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/kursovaya-rabota/237357

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Материаловедение

Оглавление
Введение 2
1. Обзор технологий и оборудования производства холоднопрокатной листовой стали 3
2. Технологические схемы производства заданных видов проката 25
3.Выбор технологического оборудования 28
4. Технологические ограничения при производстве заданных макротипоразмеров 34
5. Расчет режимов прокатки для 3-х типоразмеров 35
6. Охрана труда и техника безопасности в цехе 38
7. Технико-экономический расчет 40
Заключение 57
Список использованной литературы 58

Введение
Минпромторг РФ призвал к стратегии развития отечественной черной металлургии до 2030 г., а именно: расширение сортамента выпускаемой продукции, обеспечение постоянно растущих требований к ее качеству, обеспечение конкурентоспособности на внешних и внутренних рынках страны, расширение импортозамещения, увеличение объёма выпуска продукции с высокой добавочной стоимостью. При этом доля листового проката к 2030 г. должна возрасти до 46,9-53,4%. Чтобы решить указанные задачи необходимо развивать (совершенствовать) действующие технологические системы которые образуют металлургический комплекс страны.
Технология производства листового проката (ТПЛП) является составной частью листопрокатной технологической системы (ЛПТС) и именно результативность ТПЛП в значительной мере определяет эффективность функционирования ЛПТС. В целом прокатка стали – это пластическая обработка на прокатном стане при прохождении между валками.
Цель данного проекта заключается в проектировании цеха холодной прокатки с производительностью 0,85 тыс. т. холоднокатаного листа из стали согласно следующим нормам и стандартам: ГОСТ 52146-2016, EN 10130-2006, ГОСТ 9045-93.
1. Обзор технологий и оборудования производства холоднопрокатной листовой стали
Характеристика холоднокатаной стали
В соответствие с полученным заданием для производства в проектируемом цехе были выбраны следующие виды выпускаемой продукции:
- прокат тонколистовой холоднокатаный из низкоуглеродистой качественной стали с диапазоном толщины готового проката от 0,40 –2,5 мм и шириной полосы до 1850, предназначенный для холодной штамповки в соответствие с ГОСТ 9045-93, общая доля данного вида продукции в производстве составляет – 0,50;
- прокат тонколистовой холоднокатаный с непрерывных линий в диапазоне толщины готового проката от 0,39-0,80 мм и шириной полосы до 1250 мм (на АПП №2), выпускаемый горячеоцинкованным с полимерным покрытием в соответствие с ГОСТ Р 52146-2016, доля данного вида продукции в общем производстве составляет –0,18;
- прокат холоднокатаный оцинкованный с диапазоном толщины готового проката 0,35-1,8 мм и шириной полосы до 1250 мм (на АНГЦ №2) и до 1850 мм (на АНГЦ №1) производимый в соответствие с ГОСТ Р 52246-2016, доля данного вида продукции в производстве – 0,32.
ГОСТ 9045-93 [1] распространяется на тонколистовой холоднокатаный прокат из низкоуглеродистой качественной стали толщиной до 3,9 мм, предназначенный для холодной штамповки. Прокат подразделяют:
-по виду продукции: листы, рулоны;
-по нормируемым характеристикам на категории: 1, 2, 3, 4, 5;
-по качеству отделки поверхности на группы: особо высокой отделки - I, высокой отделки - II, повышенной отделки - III (IIIа, IIIб);

-по способности к вытяжке (прокат толщиной до 2 мм): весьма особо сложной - ВОСВ, ВОСВ-Т, особо сложной - ОСВ, сложной - СВ, весьма глубокой - ВГ.
Согласно ГОСТ 19904 – 90 [2] прокат подразделяется:
по точности изготовления:
по толщине: ВТ – высокая, АТ – повышенная, БТ – нормальная;
по ширине: ВШ – высокая, АШ – повышенная, БШ – нормальная (листовой прокат);
по длине: ВД – высокая, АД – повышенная, БД – нормальная;
по плоскостности: ПО – особо высокая, ПВ – высокая, ПУ – улучшенная, ПН – нормальная;
по характеру кромки: прокат изготовляют с необрезной (НО) и обрезной кромкой (О).
В части сортамента прокат должен соответствовать требованиям ГОСТ 19904-90.
Для проката с контролем микроструктуры зерно должно быть вытянутой формы. При равноосной микроструктуре нормы должны соответствовать следующим требованиям: номер зерна феррита – 6, 7, 8, 9. (структурно-свободный цементит не более, балл: 2). Прокат может изготавливаться без испытания механических свойств, вытяжки и микроструктуры при условии штампуемости металла у потребителя.
EN 10130-2006 распространяется на листовой прокат из низкоуглеродистой стали с цинковым, железоцинковым, цинкалюминиевым и цинкалюмомагниевым покрытиями, нанесенными методом непрерывного погружения в расплав (далее - оцинкованный прокат). Оцинкованный прокат предназначен для изготовления профилированных, штампованных и сварных изделий, а также металлических изделий методами изгиба и соединением в замок.
Цинковый прокат по типу покрытия подразделяют на:
- прокат с цинковым покрытием (Ц);
- прокат с железоцинковым покрытием (ЖЦ);
- прокат с цинкалюминиевым покрытием (ЦА);
- прокат с цинкалюмомагниевым покрытием (ЦАМ).
Прокат с цинковым покрытием подразделяют по назначению на марки:
- 01 – для изготовления плоских изделий и плоских изделий методом изгиба;
- 02 – для изготовления посудохозяйственных изделий, изделий методом изгиба и соединением в замок;
- 03 – для изготовления штампованных изделий весьма глубокой вытяжки и сложных профилей;
- 220,250,280,320,350 – для изготовления профилированных изделий.
Цинковое покрытие нанесенное с двух сторон проката, подразделяется в зависимости от массы покрытия на классы: 60, 80, 100, 140, 180, 220, 225, 275, 350.
Покрытие оцинкованного проката по узору кристаллизации и отделке поверхности подразделяют:
- с нормальным узором кристаллизации цинка – Н;
- с нормальным узором кристаллизации цинка дрессированное – НД;
- с минимальным узором кристаллизации цинка – М;
- с минимальным узором кристаллизации цинка дрессированное МД.
По характеру кромки: с обрезной кромкой (О), и не обрезной кромкой (НО).
По способу консервации поверхности подразделяется: пассивированный, промасленный, пассивированный с промасливанием.
Оцинкованный прокат изготавливается в рулонах шириной от 500 до 1800 мм, в листах шириной от 700 до 1800 мм. Толщиной, включая толщину цинкового покрытия от 0,22 до 4,5 мм.
ГОСТ Р52146-2016[3]- в соответствие с данным на проектируемом производстве планируется производить холоднокатаный прокат с дальнейшей обработкой в агрегатах горячего цинкования и последующей обработкой в агрегатах нанесения полимерного покрытия, основным способом нанесения которого является валковый методом. Металл, производящийся по данному стандарту, успешно используется в строительстве, в сфере приборостроения и в производстве лицевых деталей различных видов бытовой техники. К тому же металл, производимый в соответствие с данным стандартом, такой как окрашенный на агрегатах нанесения полимерных покрытий прокат, применяется в различных сферах промышленности.
По виду покрытий, прокат подразделяется на:
-одностороннее покрытие проката – I группа;
-двустороннее покрытие проката – II группа.
Прокат, производящийся в соответствие с I группой – это прокат, выпускаемый с двухслойным полимерным покрытием на лицевой стороне производимой полосы, и с однослойным покрытием на обратной стороне производимой полосы. В свою очередь, металл, выпускаемый в соответствие со II группой, поставляется с двухслойным покрытием с обеих сторон полосы.

В соответствие с данным стандартом, производимый на предприятии прокат обладает способностью к вытяжке основы:
- СВ – сложной вытяжке;
- ВГ – весьма глубокой вытяжке;
- Г – глубокой вытяжке;
- Н – нормальной вытяжке.
Визуально поверхности покрытия на полосе, в соответствие со стандартом качество подразделяют на два класса: 1 и 2.
Технологические схемы производства холоднокатаной стали
Известны два способа производства холоднокатаных листов: полистный и рулонный. Особенностью полистного способа прокатки является то, что первоначально сталь производят в рулонах, которые после холодной прокатки разрезают на листы и дальнейшую обработку (отжиг, дрессировку, правку и т. п.) ведут полистно.
В современных цехах холодной прокатки принят рулонный способ производства. В этом случае все операции по производству холоднокатаной стали ведут в рулонах. Перед сортировкой (ручной или автоматической) рулон разрезается на листы.
Производство холоднокатаных листов рулонным способом обеспечивает увеличение выпуска продукции на тех же производственных площадях, дает возможность механизировать и автоматизировать большинство технологических операций, повышает производительность труда, увеличивает выход годного металла, улучшает геометрическую форму н свойства металла вследствие устойчивости технологического процесса. В ряде случаев холоднокатаную полосовую сталь поставляют машиностроительным предприятиям в рулонах, что дает возможность уменьшить отходы.
Обязательными операциями производства холоднокатаной стали являются очистка поверхности горячекатаных полос (подката) от окалины, прокатка на непрерывных или реверсивных станах, термическая обработка, дрессировка и отделка (резка правка и т. д.).
Схема технологического процесса получения холоднокатаных полос и листов из углеродистых и легированных сталей следующая. Исходной заготовкой является горячекатаный металл в рулонах, полученный на непрерывных или полунепрерывных станах. Для некоторых низколегированных сталей первой операцией является смягчающий отжиг подката. Для углеродистых сталей такой отжиг обычно не проводят. Следующей операцией при производстве холоднокатаных листов является очистка поверхности подката от окалины с помощью травления, дробеструйной обработки или комбинированного метода (дробеструйная обработка и последующее травление). В линии травления проводится стыковая сварка горячекатаных рулонов для их укрупнения, обрезка продольных кромок и промасливание.
Холодная прокатка горячекатаных полос производится на непрерывных или реверсивных станах. При рулонном способе производства листов следующими операциями являются: отжиг в рулонах, дрессировка, резка рулонов на листы на агрегатах поперечной резки с одновременной правкой и промасливанием, сортировка, упаковка и отгрузка листов.
Общей тенденцией производства холоднокатаной стали является стремление получить тончайшую полосу на непрерывных станах холодной прокатки.
Холодная прокатка углеродистой листовой стали
Операции технологического процесса холодной прокатки
Технологический процесс идет в следующей последовательности.
Травление полосы осуществляется в непрерывных агрегатах с использованием водных растворов серной или соляной кислот. В последнее время начали осуществлять предварительное удаление окалины механическим способом с поверхности горячекатаного металла до его травления.
+Значительная часть окалины удаляется в специальных установках, где полоса обрабатывается стальной или чугунной дробью одновременно с двух сторон. После механической обработки полоса подвергается кислому травлению. Комбинированный метод очистки обеспечивает уменьшение потерь металла при удалении окалины до 1 % вместо 2 %, кроме того установка занимает значительно меньшую площадь.
Исходной заготовкой для холодной прокатки является горячекатаная рулонная полоса, которая после остывания покрывается окалиной. Если ее не удалить, она будет вдавливаться в металл, резко ухудшая качество поверхности.
Холодная прокатка. После травления рулоны смазываются и подаются на прокатку. Суммарное обжатие при холодной прокатке на 5-ти клетевом стане составляет 50-80 %.
Наибольшее применение получили непрерывные четырехклетьевые станы с длиной бочки рабочих валков

1700... 2500 мм. На них прокатывают 90% холоднокатаного листа толщиной 0,5... 2,5 мм и шириной 1500... 2350 мм в рулонах массой до 50 т. В зависимости от сортамента и требуемого качества листа скорость прокатки на этих станах составляет 10... 28 м/с.
На рис. 1 показана схема прокатки на непрерывном чегырехклетьевом стане.

Рис. 1. Схема прокатки на непрерывном четырехклетьевом стане холодной прокатки: 1— разматыватели; 2— петлевое устройство; 3 — ножницы; 4— сварочная машина; 5— рабочие клети; 6 — летучие ножницы; 7— моталки.
Перед прокаткой рулон исходной полосы поступает в разматыватель 4, установленный перед первой клетью стана. Прижимной роликовый стол 3 с проводками служит для направления и задачи в валки переднего конца полосы рулона и для правки разматываемой полосы. Наматывание и натяжение полосы в процессе прокатки производится моталкой 1, установленной за последней клетью стана.
Холодную прокатку углеродистых сталей на непрерывных станах ведут за один передел. Обжатие за проход практически не превышает 45... 50 %, поскольку давление металла на валки при больших обжатиях вызывает значительные упругие деформации валков и клети, что приводит к разнотолщинности и волнистости полосы.
Большое значение для получения холоднокатаного листа высокого качества имеет смазка валков и прокатываемой полосы. Смазка уменьшает коэффициент трения, а следовательно, давление металла на валки, благодаря чему уменьшается прогиб и упругое сжатие валков, упругая деформация клети и деталей стана. Это позволяет прокатывать тонкую полосу, получая поверхность высокого качества и большую точность геометрических размеров. При прокатке со смазкой также уменьшается расход энергии и износ валков. Эффект применения смазки тем больше, чем больше обжатие и наклеп и чем меньше толщина прокатываемой полосы. Кроме хороших антифрикционных и противозадирных качеств, смазка должна легко удаляться с поверхности листа после прокатки.
В настоящее время в качестве смазок применяют различные минеральные масла и масла растительного и животного происхождения с добавками химически активных присадок, эмульсии, эмульсируемые масла и синтетические смазки. Для смазки и охлаждения валков при прокатке листа из углеродистых сталей часто используют эмульсию следующего состава: 5... 7 % эмульсола, 3 % кальцинированной соды, 91... 95 % подогретой воды. Системы охлаждения и смазки работают по замкнутому циклу: эмульсия подается на стан насосными установками, а неиспользованная ее часть стекает в сборник, откуда вновь направляется на стан.
Отжиг рулонов производят для снятия упрочнения (наклепа) при холодной прокатке. С увеличением степени деформации металл упрочняется, снижается его пластичность. Для восстановления пластических свойств применяют рекристаллизационный отжиг при температурах 650-730°С. Отжиг может быть окончательным по завершении прокатки и промежуточным между стадиями холодной прокатки. Если при холодной прокатке должна быть произведена значительная деформация, то ее, обычно, разделяют на несколько стадий с промежуточными отжигами. Для отжига используют колпаковые печи или агрегаты непрерывного отжига развернутой полосы. Отжиг производится в среде защитного газа (азота 90-97 % и 3-5 % водорода).
Дрессировка полосы– это холодная прокатка с небольшими относительными обжатиями 0,8-1,5 %. Дрессировка применяется после завершения прокатки и отжига и является завершающей операцией холодной прокатки.
Холоднокатаные листы часто используются для последующей штамповки и нанесения защитных покрытий. При штамповке отожженных холоднокатаных листов не прошедших дрессировку, на поверхности появляются линии текучести, поверхность становится грубошероховатой, образуется так называемая "апельсиновая корка". Такая поверхность мало пригодна для нанесения покрытий, эмалирования. При дрессировке упрочняется только поверхностный слой, внутренние слои остаются пластичными, недеформированными, благодаря чему предотвращается появлений линий пластических сдвигов на поверхности. Для дрессировки используют одно- или двухклетевые нереверсивные станы кварто. Дрессировку производят за один подход.
При необходимости нужную шероховатость поверхности полосы получают при дрессировке. Для этого на валки наносят нужную степень шероховатости.
Отделка холоднокатаных полос. Холоднокатаные полосы отгружают потребителям либо в виде рулонов, либо в виде отдельных листов. В последнем случае рулонные полосы подают на непрерывные агрегаты поперечной резки, где полосу режутна листы. На агрегатах продольной резки широкую полосу распускают

на более узкие ленты, сматываемые в рулон.
Нанесение защитных покрытий осуществляют на полосы или листы для защиты в агрессивных средах.
Все виды покрытий разделяют на металлические и неметаллические.

1. ГОСТ 9045-93. Прокат тонколистовой холоднокатаный из низкоуглеродистой качественной стали для холодной штамповки. Технические условия.
2. ГОСТ 52246 - 2016. Прокат тонколистовой горячеоцинкованный. Технические условия.
3. ГОСТ 52146 - 2016. Прокат тонколистовой горячеоцинкованный с нанесением полимерного покрытия. Технические условия.
4. Грудев А.П. Технология прокатного производства: Учебник для вузов./ А.П. Грудев, Л.Ф. Машкин, М.И. Ханин – М.: Металлургия, 1994, 656 с.
5. Коцарь С.Л., / Технология листопрокатного производства С.Л.Коцарь, А.Д. Белянский, Ю.А.Мухин / М:Металлургия, 1997, 272 с.
6. Франценюк И.В. Современный цех холодной прокатки углеродистых сталей./ Франценюк И.В., Ю.Д. Железнов, Л.А. Кузнецов, В.Г.Камышев. М.: Металлургия, 1984 – 154 с.
7. Зайцев В.С. Технологическое проектирование листопрокатных цехов. Учебное пособие / В.С. Зайцев, В.А. Третьяков. – ЛГТУ.: Липецк. 2000. – 75с.
8. ГОСТ 19904-90. Прокат листовой холоднокатаный.
9. ГОСТ 12.2.003-1 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
10. ГОСТ 12.3.004-75 ССБТ. Термическая обработка металлов. Общие требования безопасности.
11. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
12. ГОСТ 12.4.020-82 ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук. Коцарь С.Л. Динамика процессов прокатки, В.А. Третьяков, А.Н. Цупров, Б.А. Поляков. - М.: Металлургия, 1997. - 255 с.
13. Бахаев К.В. Исследование и разработка энергосберегающей технологии тонколистовой холодной прокатки: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. тех. наук (05.16.06) / Бахаев Константин Вячеславович; Липецкий государственный технический университет. – Липецк, 2002. – 24 с.
14. Зайцев В.С. Основы технологического проектирования прокатных цехов Москва Металлургия 1987. 336 с.
15. Особенности построения системы планирования производства продукции листопрокатного цеха / А.И. Божков, А.Е. Чеглов, А.А. Епифанцев // сб. науч. трудов преподавателей и сотрудников, посвященная 30-летию НИС ЛГТУ Ч.1. Липецк, 2003. С.33-38.
16. Злобинский Б.М. Охрана труда в металлургии/. М.: Металлургия, 1978. 536 с.
17. Коновалов Ю.В. Производство холоднокатаных листов, книга 2. М.: Теплотехник, 2008. 608 с.
18. Коновалов Ю.В. Расчет параметров листовой прокатки / Ю.В. Коновалов, А.П. Остапенко. Справочник. – М.: Металлургия, 1986. – 430 с.
19. Кузнецов Е.В. Производство стального листа на Новолипецком металлургическом комбинате. Учебное пособие. – Липецк: ПАО «НЛМК», 2011. – 182 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/kursovaya-rabota/237357