самый точный - 01, самый грубый - 17-й квалитет. Допуск квалитета обозначают буквами IT и цифрой квалитета. Номинальный размер - размер, который служит началом отсчета отклонения и относительно определяет предельные допустимые размеры (наибольший и наименьший). Допуск - это разница между наибольшим и наименьшим предельными размерами. На чертеже детали указывают номинальный размер и отклонения (верхнее и нижнее).

Для измерения и контроля размеров применяют мерительный инструмент и приборы. Простейшими и наиболее часто применяемыми инструментами являются: линейка, угломер, штангенциркуль, микрометр, глубиномер, нутромер, предназначенный для измерения внутренних, размеров.

Шероховатость поверхности - это совокупность неровностей, образующих рельеф поверхности детали или заготовки, рассматриваемый в пределах базовой длины. Для численного определения величины шероховатости поверхности используют базовую линию, которая представляет собой среднюю линию профиля неровностей, относительно которой рассматривают и измеряют высоту выступов и глубину впадин. Для характеристики шероховатости часто используют параметр Ra - среднее арифметическое отклонение профиля в пределах базовой длины. Величина Ra может быть в пределах от 0,008 до 100 мкм; наименьшее значение шероховатости можно получить при полировке, наибольшее - при строгании. При измерении шероховатости грубо обработанных поверхностей применяют параметр Rz - сумма средних абсолютных значений высот пяти наибольших выступов профиля и глубин пяти наибольших впадин профиля в пределах базовой длины. Величина Rz может лежать в пределах от 0,025 до 1600 мкм.

Параметры шероховатости поверхности измеряют контактными методами с помощью щуповых приборов (профилографы, профилометры), приборов светового сечения, теневого сечения, растровых микроскопов, микроинтерферометров.

Наибольшее распространение получили следующие способы обработки материалов резанием: точение и растачивание, фрезерование, сверление, строгание, шлифование, протягивание, нарезка внутренней и внешней резьбы, полирование. Для выполнения рабочих операций обработки резанием применяют универсальное (токарный, фрезерный или сверлильный станок), специализированное (долбежный станок) и специальное (резьбошлифовальный или зубофрезерный станок) оборудование.

Для изготовления металлоизделий резанием чаще всего используются штучные заготовки, которые получают в заготовительных цехах (литейных, кузнечных, штамповочных), или разделением сортовых профилей. На автоматах используют многоштучные заготовки в виде прутков, труб, бухты проволоки, которые подаются на рабочее место в состоянии поставки из металлургического предприятия. Часто обработка резанием деталей машин протекает в два этапа: обработка до операций металлоупрочнения (закалка, улучшение, хромирование) и абразивная обработка, с помощью которой достигают требуемой точности размеров и шероховатости поверхности.

Качество и производительность обработки материалов резанием во многом зависит от применяемого инструмента, материала конструкции режущей кромки резца, фрезы, сверла. Известно, что наивысшее качество обработки поверхностей обеспечивают твердосплавные, керамические и алмазные инструменты.

**2. Управление качеством поверхности химико-термической обработкой (ХТО)**

Для придания металлоизделиям соответствующих механических свойств (необходимой твердости поверхности и механической прочности) после литья, сварки, пластической деформации и обработки резанием применяют различные способы металлоупрочнения. В настоящее время практически все металлоизделия подвергаются соответствующему упрочнению, что повышает срок их эксплуатации и надежность в десятки и даже в сотни раз. Без применения техпроцессов упрочнения металлоизделий немыслимо производство таких изделий, как автомобили, самолеты, двигатели различного назначения, сельхозмашины, горнодобывающая техника и дорожные машины.

Способы металлоупрочнения разнообразны, и каждый из них эффективен только для определенных сплавов, форм, размеров и габаритов изделий и условий их работы. Так, объемная закалка используется преимущественно для упрочнения большинства стальных деталей относительно небольших размеров, поверхностная закалка токами высокой частоты хорошо себя зарекомендовала для обработки массивных деталей, но может быть успешно использована и для мелких заготовок, для которых важна высокая твердость на поверхности (валы, оси, зубчатые колеса и шестерни). Малоуглеродистые стали можно упрочнить или пластической холодной деформацией, или химико-термической обработкой.

Основные способы упрочнения металлоизделий следующие: термообработка (закалка, улучшение), химико-термическая обработка, термомеханическая обработка, холодная пластическая деформация, диффузионное насыщение поверхности металлоизделия высокопрочными и износостойкими элементами, наплавление и напыление, лазерное упрочнение, плакирование поверхности изделия высокопрочными сплавами, армирование сплава изделия прочными элементами (усами углерода), изготовление изделий из композиционных материалов (биметаллов, триметаллов и многослойных заготовок).

Термообработка металлоизделий наиболее часто применяется при производстве самых различных изделий: режущего и слесарно-монтажного инструмента, штампов и прессформ, деталей двигателя и ходовой части транспортных средств, сельскохозяйственного инвентаря, деталей бытовой техники и т.д. Сущность одного из видов термообработки (закалки), заключается в том, что заготовку нагревают по определенному режиму до температуры структурных изменений (для стали - 800-920 °С), затем резко охлаждают в минеральном масле, в воде или в струе холодного воздуха, фиксируя тем самым структуру металла, которая обеспечивает требуемую твердость. При этом нагрев заготовки может осуществляться не обязательно по всему объему, в некоторых случаях целесообразно нагревать и закаливать только поверхностные слои (на глубину от 0,5 до 15 мм). Это можно реализовать с помощью токов высокой частоты, применяя индукционный метод электронагрева. После закалки обязателен отпуск, который снимает термические напряжения в объеме заготовки. Температура нагрева при отпуске зависит от марки стали и требуемых в соответствии с чертежом значений твердости. Обычно температура отпуска стальных изделий лежит в пределах от 150 до 400 °С. После закалки твердость стали составляет 45-65 HRC. Природа углеродистой конструкционной и легированной стали не позволяет получить твердость выше 65 HRC. Твердые сплавы могут иметь твердость до 87 HRC, естественный алмаз - 90 HRC.

Улучшение стали предусматривает закалку и последующий высокий отпуск (550-650 °С). Этому виду термообработки подвергают крепежные детали (винты, болты, гайки, саморезы и т. д.), валы, оси, рычаги и т. п.

Для нагрева заготовок используют пламенные печи, расплавы солей, электронагрев, в том числе и индукционные установки.

Холодная пластическая деформация сопровождается наклепом материала, в результате которого прочность возрастает в некоторых случаях в несколько раз. Это явление эффективно используется при изготовлении изделий из листов, например, деталей кузова легкового автомобиля. Одним из вариантов этого вида упрочнения является поверхностная пластическая деформация, с помощью которой производят упрочнение валов, деталей подшипников качения, пружин, торсионов и т.д. Эту обработку производят на завершающей стадии изготовления деталей, после закалки и шлифовки. Наклеп выполняют в тонком поверхностном слое толщиной несколько микрометров, что позволяет повысить усталостную прочность деталей в десятки раз.

Сочетание горячей пластической деформации и термообработки носит наименование термомеханической обработки (ТМО), причем различают высокотемпературную термомеханическую обработку (ВТМО) и низкотемпературную (НТМО). ТМО преимущественно применяется при изготовлении поковок ответственного назначения и позволяет повысить прочность некоторых деталей в 1,2-1,8 раза.

Химико-термическая обработка заготовок заключается в поверхностном диффузионном насыщении определенными химическими элементами, которые при последующей термообработке придают изделию высокую твердость и износостойкость. Наиболее часто в промышленности применяется цементация, азотирование, нитроцементация, борирование. Технологический процесс выполняют в среде газового или твердого карбюризатора при обязательном нагреве и выдержке заготовок при высокой температуре в специальных печах. Глубина насыщения зависит от температуры нагрева, времени выдержки и от карбюризатора, составляет обычно 0,2 - 1,5 мм. Этот процесс позволяет получить вязкую сердцевину и твердую поверхность детали, что в некоторых случаях весьма желательно.

Химические покрытия получают в специальных растворах с пропусканием или без пропускания электрического тока. К таким покрытиям относятся: цинкование, кадмирование, хромирование, никелирование, алютирование, меднение и т. д. К особому технологическому способу следует отнести фосфатирование, которое применяют для повышения коррозионной стойкости металлоизделий и адгезии других материалов. Фосфатная пленка является наилучшим грунтом под многие лакокрасочные покрытия, она устойчива к топливам, маслам, бензину, многим газам.

Оксидирование - это процесс получения оксидных пленок на поверхности металлоизделий, его получают химическим, термическим и термохимическим способами. Например, оксидирование черных металлов возможно: обработкой в растворе каустической соды и натриевой селитры; погружением нагретых на воздухе до температуры 450-500 °С деталей в льняное масло (воронение); погружением в расплав натриевой селитры; обработкой горячим воздухом или перегретым паром. Образующаяся при этом окисная пленка имеет обычно состав Fe3O4 и толщину от 0,6 до 10 мкм.

Гальванические покрытия благородными металлами (серебром, золотом, платиной) применяют часто в электронном приборостроении для защиты контактов от окисления и повышения их износостойкости.

Диффузионные покрытия по назначению подразделяют на коррозионно-стойкие, износостойкие, жаростойкие, пленки-смазки, декоративные и с особыми электрическими свойствами. Их наносят как на металлические поверхности, так и неметаллические изделия. Наиболее распространенными диффузионными покрытиями являются: цементация, азотирование, борирование, силицирование, алитирование, хромирование, сульфоцинкование и цианирование.

Цементация - это процесс поверхностного насыщения стали углеродом, при этом повышается твердость и износостойкость поверхности детали. Цементация происходит ни нагреве обрабатываемых заготовок до определенных температур в среде твердого, жидкого или газообразного карбюризатора.

Хромирование - это насыщение поверхности металлоизделия хромом для повышения коррозионной стойкости, твердости и износостойкости. Процесс обычно ведут при температуре 1000-1050 °С.

Алитирование - это насыщение поверхности стали алюминием, процесс ведут при температуре 900-1050 °С. Поверхность приобретает свойства высокой коррозионной стойкости и повышенной окалиностойкости, кроме того, улучшается внешний вид изделий. Широко используется при изготовлении метизов и слесарно-монтажного инструмента, деталей машин.

**Список использованных источников**

1. Сычев Н. Г., Хмель С. А. Производственные технологии: Тексты лекций. Мн.: НО ООО «БИП-С», 2002. – 128 с.
2. Производственные технологии: учеб. пособие / Д. П. Лисовская и др.; под общ. ред. Д. П. Лисовской. – Мн.: Вышэйшая школа, 2005. – 479 с.