

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт цветных металлов и материаловедения
Кафедра металлургии цветных металлов

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Н.В. Белоусова
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2021 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Управление электрическими характеристиками продукции в
технологическом цикле при производстве электротехнической катанки
«22.04.02.» Металлургия

«22.04.02.02» Металлургия цветных металлов

Научный руководитель	д-р техн. наук, профессор, В.И. Брагин
Выпускник	Я.О.Калентеева
Рецензент	менеджер ДТиТРАП «РУСАЛ ИТЦ» канд.тех.наук. Гавриленко Л.В.
Консультанты:	канд. экон. наук, доцент, Твердохлебова Т.В
Нормоконтролер	Белоусова Н.В.

Аннотация

Актуальность работы заключается в растущих требованиях к электрическим свойствам электротехнической промышленности. Современный промышленный рынок характеризуется все большей ориентацией на потребителей, которые, в конечном счете, и определяют специфику продукции. Чтобы повысить свою конкурентоспособность, завод должен выстроить эффективность производства так, чтобы требования и ожидания потребителя находились в постоянном удовлетворительном состоянии.

Одним из ключевых показателей качества алюминиевой катанки является стабильность ее свойств. Сегодня данный показатель имеет низкий уровень, поэтому предприятия, производящие данную продукцию должны выстроить эффективные бизнес процессы, обеспечить их взаимосвязи для улучшения данного показателя качества.

Цель данной работы является разработка мероприятий по повышению качества электротехнической катанки, производимой в литейном отделении №1 ПАО «РУСАЛ Братск», с целью максимального удовлетворения требований потребителей.

В результате проведения научно-исследовательской работы установлено влияние различных факторов на качество алюминиевой катанки, полученной способом непрерывного литья и проката, исследованы факторы, влияющие на электрические характеристики продукции, а также разработаны мероприятия по снижению отрицательных влияний факторов на электрическую характеристику.

Ключевые слова: УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ, ТРЕБОВАНИЯ К ПРОДУКЦИИ, ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЕ, ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КАТАНКА.

Содержание

Аннотация.....	2
Введение	4
1 Специфика производства алюминиевых полуфабрикатов для электротехнической промышленности	6
1.1 Характеристика сырья, основных и вспомогательных технологических материалов для производства алюминиевой катанки	7
1.2 Оборудование для получения алюминиевой катанки	9
1.3 Технология производства алюминиевой катанки	15
1.4 Требования к качеству продукции (электротехническая катанка)	18
1.5 Методика определения электрического сопротивления и измерения механических свойств алюминиевой катанки	25
1.6 Статистические методы в управлении качеством	31
Выводы по главе.....	36
2 Характеристика деятельности предприятия ПАО «РУСАЛ Братск»	37
2.1 Динамика внутренних несоответствий при производстве электротехнической катанки на ПАО «РУСАЛ Братск»	39
3 Исследование электрических свойств электротехнической катанки	41
4 Мероприятия повышения качества продукции	52
5 Организационно-экономическая характеристика предприятия ПАО «РУСАЛ Братск».....	63
Заключение	66
Список используемых источников.....	68

Список используемых источников

1. Волохина, С. Алюминиевый путь к свету / С. Волохина, И. Цырулева // Известия. – 2018. – № 187. – С. 13.
2. Горбунов, Ю.А. Развитие производства проката и кабельнопроводниковой продукции из алюминиевых сплавов на заводах РФ / Ю.А. Горбунов // Цветные металлы – 2013 : сб. докладов пятого международного конгресса. – Красноярск : ООО «Версо», 2013. – С. 573-577
3. Алюминий в энергетике [Электронный ресурс] // Сайт об алюминии. Проект компании RUSAL – Режим доступа: https://aluminiumleader.ru/application/electrical_engineering/
4. Белый, Д.И. Алюминиевые сплавы для токопроводящих жил кабельных изделий /Д.И. Белый // Кабели и Провода, 2012. – №1. – С. 8-15.
5. Производство алюминия [Электронный ресурс] // Сайт об алюминии. Проект компании RUSAL – Режим доступа: https://aluminiumleader.ru/production/aluminum_production/
6. ГОСТ 11069-2019 Алюминий первичный.Марки. – Введ. 01.06.2020. – Москва : Стандартинформ, 2019. –12 с.
7. Сидельников, С.Б. Классификация и области применения совмещенных и комбинированных процессов обработки цветных металлов и сплавов / С. Б. Сидельников // Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия. – 2005. – № 3. – С. 45–49.
8. Фахретдинова, Э. И. Разработка нового комбинированного процесса получения алюминиевых деформированных полуфабрикатов электротехнического назначения : дис. ... канд. технических наук : 05.16.05 / Фахретдинова Эльвира Илдаровна. – Уфа, 2016. – 143 с.
9. Постыляков, А.Ю. Особенности процессов производства медной катанки / А. Ю. Постыляков, Ю. Н. Логинов // Инновационные технологии в металлургии и машиностроении: материалы международной молодежной научно-практической конференции «Инновационные технологии в

- металлургии и машиностроении», посвященной памяти чл.-корр. РАН, почетного доктора УрФУ В. Л. Колмогорова, [г. Екатеринбург, 26-30 ноября 2013 г.]. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. — С. 320-324
- 10.«КОНТИНУУС-ПРОПЕРЦИ» – Новая история // Национальная металлургия. 2005. № 9. С.22-24.
 - 11.Официальный сайт компании «Southwire» [Электронный ресурс]: сайт. – URL: <http://www.southwire.com/SCR.htm> (дата обращения 12.11.2020)
 - 12.Официальный сайт компании «ВНИИМЕТМАШ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.vniimetmash.ru/> (дата обращения 12.11.2020).
 - 13.Колосовникова, Е.Ф. Применение интеллектуального анализа данных для повышения эффективности производства промышленного предприятия : дис.: 38.04.05 / Колосовникова Екатерина Федоровна. – Екатеринбург, 2019. – 81 с.
 - 14.Терентьев, А.А. О качестве алюминия-сырца для производства алюминиевой катанки / А. А. Терентьев, С.И. Ножко // Системы. Методы. Технологии. – 2018. – № 37. – С. 136-141.
 - 15.DINEB 1715-2 Алюминий и алюминиевые сплавы – Заготовка под волочение – Часть 2: Специальные требования для электротехнического применения. – Введ. Июль 2008. – Берлин : Немецкий институт стандартизации, 2008. – 13с.
 - 16.ГОСТ 13843-2019 Катанка из алюминия. Технические условия. – Введ. 01.12.2019. – Москва : Стандартиформ, 2019. –12 с.
 - 17.СТ 440.02.09-2018 Стандарт. Катанка алюминиевая. Требования к качеству. – Братск : ОЛ ЛЦ БрАЗ ООО «РУСАЛ ИТЦ», 2018. – 13 с.
 - 18.ТИ 440.02.03-2018 Технологическая инструкция. Производство катанки (ред. 01). – Введ. 26.06.2018. – Братск : ЛЦ ООО «РУСАЛ ИТЦ», 2018. – 46 с.
 - 19.Алюминий и его сплавы [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.bestreferat.ru/referat-106232.html>

20. Салдаев, С. А. Вредные примеси в алюминиевых сплавах и способы очистки / С. А. Салдаев, Е.А. Кудринский // Евразийский научный журнал. – 2019. – № 5. – С. 1-11.
21. Шеметев, Г. Ф. Алюминиевые сплавы: составы, свойства, применение: учеб. пособие для вузов / Г. Ф. Шеметев – Санкт-Петербург: Санкт-петербургский гос. политех. ун-т, 2012. – 155 с.
22. Буслаева, Е. М. Алюминий; влияние примесей на свойства алюминия; деформируемые и литейные алюминиевые сплавы [Электронный ресурс] / Е. М. Буслаева / Материаловедение. Шпаргалка. – 2009.. – Режим доступа: <https://tech.wikireading.ru/16467>.
23. Смайлов, Б. Ш. Применение бора при рафинировании первичного алюминия : автореф. дис.: 18.00.01 / Смайлов Б.Ш.. – Павлодар, 2020. – 115 с.
24. Пат. 2 084 548С1 Российская Федерация, МПК С22В 21/06. Способ очистки алюминия и его сплавов от примесей тяжелых металлов/ В.И. Шпаков, В.С. Разумкин, В.Г. Кокоулин, Е.В. Низовцев, В.Г. Иванов, Л.П. Трифоненков, В.М. Никитин.; заявитель и патентообладатель Акционерное общество "Красноярский металлургический завод". – № 94038553 / 02 ; заявл. 12.10.1994 ; опубл. 20.07.1997
25. Лигатуры (мастер сплавы) на основе алюминия [Электронный ресурс] // Союз-литье, информационный ресурс по литейному производству. – Режим доступа: <https://lityo.com.ua/company/ooo-inzhenernaya-kompaniya-sas/ligatury/master-splavy-na-osnove-alyuminiya>
26. Флюсовая обработка и фильтрование алюминиевых сплавов / А.В. Курдюмов [и др.]. – Москва : Металлургия, 1980. - С. 68-149
27. Производство отливок из сплавов цветных металлов: Учебник для вузов / А.В. Курдюмов [и др.]. – Москва: Металлургия, 1986. – 416 с.
28. Плавка и затвердевание сплавов цветных металлов / А.В. Курдюмов [и др.]. – Москва : Металлургия, 1968. – 228 с.

- 29.Слетова Н.В. Создание препаратов для рафинирования и модифицирования Al-сплавов, обеспечивающих стабильные показатели качества отливок : дис. ... канд. техн. наук: 05.16.04 / Слетова Наталья Владимировна. – Минск, 2014. – 185 с.
- 30.Ткалич, Д. Проблема веса [Электронный ресурс] / Д. Ткалич / Металлоторговый портал Металика. – 2012. – Режим доступа: <https://www.metalika.ua/articles/problema-vesa.html>
- 31.Савенок А.Н. Влияние поверхностных дефектов, наследованных с катанки, на качество холоднотянутой проволоки / А.Н. Савенок, Т.П. Куренкова, И.В. Борисовец, А.А. Сахарная // Литье и металлургия. – 2012. – № 64. – С. 5-8.
- 32.Третьяков, А.В. Механические свойства металлов и сплавов при обработке металлов давлением / А.В. Третьяков, В.И. Зюзин. – М. : Металлургия, 1983. – 280 с.
- 33.ГОСТ 1497-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение. – Введ. 01.01.1986. – Москва : Стандартинформ, 2008. – 24 с.
- 34.Информационный портал о производственном менеджменте Learninfo.ru: [Электронный ресурс]: Братский алюминиевый завод (БрАЗ). – Режим доступа:<http://www.learninfo.ru/companies/rusal/bratsk-aluminum-plant/>
- 35.Раскрытие информации ОАО «РУСАЛ Братск»: [Электронный ресурс]: Отчет для акционеров ОАО «РУСАЛ Братск». – Режим доступа:<http://braz-rusal.ru/>
- 36.Пантелеева, Т.В. Качество в XXI веке. Роль качества в обеспечении конкурентоспособности и устойчивого развития / Т.В. Пантелеева, Л.С. Барышникова, Н.А. Шарапа – Калуга: РИА «Стандарты и качество». – 2004. – 280 с.
- 37.Mann, R. S. The implementation of total quality management (paper 2)/ R. S. Mann and D. F. Kchoe. - Quality World Technical Supplement. - 1994. pp. 57-66.

- 38.Heller, R. Putting the total into total quality/ R. Heller. Management 1 oday.- 1994. – pp. 56-60.
- 39.Newell, D. LX The introduction and development of a quality improvement process: a study/ D. Newall and B.G. Dale. - International Journal of Production Research. Volume 29. - Issue 9. – 1991. – pp. 1747-1760.
- 40.Винарик, В.А. Мотивирующие факторы и эффекты внедрения системы менеджмента качества (на примере предприятий России и стран с переходной экономикой). дис. ... канд. экон. наук / В.А. Винарик. – Москва. – 2014.
- 41.Ефремова, В.В. Повышение конкурентоспособности готовой продукции за счет интеграции методологии всеобщего управления качеством (TQM) в систему управления промышленным предприятием. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции / В. В. Ефремова. – Уфа: Агентство международных исследований – 2019. – С. 206-211.
- 42.Техническая спецификация ОК РУСАЛ на алюминиевую катанку для электротехнического применения.
- 43.ГОСТ 50779.46-2012/ISO/TR22514-4:2007 Статистические методы. Управление процессами. Оценка показателей воспроизводимости и пригодности процесса. – Введ. 29.11.2012. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 47 с.
- 44.Магер, В.Е. Управление качеством : учебное пособие / В.Е. Магер. – Санкт-Петербург: Политех. ун-та. – 2010. – 255с.
- 45.Исикава, К. Японские методы управления качеством / К. Исикава. – М.: «Экономика». -1988. – 199 с.
- 46.Фомин, Н.Е. Влияние примесей на электросопротивление меди и алюминия / Н. Е. Фомин, В. И. Ивлев, В. А. Юдин // Вестник Мордовского университета. – 2014. – № 1-2. – С. 50-57.


47. Шульга, А. И. Производство алюминиевой катанки на технологической линии continuous Properzi/ А. И. Шульга, И. Ф. Червоний, С. Г. Егоров // Литье и металлургия. – 2008. – № 1 (45). – С. 62-64.
48. Прокопович, О.И. Температура поверхности катанки как косвенный параметр качества / О.И. Прокопович, И.В. Прокопович, В.Д. Гогунский // Труды Одесского политехн. ун-та : сб. науч. и произ. пр. / Одес. нац. политех. Ун-т — Одесса, 2003. – № 2 – С. 128 – 130
49. Michael, J. Principles and Practice. Horace Pops, Editor-in-chief. The Wire Association International/ J. Michael McNulty // Non ferrous wire handbook. – 1995. – №3. pp. 141-144
50. Horace, P. The Wire Association International, Inc. The Wire Association International / P. Horace . - Metzler Non ferrous wire handbook. – 1995. – №3. pp. 326-334.
51. Быстров, В.А. Условия эксплуатации и износ валков прокатного стана горячего металла/ В.А. Быстров, П.К. Дьяков, А.Г. Уманец // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2014. – № 5. – С. 624-29.
52. Батраева, А.Е. Совершенствование процесса управления охлаждением заготовок МНЛЗ в АСУ ТП: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06 / Батраева Анастасия Евгеньевна. – Магнитогорск, 2009. – 20 с.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цветных металлов и материаловедения
Кафедра металлургии цветных металлов

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Н. В. Белоусова

подпись инициалы, фамилия

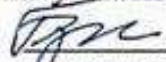
«21» 06 2021 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Управление электрическими характеристиками
продукции в технологическом цикле при производстве электротехнической
катанки
22.04.02 «Металлургия»

22.04.02.02 «Металлургия цветных металлов»

Научный руководитель


подпись, дата
16.06.21

профессор, д-р техн. наук,
должность, ученая степень

В.И. Брагин
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата
16.06.21

Я.О. Калентеева
инициалы, фамилия

Рецензент


подпись, дата
18.06.2021

менеджер ДТиТРАП «РУСАЛ ИТЦ»,
канд. техн. наук
должность, ученая степень

Л.В. Гавриленко
инициалы, фамилия


Консультанты


подпись, дата

канд. эконом. наук, доцент
должность, ученая степень

Т.В. Твердохлебова
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата
21.06.21

профессор, д-р хим. наук
должность, ученая степень

Н.В. Белоусова
инициалы, фамилия