

ПРОБЛЕМЫ ОБРАБОТКИ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Снегирев А.Ю.¹, Антоненкова Т.В.²

¹Снегирев Александр Юрьевич – магистрант;
²Антоненкова Татьяна Владимировна – доцент,
кафедра технологий промышленного производства,
Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток

Аннотация: в данной статье рассмотрены основные проблемы, связанные с производством деталей из нержавеющей стали. Описаны проблемы связанные, как с механической обработкой стали, так и с ее последующей термической обработкой. В ходе статьи рассмотрены основные пути решения данных проблем. В результате анализа данных методов, описанных в статье, были выбраны самые оптимальные. Статья будет полезна как для производителей, так и для студентов, обучающихся на технических специальностях.

Ключевые слова: механообработка, нержавеющая сталь, термообработка.

В связи с постановлением РФ об импортозамещении, была выдвинута идея производить шкуроемные машины для свинины. Так как в мясоперерабатывающей промышленности такие машины пользуются огромным спросом, но в России они не производятся, то данная идея является актуальной.

В ходе исследования аналогов и конструкции изделия были выявлены следующие моменты, оказывающие сложность в производстве:

1. Так как изделие предназначено для пищевой промышленности, то большинство деталей (таких как тянущий вал, корпус, площадка под лезвие и т.д.) необходимо изготавливать из нержавеющей стали;
2. Так как при работе машины основную из функций выполняет тянущий вал, который тянет мясо на нож, то качество вала (точнее острота зубьев) играет огромную роль.

Рассмотрим каждую проблему.

Первая проблема. Так как нержавеющая сталь является более твердым материалом чем обычная сталь, то ее труднее обрабатывать. Но эта проблема решается использованием инструмента с более твердой режущей частью.

Вторая проблема. Одним из параметров качества вала является острота зубьев. Так как вал толкает мясо благодаря зубьям, которые цепляются за него, то для качественной работы машины необходимо, что бы зубья оставались как можно дольше острыми. Этого можно добиться увеличением твердости поверхности. Для этого используют процесс термической обработки.

Термическая обработка сталей — одна из самых важных операций в машиностроении, от правильного проведения которой зависит качество выпускаемой продукции. Закалка сталей является одним из разнообразных видов термообработки металлов.

Закалка – термическая обработка, в результате которой в сплавах образуется неравновесная структура. Для получения неравновесной структуры сплавы нагревают выше температур фазовых превращений в твердом состоянии и очень быстро охлаждают, чтобы получить структуру пересыщенного твердого раствора [1].

После закалки сталь становится хрупкой и твердой. Поверхностный слой изделий при нагреве в термических печах покрывается окалиной и обезуглероживается. Поэтому после закалки для таких деталей необходимо проводить финишную обработку.

Для тянущего вала, поверхность которого невозможно подвергнуть шлифованию после термообработки, выгорание углерода и образование окалины недопустимо.

Окалина — это смесь оксидов, образующихся прямым действием кислорода при накаливании на воздухе металлов [2]. Исходя из этого определения, что бы при закалке избежать образования окалины, необходимо убрать контакт детали с кислородом.

К таким методам мы можем отнести:

1. Светлая закалка;
2. Закалка в вакуумных печах
3. Применение защитных обмазок

Теперь поговорим о каждом виде по отдельности.

Светлая закалка.

Светлая закалка применяется для пружин, шестерен, валов и других деталей, работающих при знакопеременных нагрузках, с целью защиты от окисления и обезуглероживания и получения возможно более высоких значений предела выносливости [3].

Светлая закалка применяется также во всех других случаях с целью защиты стальных деталей от окисления и обезуглероживания [3].

Светлую закалку стальных деталей проводят в специально оборудованных печах с защитной средой. На некоторых инструментальных заводах для получения чистой и светлой поверхности закаленного инструмента применяют ступенчатую закалку с охлаждением в расплавленной едкой щелочи. Смесь имеет температуру плавления около 145 °С и, благодаря тому что в ней находится вода, обладает очень высокой закалывающей способностью [4].

При всех видах светлой закалки поверхность закаленных деталей получается чистой, не окисленной и не требующей какой-либо специальной очистки. Но твердость получается различной: при светлой изотермической закалке твердость получается несколько ниже, чем при светлой ступенчатой и светлой горячей. И понятно почему: при светлой изотермической закалке в структуре стали получается феррито-цементитная смесь высокой степени дисперсности (троостит), имеющая высокую твердость, но меньше твердости мартенсита. При светлой же ступенчатой и светлой горячей закалке получается мартенсит [5].

Закалка в вакуумных печах.

На промышленных предприятиях бывшего СССР широкое распространение получили вакуумные элеваторные электропечи с масляной закалкой. Конструкция закалочного бака в таких электропечах является полным аналогом атмосферных закалочных масляных баков. Закалочное масло в таких баках может как подогреваться, так и охлаждаться. Особенностью закалки в вакуумных электропечах является предельно низкое давление остаточных газов над поверхностью масла, что обеспечивает эффективную дегазацию стандартных закалочных масел. Закалка в таком масле при низком давлении остаточных газов обеспечивает высокую твердость и минимальные искажения деталей из легированных сталей. Для закалки деталей из нелегированных или низколегированных сталей и достижения оптимальной твердости над поверхностью масла могут подавать азот до определенных парциальных давлений (ниже атмосферного) [6].

Термообработка с применением защитных обмазок.

Их наносят на металлы для уменьшения газонасыщения при нагреве под обработку давлением, в процессе обработки давлением и охлаждения после неё, при термической обработке.

Для приготовления покрытий применяют основные и вспомогательные материалы. Основные материалы: стеклообразные и стеклокристаллические (эмалевые фритты, силикатные стёкла и ситаллы); керамические (окисные, силикатные и бескислородные); металлические материалы и интерметаллиды (тонкие порошки металлов: алюминия, титана, железа, ферроалюминия). Вспомогательные материалы – глина [7].

Как итогом можно подвести, что для тянущего вала больше подходит процесс светлой закалки, так как при этом методе закалка проходит без образования окалины и при определенной технологии светлой закалки происходит процесс цементации, что дает твердость поверхности выше, чем при обычной закалке. А как было сказано выше, чем больше твердость, тем дольше зубья вала будут оставаться острыми, тем дольше машина будет выполнять свою работу качественно.

Список литературы

1. Арзамасов В.Б., Волчков А.Н., Головин В.А., Кузнецов В.А., Смирнова Э.Е., Черепухин А.А., Шлыкова А.В., Шпунькин Н.Ф. Материаловедение и технология конструкционных материалов. М.: Академия, 2007. 538 с.
2. Словари и энциклопедии на академике // Академик. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/140705/> (дата обращения: 26.05.2017).
3. Шмыков А.А. Справочник термиста. М.: МАШГИЗ, 1956. 331 с.
4. Остапенко Н.Н., Кропивницкий Н.Н. Технология металлов. М.: Высшая школа, 1970. 344 с.
5. Захаров Б.П. Термист. М.: МАШГИЗ, 1961. 318 с.
6. Вакуумная термообработка – основа перспективных промышленных технологий/ / НИТТИН [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nittin.ru/vakuumnaya-termoobrabotka-osnova-perspektivnyh-promyshlennyh-tehnologij-2/> (дата обращения: 26.05.2017).
7. Меркулова Д.А. Металловедение и термическая обработка цветных сплавов. Красноярск: СФУ, 2008. 318 с.