

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/vkr/323807>

Тип работы: ВКР (Выпускная квалификационная работа)

Предмет: Материаловедение

Введе-ние.....	6
1. Рразработка технологического процесса термической обработки.....	8
1.1 Характеристика изделий	12
1.2 Выбор материалов	21
1.2.1 Годовая программа выпуска продукции	29
1.3 Обоснование технологического процесса термической обработки изделий	31
1.4 Технический контроль	35
2 Выбор оборудования.....	39
2.1 Основное оборудование	39
2.2 Дополнительное и вспомогательное оборудование	42
3 Площади и планировка термического участка	49
3.1 Выбор здания	49
3.2 Расчет площадей	52
3.3 Компоновка площадей и грузороток термического подразделения	65
3.4 План расположения оборудования термического учатка	31
4.1 Расчеты расхода электроэнергии	34
4.2 Расчет воды на технологические и бытовые нужды	35
4.3 Расчет расхода технологических материалов	35
5 Техничко-экономические показатели	45
5.1 Определение величины капитальных вложений	45
5.3 Расчет цеховой себестоимости продукции	57
5.3.2 Расчет заработной платы рабочих	57
5.3.3 Расчет расходов на содержание и эксплуатацию оборудования	60
6 Безопасность жизнедеятельности	62
6.1 Условия труда	62
7. Экологический расчет.....	64
Заключение	70
Список использованной литературы	71

Термическая обработка — это процесс нагрева металла, не позволяя ему достичь стадии расплавления или плавления, а затем охлаждения ме-талла контролируемым образом для выбора желаемых механических свойств. Термическая обработка используется для того, чтобы сделать ме-талл более твердым или более податливым, более устойчивым к истира-нию или более пластичным.

Однако, закаляясь металл делается хрупким. Если вы делаете металл пластичным, вы уменьшаете его прочность. В то время как улучшаете не-которые свойства, ухудшаются другие и относительно этого принимается решение о конечном использовании металла.

Теория термообработки. Все термические обработки включают в се-бя нагрев и охлаждение металлов, но есть три основных различия в про-цессе: температура нагрева, скорость охлаждения и типы закалки, которые используются для получения необходимых свойства. Для термической об-работки металла необходимо соответствующее оборудование, для кон-троля всех факторов, связанные с нагревом, охлаждением и закалкой. Например, печь должна быть нужного размера и типа, чтобы контролиро-вать температуру, в том числе газовую смесь в нагревательной камере, и соответствующая закалочная среда для правильного охлаждения металла.

Целью процесса нормализации является:

1. Измельчения зерна структуры сталей
2. Для повышения прочности стали
3. Для уменьшения композиционной сегрегации в отливках или по-ковки и обеспечения более однородной структуры.

Целью данной дипломной работы является проектирование участка термической обработки метчиков и резцов из сталей 9Х1 и ХВГ.

1 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

1.1 Характеристика изделий

Метчики и резцы — это инструменты, используемые для создания резьбы, которая называется нарезанием резьбы. Многие из них являются режущими инструментами; другие - формовочными инструментами. Метчик используется для разрезания или формирования охватывающей части сопрягаемой пары (например, гайки). Процесс нарезания или формирования резьбы с помощью метчика называется нарезанием резьбы. Оба инструмента можно использовать для очистки потока, которая называется чеканкой. Однако при использовании обычного метчика или резца для очистки резьбы обычно удаляется некоторое количество материала, что приводит к более рыхлой и ослабленной резьбе. Из-за этого машинисты обычно очищают резьбу специальными метчиками и штампами, называемыми чеканками, изготовленными специально для этой цели. Резаки изготовлены из более мягких материалов и не обрезают новые нити. Однако они по-прежнему прилегают плотнее, чем обычные крепежные детали, и имеют рифления, как у обычных метчиков и резцов, чтобы мусор мог улетучиваться. Автомеханики, например, используют насадки на резьбу свечей зажигания для удаления коррозии и нагара.

Рисунок 1 - Метчик и Т-образный ключ

Рисунок 2 - Различные ручки для метчиков

Метчик нарезает или формирует резьбу на внутренней поверхности отверстия, создавая охватывающую поверхность, которая функционирует как гайка. Три крана на изображении иллюстрируют основные типы, обычно используемые большинством машинистов:

Метчик, показанный на рис.1 имеет непрерывную режущую кромку почти без конуса — обычно конусность составляет от 1 до 1,5 резьбы.[2][3] Эта функция позволяет донному метчику нарезать резьбу до дна глухого отверстия. Донный метчик обычно используется для нарезания резьбы в отверстии, которое уже частично продето с помощью одного из более конических типов метчиков; конический конец ("фаска метчика") донного метчика слишком короток, чтобы успешно входить в отверстие без резьбы.

Метчик на рис. 2 имеет заостренные режущие кромки, которые позволяют выровнять метчик и запустить его в незакрытое отверстие. Количество конических резьб обычно колеблется от 3 до 5 [2]. Штекерные метчики являются наиболее часто используемым типом метчиков.

Маленький отвод на конце метчика похож на промежуточный отвод, но имеет более выраженную конусность к режущим кромкам. Эта особенность обеспечивает коническому метчику очень плавное режущее действие, которое является менее агрессивным, чем у штекерного метчика. Количество конических резьб обычно колеблется от 8 до 10 [2]. Конический метчик чаще всего используется, когда материал труден в обработке (например, легированная сталь) или метчик имеет очень маленький диаметр и, следовательно, подвержен поломке.

Ручная или автоматическая обработка нарезания резьбы начинается с формирования (обычно путем сверления) и небольшой зенковки отверстия диаметром, несколько меньшим, чем основной диаметр метчика. Правильный диаметр отверстия указан в таблице размеров сверла и метчика, которая является стандартным справочником во многих механических мастерских. Подходящий диаметр сверла называется размером метчика сверла.

При работе с мягкими материалами или материалами средней твердости, такими как пластик, алюминий или мягкая сталь, обычной практикой является использование промежуточного метчика (заглушки) для нарезания резьбы. Если резьба должна доходить до дна глухого отверстия, машинист использует промежуточный (пробковый) метчик для нарезания резьбы до тех пор, пока кончик метчика не достигнет дна, а затем переключается на нижний метчик для завершения. Машинисту приходится часто выбрасывать стружку, чтобы избежать заклинивания или поломки крана. При работе с твердыми материалами машинист может начать с конического метчика, менее резкий переход диаметра, которого снижает крутящий момент, необходимый для нарезания резьбы. Чтобы вставить резьбу в нижнюю часть глухого отверстия, машинист следует за коническим метчиком промежуточным метчиком (заглушкой), а затем завершающим метчиком.

На сегодняшний момент для изготовления резцов и метчиков применяются восемнадцать основных видов

режущих материалов, используемых в промышленности.

Тип 1. Обычная высокоуглеродистая инструментальная сталь: до 1900 года все виды инструментов изготавливались из углеродистой инструментальной стали. Основными характеристиками углеродистой инструментальной стали являются низкая твердость и плохая закаляемость. Их обычно закалывают в воду.

Типичный состав простой углеродистой стали: C = от 0,8 до 1,3%, Si = от 0,1 до 0,4%, Mn = от 0,1 до 0,4%. Чем выше содержание углерода, тем больше будет износостойкость инструмента. На самом деле, когда закаленный инструмент из простой углеродистой стали, имеющий закаленную структуру, нагревается, более мелкие частицы цементита растворяются, и соответствующее количество цементита выпадает в осадок на более крупных частицах, как только углерод в непосредственной близости от этих частиц успевает мигрировать в положение. Конечным результатом является меньшее количество и более грубые частицы карбида, диспергированные в ферритовой матрице и, следовательно, более мягкая структура. Это компенсируется путем добавления вольфрама и молибдена, которые в сочетании с карбидом железа образуют сложные карбиды.

Углеродистые инструментальные стали легко поддаются механической обработке. Острый режущий край может быть легко обеспечен. Он имеет высокую твердость поверхности с довольно прочным сердечником. Режущая кромка теряет твердость выше 200°C и не восстанавливает ее даже после охлаждения. Они используются для производства фрез, сверл, токарных и формовочных инструментов для дерева, магния, латуни и алюминия. Скорость резания инструментами из углеродистой стали ограничена примерно 0,15 м/с при использовании огромной подачи охлаждающей жидкости.

Тип 2. Низколегированная углеродистая инструментальная сталь: чтобы увеличить твердость инструмента, простое добавление содержания углерода делает его хрупким. Небольшие количества хрома и молибдена часто используются для улучшения закалочной способности инструментальных сталей. До 4% вольфрама иногда добавляют в эти стали, чтобы улучшить их износостойкость. Эти типы материалов используются там, где требуется износостойкость. Эти стали широко используются для сверл, кранов и разверток. Их горячая твердость примерно такая же, как у углеродистых сталей, и не является удовлетворительной для высокоскоростной токарной обработки и фрезерования.

Тип 3. Быстрорежущая сталь: внедрение быстрорежущей стали позволило значительно увеличить скорость обработки, что и объясняет ее название. Основными характеристиками этих сталей являются превосходная горячая твердость и износостойкость. Они могут сохранять свою режущую твердость при температурах до 600 °C, но быстро размягчаться при более высоких температурах. Скорость резания ограничена до 0,75-1,8 м/с, за пределами которой они быстро выходят из строя. Быстрорежущие стали бывают двух основных типов, а именно: вольфрамового и молибденового типа и кобальтового типа. Все три элемента — вольфрам, молибден и кобальт — помогают в достижении высокой горячей твердости; первые два делают это путем образования сложных карбидов, а кобальт образует сплав, переходя в твердый раствор в ферритовой матрице и, таким образом, повышает температуру рекристаллизации, так что материал может сохранять твердость, которую он получает в результате деформационного упрочнения при более высокой температуре.

Выраженное превосходство высокоскоростных стальных инструментов, содержащих кобальт, особенно на высокошерстных резах, обусловлено их тенденцией к деформации затвердевания на поверхности при истирании или царапинах. Ванадий в быстрорежущих сталях образует очень твердые карбиды (ванадий-железо-карбид является самым твердым компонентом в HSS) и, таким образом, повышает износостойкость инструмента при всех рабочих температурах. Ванадий также помогает ингибировать рост зерна при высоких температурах, необходимых при термической обработке. По вышеуказанной причине повышенное содержание ванадия в инструментах используется для обработки высокоабразивного материала, такого как высокоуглеродистая высокохромистая кристаллическая сталь, содержащая хром и ванадий в качестве основных компонентов. Это наиболее желательные инструменты для обработки высокоабразивного материала.

Поскольку кобальт и молибден имеют тенденцию способствовать обезуглероживанию, стали, содержащие эти элементы, должны быть измельчены на большую глубину в отделке, чтобы удалить обезуглероживанный слой, который не будет полностью затвердевать. Такая сталь также должна быть упакована в углеродистый материал при термической обработке. Хром и кобальт имеют тенденцию способствовать удержанию аустенита, который имеет дальнейшую тенденцию превращаться в мартенсит при низкой температуре, когда инструмент подвергается ударной или холодной работе, как при шлифовке, так и при использовании резки.

Из-за этого создаются большие внутренние напряжения, которые часто вызывают появление трещин в инструменте, что приводит к преждевременной поломке режущей кромки в использовании. Поэтому такие стали следует закалять дважды или обрабатывать при очень низкой температуре, чтобы уменьшить количество удерживаемого аустенита примерно до 5%.

В случае обычного HSS может иметь место сегрегация карбидов, которая вызывает локальные изменения в химическом составе и структуре. Такие проблемы могут быть преодолены путем производства HSS методом порошковой металлургии, которая способствует более тонкому и равномерному распределению твердосплавных частиц и лучшей однородности легирующих элементов.

HSS также производится методом электрошлакового рафинирования, и этот инструмент имеет равномерное распределение карбида и не содержит включений. На свойства HSS влияет термическая обработка, и по-этому это должно быть сделано в соответствии с рекомендацией производителя. Дальнейшее упрочнение поверхности возможно путем рабочей упрочняющей обработки. Режущие инструменты HSS в настоящее время покрыты слоями тугоплавкого карбида металла или нитрида методом химического разложения паров.

Интересно отметить, что углеродистая инструментальная сталь тверже, чем быстрорежущая сталь при температуре ниже 250 ° C. Таким образом, с экономической точки зрения, инструменты HSS должны использоваться для высокоскоростной работы, где температура наконечника инструмента будет более 250 ° C: в противном случае следует использовать углеродистую инструментальную сталь (для медленных процессов резки, где температура резания относительно невелика). В настоящее время изготавливаются индексированные вставки HSS, которые могут быть зажаты, припаяны к корпусу из низколегированной стали.

Тип 4. Литые инструменты из кобальтового сплава (стеллиты): ряд цветных сплавов (обычно известных как стеллиты) с высоким содержанием кобальта были разработаны для использования в качестве материалов режущего инструмента. Эти материалы не поддаются термической обработке и используются в качестве отлитых при температуре около 1260°C.

Коэффициент теплового расширения литого сплава такой же, как и у стали, и поэтому два могут быть паяны или сварены без проблемы тепловых напряжений. Стеллит тверже HSS при температуре выше 500°C. Он сохраняет твердость и режущую кромку даже при красном нагреве (750°C). Таким образом, стеллитные инструменты идеально подходят для быстрой обработки твердых металлов. Они используются для создания инструментов для форм.

Стеллит выпускается в виде прутков круглого или квадратного сечения для изготовления режущего инструмента; и в качестве вставок для крепления к жестким стальным фрезным корпусам.

Тип 5. Цементированные карбиды: хотя давно было обнаружено, что карбид вольфрама является очень твердым материалом, но возникли трудности при соединении мелких кристаллов карбидов вольфрама в инструментальные биты путем спекания (длительный нагрев сжатого материала чуть ниже температуры плавления), потому что требуемая температура была настолько высокой, что материал разлагался.

Таким образом, цементованный карбид является типичным продуктом порошковой металлургии. Цементированные карбиды очень эффективны при обработке чугунов и некоторых абразивных сплавов цветных металлов, но как таковые не подходят для резки стали, потому что на поверхности инструмента образуются износостойкие кратеры.

Этого можно избежать, добавив в смесь перед спеканием карбиды титана и тантала, и соответственно выделяют два общих сорта:

а) состоящие из карбида вольфрама с кобальтом в качестве связующего вещества, для использования при обработке чугуна и цветных металлов. В этом сорте концентрация кобальта варьируется в пределах 3-16%. Чем выше содержание кобальта, тем больше устойчивость к ударам.

б) состоящие из карбида вольфрама, карбида титана и карбида тантала с кобальтовым связующим для использования при обработке стали (карбид тантала: 0-10%, TiC: 0-16%). TiC снижает склонность стружки к сварке с инструментом, повышает горячую твердость. Карбид тантала помогает повысить устойчивость к износу кратеров и сделать структуру мелкозернистой. В этой стали размер зерна также оказывает большое влияние на свойства стали. Более крупное зерно производит мягкий металл, но большую устойчивость к ударам.

Эти необычные свойства цементованных карбидов требуют особого внимания при проектировании твердосплавных наконечников инструментов. Из-за очень высокой жесткости цементованных карбидов они должны хорошо поддерживаться на хвостовике достаточной толщины. Инструмент должен быть настолько пропорциональным, чтобы растягивающие напряжения оставались небольшими.

Относительно небольшой коэффициент расширения цементированных карбидов, обуславливает необходимость использования относительно тонкого слоя припоя металла, чтобы припой не трескался при охлаждении в результате больших растягивающих напряжений, возникающих при дифференциальном сжатии карбида и припоя металла. С учетом сварочных характеристик цементированных твердосплавных инструментов под неблагоприятным давлением они должны эксплуатироваться со скоростями, значительно превышающими те, которые используются с высокоскоростными инструментами.

Можно отметить, что для обработки чугуна и стали требуется твердосплавная марка с различными свойствами, поскольку характеристики износа обработки чугуна сильно отличаются от характеристик стали. Ни одна марка не может удовлетворить все максимальные значения трех важных желательных свойств (износостойкость кромки, устойчивость к кратерам и ударопрочность). Таким образом, компромисс в выборе должен быть сделан.

Свойства карбидов определяются размером зерна карбида вольфрама и чем больше кобальт, тем ниже твердость и ударопрочность. Для обеспечения длительного срока службы инструмента следует использовать инструмент с наименьшим размером зерна и самым низким содержанием кобальта, который просто предотвращает сколы и разрушения. Для резки стали добавление карбида титана улучшает износостойкость, но снижает абразивную износостойкость. Для повышения стойкости к истиранию добавляют карбид тантала.

Способность к удалению материала (ускоренное удаление металла без потери срока службы инструмента) карбидов условного назначения может быть значительно увеличена за счет использования пластин с покрытием, полученных металлургическим склеиванием тонкого покрытия (толщиной 0,005 мм) карбида титана с жестким твердосплавным сердечником. Это приводит к снижению коэффициента трения между инструментом и стружкой с последующим уменьшением сил резки (примерно на 35%) и снижением температуры порядка 70°C. Износ кратера также практически устранен.

Тип 6. Керамика: состоит в основном из спеченных оксидов (Al_2O_3) и готовится в виде зажимных наконечников и в виде одноразовых вставок. Они могут использоваться на очень высокой скорости (помимо твердосплавных инструментов), устойчивы к наращиванию кромки и обеспечивают хорошую отделку поверхности. Они чрезвычайно хрупкие, поэтому их использование ограничено для непрерывных разрезов. Трение на поверхности граблей обычно ниже по сравнению с твердосплавными инструментами, но температура выше, потому что это плохие проводники тепла. Для укрепления режущей кромки на режущей кромке часто забрасывают небольшую фаску или радиус и предусматривают отрицательные грабли около 15-20°.

Тип 7. Сплавы цветных металлов включают различное процентное соотношение кобальта, хрома, вольфрама и углерода и используются для обработки твердых металлов на скоростях, превышающих те, которые используются с инструментами HSS. Они находят широкое применение в буровых операциях. Их свойства превосходят HSS, но уступают карбиду вольфрама.

Тип 8. Невольфрамовые материалы (карбиды титана и нитриды титана): нехватка вольфрама привела к внедрению карбидов титана и нитридов с никелем и молибденом в качестве связующих материалов. Данные сплавы являются высокопрочными.

Тип 9. Карбиды с покрытием: улучшение износостойкости и в то же время сохранение высокой ударной вязкости было достигнуто за счет нанесения покрытия из карбидов (карбида титана и нитрида титана) на твердосплавную подложку.

Тип 10. Микрозерновые карбиды: имеют очень высокую прочность на поперечный разрыв и очень хорошо подходят для тяжелых операций резки металла

1. K. Janowski, Analysis of ecological intensity of metallurgical production / R. Lenort, A. Samolejowa, S. Vilamowa, D. Stoch // *Metalurgija* 54 (2015) 1, 267-269.
2. B. C. Pine Technology and emergency management, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 2018.
3. B. S. Levy, D. H. Wegman, S. L. Baron, R.R. Sokas, Occupational and environmental health. Recognizing and preventing disease and injury, Oxford University Press, New York, 2018.
4. Joint UNEP/OCHA Environment Unit, Guidelines for environmental emergencies, New York and Geneva, 2009.
5. T. Karkoszka, Operational control with application of the risk analysis in the integrated management system of technological process, Silesian Technical University Publishing House, Gliwice, 2017.
6. T. Karkoszka, Conditions of the supervised risk in the zinc coating processes, *Metalurgija*, 58 (2019) 1-2, 147-150.
7. Center for Chemical Process Safety, Guidelines for Risk Based Process Safety, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2018.

8. F. Khan, Dynamic risk management: a contemporary approach to process safety management / S. J. Hashemi, N. Paltrinieri, P. Amyotte, V. Coz-zani, G. Reniers // Current opinion in chemical engineering 14 (2016), 9-17.
9. Горбатюк С.М. Разработка рабочей модели реиндустриализации производства термической обработки штамповых сталей/ С.М. Горбатюк, И.Г. Морозова, М.Т. Наумова // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2017. Том 60. № 5. С. 410 - 415.
2. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / А.М. Даль-ский, Т.М. Барсу-кова, Л.Н. Бухаркин и др.; Под ред. А.М. Дальского. - 5-е изд., исправленное. - М.: Машиностроение, 2004.-512 с.
4. Зубченко А.С. Марочник сталей и сплавов. 2-о изд., доп. и испр. /А.С. Зубченко, М.М. Колосков, Ю.В. Каширский и др. Под общей ред. А.С. Зубченко - М.: Машиностроение, 2003. 784 с.
5. Кисленков В.В. Оборудование термических цехов: Учебное посо-бие/ В.В. Кисленков. СПб, СПбГПУ, 2011, 142 с.
7. Могиленец М. В. Карбонитрация в расплавах солей// Инженерия поверхности. Оборудование и инструмент для профессионалов. Металло-обработка, 2018. с. 52-55.
9. Титов. Ю. А. Проектирование штампов для горячей объемной штамповки: учебное пособие / Ю. А. Титов, А. Ю. Титов. - Ульяновск : УлГТУ, 2012.- 116 с.
10. Позняк Л.А. Инструментальные стали. Справочник/ Л.А. Позняк, С.И. Тишаев, Ю.М. Скрынченко и др. М.: «Металлургия», 1977, 168 с.
11. Попандопуло А. Н. Проектирование термических цехов: Учебное пособие / А. Н. Попандопуло. Ленингр. политехн. ин-т им. М. И. Калини-на. - Ленинград : ЛПИ, 1977. - 59 с.
12. Райцес В.Б., Литвин В.М. Техника безопасности в термических цехах. К.: Тэхника; 1988. 160 с.
13. Румянцева А.В. Особенности условий труда работников в процес-се металлообработки // Охрана экономики и труда №3 (32) 2018.с. 36-47
14. Соколов К.Н. Технология термической обработки металлов и проектирование термических цехов: Учебник для вузов. К.Н. Соколов, И. К. Коротич. М.: Металлургия, 1988, 384 с

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/vkr/323807>