**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

**«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г. МИРНОМ**

**УДАЧНИНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

на тему

«Металлы и сплавы, их свойства и применение при монтаже электропроводки в производственном помещении.»

Автор проекта:

Студент 2 курса Э-22\9у

Шурьякова Ангелина Лаврентьевна

Электромонтер по ремонту и обслуживании электрооборудования

Руководитель проекта:

Карамашева Е.В.– преподаватель

Удачный, 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ. 3

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 5

1.1 Общие сведения о металлах и сплавах 5

1.1.1 Классификация металлов 5

1.1.2 Свойства металлов и сплавов 6

1.1.3 Основные металлы, используемые в электросистемах 6

1.1.4 Методы соединения и защиты от коррозии 7

2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ 8

2.1 Исследование применения металлов и сплавов в монтаже электропроводки 8

2.1.1Анализ свойств меди, преимущества и недостатки в производственном помещении 8

2.1.2 Преимущества и недостатки алюминия в высоковольтных линиях. 8

2.1.3 Стальная проводка преимущества и недостатки по сравнению с другими материалами 8

2.1.4 Влияние условий эксплуатации на выбор материалов 9

2.1.5 Меры предосторожности при монтаже 9

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. 10

Список использованых источников 11

**ВВЕДЕНИЕ**

В современном производственном процессе электрическая энергия играет ключевую роль, обеспечивая функционирование оборудования и технологий. Однако для обеспечения надежности и безопасности электросистем необходим правильный выбор материалов для монтажа электропроводки. Металлы и сплавы, используемые в этих системах, обладают различными физическими и химическими свойствами, которые влияют на их эффективность и долговечность.

*Обоснование проблемы:* с увеличением объемов производства и усложнением электрических систем возрастает необходимость в использовании высококачественных и надежных материалов для монтажа электропроводки. Неправильный выбор металлов и сплавов может привести к серьезным последствиям, таким как короткие замыкания, перегрев, коррозия и, как следствие, аварии и ущерб. Поэтому исследование свойств и применения различных металлов и сплавов в электромонтаже становится особенно актуальным.

*Актуальность* данной темы обусловлена необходимостью повышения надежности и безопасности электросистем в производственных помещениях. В условиях постоянного роста требований к качеству и эффективности электрооборудования, выбор правильных материалов для монтажа проводки становится критически важным.

*Гипотеза.* Если в процессе монтажа электропроводки будут использоваться оптимально подобранные металлы и сплавы с учетом их физических и химических свойств, то это обеспечит высокую надежность и долговечность электрических систем.

*Объектом исследования* являются металлы и сплавы, используемые в монтаже электропроводки в производственных помещениях.

*Предметом исследования* являются физические и химические свойства металлов и сплавов, их применение и влияние на надежность и безопасность электросистем.

*Целью данного исследования* является изучение свойств металлов и сплавов, а также их применения при монтаже электропроводки в производственных помещениях с целью повышения надежности и безопасности электрических систем.

*Метод исследования:*

В ходе исследования будет использоваться метод анализа литературы, а также сравнительный анализ свойств различных металлов и сплавов, применяемых в электромонтаже. Кроме того, будут рассмотрены практические примеры применения этих материалов в реальных условиях эксплуатации.

*Задачи исследования:*

1. Изучить физические и химические свойства основных металлов и сплавов, используемых в электропроводке.
2. Проанализировать влияние различных металлов и сплавов на надежность и безопасность электросистем.
3. Рассмотреть примеры применения металлов и сплавов в монтаже электропроводки в производственных помещениях.
4. Выявить оптимальные материалы для монтажа электропроводки с учетом специфики производственных условий.

*Теоретическая значимость* работы заключается в систематизации знаний о свойствах металлов и сплавов, а также в углублении понимания их влияния на надежность и безопасность электросистем. Результаты исследования могут быть использованы для дальнейших научных разработок и исследований в области электромонтажа.

*Практическая значимость работы* заключается в возможности применения полученных данных для выбора оптимальных материалов при монтаже электропроводки в производственных помещениях. Это позволит повысить безопасность и надежность электрических систем, что особенно важно в условиях современного производства. Рекомендации, основанные на результатах исследования, могут быть полезны как для студентов, так и для практикующих специалистов в области электромонтажа.

**1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**1.1 Общие сведения о металлах и сплавах**

**1.1.1 Классификация металлов**

Металлы классифицируют по следующим признакам:

1. В зависимости от природного происхождения:

черные металлы (железо и его легированные формы);

цветные металлы (медь, алюминий, цинк, олово, свинец, никель, титан, магний и другие металлы вместе с их сплавами).

2.По химическому составу:

-алкалиновые металлы;

-щелочноземельные металлы;

-переходные элементы;

-благородные металлы;

-урановые металлы.

3. По физическим свойствам:

Лёгкие металлы:

* Алюминий (Al): Широко используется в строительстве, транспортной и аэрокосмической промышленности из-за своей низкой плотности и коррозионной стойкости.
* Магний (Mg): Обладает хорошей коррозионной стойкостью и часто используется в легких сплавах.
* Титан (Ti): Известен своей высокой прочностью и коррозионной стойкостью, применяется в медицине, авиации и космической отрасли.
* Бериллий (Be): Используется в производстве специальных сплавов и в ядерной энергетике.
* Литий (Li): Основной компонент аккумуляторов для электроники и электротранспорта.
* Натрий (Na) и калий (K): Активные щелочные металлы, важные в органической химии и биологии.
* Стронций (Sr) и барий (Ba): Используются в производстве фейерверков и в некоторых медицинских приложениях.

Тяжёлые металлы:

* Медь (Cu): Широко применяется в электротехнике и строительстве.
* Никель (Ni): Используется в производстве нержавеющей стали и некоторых сплавов.
* Кобальт (Co): Важный компонент для производства аккумуляторов, а также используется в сплавах.
* Свинец (Pb): Применяется в аккумуляторах и для защиты от радиации, но токсичен.
* Олово (Sn): Используется в покрытиях и припоях.
* Цинк (Zn): Чаще всего применяется для защиты стали от коррозии.
* Кадмий (Cd): Используется в производстве батарей, но токсичен.
* Сурьма (Sb): Используется в сплавах и как добавка в некоторые виды стекол.
* Висмут (Bi): Имеет применения в медицине и в качестве заменителя свинца.
* Ртуть (Hg): Находит применение в термометрах и некоторых типах ламп, но очень токсична.

Тугоплавкие металлы:

* Вольфрам (W): Обладает высокой температурой плавления, используется в производстве ламп и деталей, работающих при высоких температурах.
* Молибден (Mo): Используется в сталях и суперсплавах, а также в производстве смазок.
* Ниобий (Nb) и тантал (Ta): Обладают хорошей коррозионной стойкостью и используются в электронике и в медицинских имплантах.
* Ванадий (V): Повышает прочность сталей и используется в производстве легких сплавов.
* Хром (Cr): Используется в производстве нержавеющей стали и как противокоррозионная добавка.
* Цирконий (Zr): Используется в ядерной энергетике и для производства высокопрочных отечественных сплавов.
* Благородные металлы:
* Золото (Au): Используется в ювелирных изделиях, электронике и как резервная валюта.
* Серебро (Ag): Применяется в ювелирных изделиях, фотографии и электронике.
* Платина (Pt): Используется в ювелирных изделиях, катализаторах и в медицине.
* Платиноиды: Группа металлов, обладающих схожими свойствами, находит применение в катализаторах, ювелирных изделиях.

**1.1.2 Свойства металлов и сплавов**

Свойства металлов и их сплавов можно классифицировать следующим образом:

1.Физические характеристики: температура плавления, цвет, плотность, магнитная восприимчивость, проводимость электричества, теплоемкость и другие.

2.Механические характеристики: прочность, пластичность, твердость, ударная вязкость и другие.

3.Химические характеристики: способность атомов металлов легко освобождать валентные электроны, что приводит к образованию положительно заряженных ионов.

4.Технологические характеристики: возможность изменения формы (такие как ковкость и свариваемость), текучесть в расплавленном состоянии.

5.Функциональные характеристики: такие как стойкость к холодным температурам, жаропрочность, устойчивость к высокой температуре, антифрикционные свойства и другие параметры, которые зависят от условий эксплуатации материалов.

**1.1.3 Основные металлы, используемые в электросистемах**

Главные металлы, применяемые в электрических системах, включают:

-медь;

алюминий;

-бронзу;

-латунь.

Данные металлы характеризуются отличной проводимостью электричества и находят широкое использование в производстве проводников, кабелей, трансформаторов и различных компонентов электрических систем

**1.1.4 Методы соединения и защиты от коррозии**

Способы соединения металлических материалов и их сплавов включают в себя сварку, пайку, клепку и использование болтовых соединений.

Для предотвращения коррозии применяются различные лакокрасочные покрытия, а также металлические и неметаллические защитные слои. Дополнительно используются методы электрохимической защиты, такие как катодная защита и протекторная защита.

**2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ**

**2.1. Исследование применения металлов и сплавов в монтаже электропроводки**

**2.1.1. Анализ свойств меди, преимущества и недостатки в производственном помещении**

Медь (Cu) — это мягкий и податливый металл с золотисто-розовым оттенком, который занимает 29-е место в периодической таблице элементов. Она является одним из ключевых металлов для промышленных нужд и обладает отличной электропроводностью.

Свойства меди включают:

* плотность: 8,93 г/см³;
* температура плавления: 1083 °C;
* теплопроводность: 394 Вт/(м·К);
* электропроводность: 55,5–58 МСм/м.

Преимущества меди при использовании в производственных условиях:

* Высокая электропроводность, обеспечивающая оптимальное распределение электроэнергии;
* Коррозионная стойкость, что продлевает срок службы электрических кабелей.
* Достаточная гибкость и прочность, облегчающие установку и позволяющие прокладывать проводку в сложных местах;
* Экологическая чистота, поскольку медь не выделяет опасные вещества при нагревании.
* Среди недостатков меди в промышленных электрических помещениях можно выделить:
* Высокую стоимость по сравнению с алюминием;
* Ограниченность использования в сетях с высокими токами и напряжениями;
* Более тяжелый вес медных проводников, что требует увеличения числа поддерживающих конструкций при монтаже воздушных линий.

**2.1.2. Преимущества и недостатки алюминия в высоковольтных линиях**

Преимущества использования алюминия в высоковольтных линиях:

* Более низкие затраты по сравнению с медными проводами;
* Уменьшенный вес, что упрощает процесс монтажа на ряде конструкций.
* Высокая устойчивость к коррозии благодаря формированию оксидной пленки.

Недостатки алюминия в высоковольтных линиях:

* Этот металл обладает мягкостью, что может привести к деформации соединений и перегреву;
* Вероятность поломок при сгибании, под нагрузкой и перегреве, что может привести к утрате электрического контакта.

**2.1.3. Стальная проводка преимущества и недостатки по сравнению с другими материалами**

Преимущества стальной проводки:

* Высокая механическая прочность на растяжение по сравнению с другими распространёнными проводниковыми материалами.
* Низкая стоимость материала и лёгкий вес стального провода в отличие от меди.

Недостатки стальной проводки:

* Значительное удельное сопротивление (0,12 мкОм\*м) по сравнению с другими проводящими материалами.
* Уязвимость к коррозийным процессам, что требует применения оцинковки или медных покрытий для снижения воздействия.

**2.1.4. Влияние условий эксплуатации на выбор материалов**

1.Климатические факторы: температура, влажность, уровень солнечной радиации и другие погодные условия оказывают влияние на надежность и долговечность электрических устройств.

2.Механические воздействия: удары, вибрации и циклы работы могут приводить к усталости материалов и повреждению конструктивных элементов.

3.Электрические и тепловые нагрузки: перегрузки, связанные с неисправностями механизмов или изменениями частоты и напряжения сети, способны вызывать перегрев изоляции, что сокращает её срок службы.

4.Производственные условия: несоответствия в технологических процессах, загрязнение воздуха и рабочих зон, а также недостаточный контроль качества на этапе производства и монтажа влияют на надежность оборудования.

При выборе материалов для электрических производственных помещений нужно учитывать все вышеперечисленные факторы и выбирать те, которые способны выдерживать специфические эксплуатационные условия, обеспечивая стабильную работу оборудования.

**2.1.5. Меры предосторожности при монтаже**

Предосторожности при установке состоит из следующих аспектов:

1. Организационные меры: выполнение работ только квалифицированными специалистами, назначение ответственных сотрудников, проведение инструктажей, оформление пропусков или распоряжений, строгое соблюдение норм охраны труда и безопасности.

2. Технические меры: подготовка рабочей зоны, установка ограждений, отключение напряжения от проводящих частей, заземление, ношение специальной одежды и средств индивидуальной защиты, использование исправного инструмента и сертифицированных материалов.

3. Меры безопасности для предотвращения поражения электрическим током: соблюдение проектных и паспортных схем подключения оборудования, применение основных и дополнительных средств защиты (инструменты из диэлектрика, перчатки, защитные ботинки, коврики, устройства для измерения напряжения, штанги).

4. Меры безопасности против падения с высоты: использование проверенных стремянок, монтажных люлек, ремней безопасности и защитных ограждений при работе на высоте.

5. Меры безопасности для предотвращения травм при работе с ручным и электроинструментом: ежедневная проверка инструментов, обучение сотрудников безопасным методам работы, строгое выполнение норм охраны труда и безопасности

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В рамках исследования, посвященного материалам, используемым в монтаже электропроводки на производственных объектах, было выявлено, что выбор металла существенно влияет на безопасность и надежность электросистем. Провода из меди, благодаря своей высокой проводимости и стойкости к коррозии, хорошо подходят для различных задач, хотя их стоимость может оказаться высокой. Алюминиевые провода, хотя и более доступные по цене, имеют некоторые недостатки, такие как низкая проводимость и склонность к окислению, что делает необходимым применение дополнительных защитных средств. Стальная проводка, несмотря на свою прочность, также подвержена коррозии и требует защитных покрытий.

При выборе материалов для электропроводки крайне важно учитывать эксплуатационные условия, включая уровень температуры и влажности. Правильное выполнение монтажных работ, включая надежные соединения и защиту от коротких замыканий, имеет решающее значение для обеспечения безопасности. Следовательно, грамотный выбор металлов и сплавов, а также внимательное отношение к условиям эксплуатации и соблюдение мер предосторожности являются ключевыми факторами для надежной установки электросистем.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Давыдова, И. С. Материаловедение : учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 228 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01222-2-Текст :электронный. - URL: [https://znanium.ru/catalog/product/1062389](https://znanium.ru/catalog/product/1062389" \o "https://znanium.ru/catalog/product/1062389) (дата обращения: 22.12.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Химия. 10-й класс. Углублённый уровень / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин ; под ред. В. В. Лунина. — 10-е изд., стер - Москва : Просвещение, 2023. - 448 с. - ISBN 978-5-09-107226-6. - Текст : электронный. - URL: [https://znanium.ru/catalog/product/2089923](https://znanium.ru/catalog/product/2089923" \o "https://znanium.ru/catalog/product/2089923) (дата обращения: 22.12.2024)

3. [https://atlastpk.ru/reviews/articles/](https://atlastpk.ru/reviews/articles/" \o "https://atlastpk.ru/reviews/articles/)

4. [https://elmarts.ru/blog/obzory-tovarov/stalnoy-provod-/](https://elmarts.ru/blog/obzory-tovarov/stalnoy-provod-/" \o "https://elmarts.ru/blog/obzory-tovarov/stalnoy-provod-/)

5. [https://exd.ru/index.php?id=2623](https://exd.ru/index.php?id=2623" \o "https://exd.ru/index.php?id=2623)

6.[https://foxford.ru/wiki/himiya/korroziya-metallov-i-metody-borby-s-neykorroziya-metallov-i-metody-borby-s-neykorroziya-metallov-i-metody-borby-s-neykorroziya-metallov-i-metody-borby-s-ney](https://foxford.ru/wiki/himiya/korroziya-metallov-i-metody-borby-s-neykorroziya-metallov-i-metody-borby-s-neykorroziya-metallov-i-metody-borby-s-neykorroziya-metallov-i-metody-borby-s-ney" \o "https://foxford.ru/wiki/himiya/korroziya-metallov-i-metody-borby-s-neykorroziya-metallov-i-metody-borby-s-neykorroziya-metallov-i-metody-borby-s-neykorroziya-metallov-i-metody-borby-s-ney)

7.  [https://north-aurora.ru/articles/klassifikatsiya-metallov/](https://north-aurora.ru/articles/klassifikatsiya-metallov/" \o "https://north-aurora.ru/articles/klassifikatsiya-metallov/)

8.[https://om-ek.ru/index.php?route=octemplates/blog\_article&oct\_blog\_article\_id=74](https://om-ek.ru/index.php?route=octemplates/blog_article&oct_blog_article_id=74" \o "https://om-ek.ru/index.php?route=octemplates/blog_article&oct_blog_article_id=74)

9. [https://palladium.ru/podderzhka/stati/materialovedenie-med/](https://palladium.ru/podderzhka/stati/materialovedenie-med/" \o "https://palladium.ru/podderzhka/stati/materialovedenie-med/)

10. [https://rasmat.ru/articles/mednye-truby-plyusy-i-minusy/](https://rasmat.ru/articles/mednye-truby-plyusy-i-minusy/" \o "https://rasmat.ru/articles/mednye-truby-plyusy-i-minusy/)

11. [https://rtg-mps.ru/stati/primenenie-metallov-v-elektrotexnike](https://rtg-mps.ru/stati/primenenie-metallov-v-elektrotexnike" \o "https://rtg-mps.ru/stati/primenenie-metallov-v-elektrotexnike)