

**Технический регламент
ТОО «Kazcentrelectroprovod»**

**Генеральный директор
ТОО «Kazcentrelectroprovod»
(Казцентрэлектропровод)**



Ким С.Н.

г. Караганда - 2025 г.

ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА

На предприятии производится: оптический кабель, медножильный кабель, оптические шнуры.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА КАБЕЛЯ

В состав цеха производственного входят: подразделение производства кабеля, подразделение технологической комплектации, подразделение металлообработки.

Подразделение производства кабеля.

В цехе осуществляются следующие виды работ: волочение (грубое); ультразвуковое промывание, расшлифовка, полировка волок; скрутка изолированных жил; покрытие кабеля гидрофобным наполнителем; наложение изоляции и оболочки на кабельно-проводниковую продукцию; производство оптического кабеля, оптического модуля (в том числе микромодуля); перемотка кабеля.

В зависимости от назначения технологические процессы и операции производства оптического кабеля включают:

- 1) *Окраска оптического волокна* (используемое оборудование: машины для покраски и перемотки оптического волокна, линии покраски и перемотки волокна). Установки покраски оптического волокна.

С отдающего устройства волокно проходит через машину для окрашивания поверхности оптических волокон. На оптическое волокно наносят УФ-отверждаемую краску, краска отверждается с помощью УФ-лампы в атмосфере азота. Азотные станции не являются источниками выбросов, так как при окрашивании используется чистый азот, который выделяется из воздуха и направляется в машину для окрашивания. Технологический процесс включает: запуск оборудования, осмотр рабочего места, подготовка калибра, подготовка краски, проверка технологических параметров, заправка оптического волокна по роликам покрасочной машины, проверка натяжения оптического волокна, покраска оптического волокна, проверка качества полимеризации краски покрашенного волокна (проверка качества полимеризации краски осуществляется протираем безворсовой салфеткой, смоченной этиловым спиртом), измерение оптических параметров покрашенного волокна.

- 2) *Изготовление оптического модуля* (используемое оборудование: линии для изготовления оптического модуля). Технологический процесс включает: осмотр линии, подготовка линии, прогрев экструдера, подготовка экструдера, установка основной крышки бункера, установка шланга загрузки сырья, подключить устройство подачи геля, установка пустой тары (катушек) в приемное устройство, установка катушек с волокном на отдающее устройство, протяжка волокна, подготовка к прокачке экструдера, прокачка экструдера, протяжка трубки модуля (взять выходящий из головки экструдера материал и протянуть его по всем лоткам ванны охлаждения, через колеса клинчинга (если необходимо), через устройство натяжения трубки и 1-ые тянущие колеса, протянуть трубку через колеса натяжения и второе тянущее колесо, протянуть трубку через обдув, лотки нагнетателя, через обводные ролики, заправить модуль на компенсатор приемного устройства, заправить трубку на катушку), запуск модуля, заполнить дозатор красителя, запуск линии.

- 3) *Скрутка оптического модуля* (Используемое оборудование: SZ-скрутки). Технологический процесс включает: осмотр линии, подготовка рабочего места (включить подачу сжатого воздуха, включить основное питание линии), выставление параметров на компьютере, проверка параметров, настройка натяжения, установка приемной и отдающей тары, установка бобин с нитями в обмотчик, подготовка модулей/корделей, установка и протяжка в SZ-скрутке, протяжка ЦСЭ, запуск скрутки.

- 4) *Наложение оболочки* (Используемое оборудование: экструзионные линии). Технологический процесс включает: осмотр линии, подготовка линии (включить подачу сжатого воздуха, включить электропитание, включить программное обеспечение, открыть кран подачи холодной воды, заполнить систему водой, включить нагрев воды ванны охлаждения), установка натяжения приемного устройства, выставление давления на тянущем устройстве, установка барабана в приемное устройство, выставление параметров укладчика, установка сердечника в отдающее устройство, подключение гелевой установки, подготовка и подключение, термотрансферного принтера, подготовка экструдера к работе, подготовка подачи сырья, установка и протяжка нитей, сердечника, запуск линии.
- 5) *Наложение защитных покровов, в том числе брони* (Используемое оборудование: экструзионные линии, линия для наложения проволочной брони на кабель). Технологический процесс включает: осмотр линии, подготовка рабочего места (включить подачу сжатого воздуха, включить основное питание линии, включить управление линии, установить необходимые параметры, установить калибры), установка тары в приемное и отдающее устройства, подготовка клетей (установить катушки в отдающее устройство, протянуть проволоку и установить натяжение, произвести заправку нужного количества проволок), подготовка гелевой установки, протяжка сердечника и протяжка каната для запуска, запуск операции бронирования сердечника.

В зависимости от назначения технологические процессы и операции производства медного кабеля включают:

1. *Волочение*: первичная обработка медной катанки – сырья, из которого производится проводящая основа кабелей. Катанка представляет собой грубую заготовку, из которой изготавливается проволока. При волочении для снижения трения используется водно-масляная эмульсия. Процесс происходит в герметично закрытом корпусе машины. Для выполнения этой операции применяются специальная волочительная машина. (При закупке необходимой медной проволоки с нужными характеристиками процесс волочения на волочительной машине исключается)
2. *Производство изолированной жилы на автоматизированных тандемных линиях*. Линии состоят из отдающего устройства, острильного устройства (станок для заострения проволоки), комбинированной волочительной машины с отжигом и предварительным подогревом, экструдера, дозатора красителя, тянущего устройства, испытательной установки постоянного тока, приемного устройства. Проволока подвергается волочению до необходимого диаметра. Волочение проволоки производится путем мокрого (с использованием водно-масляной эмульсии, ее состав: мыло, вода, растительное масло), многократного волочения на волочительном стане. Затем, производится отжиг данной проволоки путем нагрева ее переменным током в камере отжига в паровой среде, которая образуется при охлаждении проволоки, либо нагнетается парогенератором. На отожженную проволоку, прошедшую предварительный подогрев, накладывается изоляция методом экструзии. В зависимости от назначения изолированной жилы в качестве материала изоляции может быть использован ПВХ пластикат, ПНД, ПВД.
3. *Скрутка жил* осуществляется на скручивающих устройствах методом вращения отдельных проволок или жил вокруг оси поступательно движущегося изделия, либо вращением самого поступательно движущегося изделия вокруг своей оси. Заполнение гидрофобным растворителем: гидрофобный наполнитель расплавляется в ванне до температуры 70-80°C; кабельный пучок протягивается через установленные калибры.
4. *Наложение изоляции и оболочки на кабельно-проводниковую продукцию* выполняется методом экструзии на экструзионных линиях. Полимерные материалы (полиэтилен, пластикат) в виде мелких гранул подаются в загрузочную зону экструдера. С

отдающего устройства проволока или скрученная изолированная жила через направляющий ролик поступает в головку экструдера. В головке пластическая масса в виде оболочки выдавливается и накладывается на изолированную жилу. Далее изолированная жила (провод, кабель) протягивается через охлаждающую ванну на приёмное устройство, где наматывается в бухты, на катушки, барабаны.

5. *Волочение* производится путем протягивания медной катанки через волочильное устройство машины волочения (стан грубого волочения). При волочении для снижения трения используется водно-масляная эмульсия. Процесс происходит в герметично закрытом корпусе машины. Выбросы вредных веществ в атмосферу отсутствуют. Ультразвуковое промывание волокни заключается в промывке и придания блеска тонкой волоки через специальное оборудование: станок для промывки ультразвуком УС-5. Расшифровка волок. После промывки на ультразвуковом промывателе УС-5, волока устанавливается в расшлифовочный станок ХР-III и набором пучка тонких проволочек (волока в станок заряжается в зависимости от диаметра) происходит поступательное движение пучка и вращение волоки, при этом наносится расшлифовочная паста (вазелиновое масло, алмазный абразив). После этого волок полируют на станке ХР -III. В случае полировки вместо пучка используется шелковая нить.

Для стыковой сварки применяется машина (4 ед.) для сварки концов проволоки из стали (кабельной жилы), в том числе в случаях обрыва при перемотке или бронировании. Мощность оборудования - 25 кВА. Машина, при необходимости проведения работ стыковой сварки, встраивается в состав линий кабельного производства.

В производстве, также для соединения концов проволоки, применяется холодная сварка методом давления. В связи с отсутствием нагрева, выбросы в атмосферу при холодной сварке отсутствуют.

Маркировка кабеля производится на маркировочных машинах (принтерах) - 15 шт., входят в состав экструзионных линий, линий покраски оптического волокна. Краска/чернила и растворитель, с флаконов, подается в общий бак для смешивания и наносится с помощью каплеустройного принтера, после маркировки, а также при смене цвета, производится чистка печатающей головки растворителем. Из 15 принтеров, для маркировки кабеля также используются принтеры - 3 шт., в которых используются не флаконы, а картриджи с чернилами/краской, растворителем. Данные принтеры также оснащены системой рекуперации.

Принцип работы термотрансферного принтера, основан на том, что краска наносится на поверхность для печати с поверхности ленты (красящая лента на основе смеси воска и синтетических смол), которая обладает термическими свойствами, происходит перенос краски посредством нагрева этой ленты. В связи с тем, что температура нагрева ленты не превышает 600С, выбросы в атмосферу загрязняющих веществ отсутствуют (согласно ГОСТ 24234-80, деструкция пленки с выделением загрязняющих веществ происходит при температуре свыше 250⁰С).

Отвод загрязняющих веществ, образующихся в процессе маркировки кабеля, осуществляется посредством вентиляционной системы кабельных линий в ПК № 1 с вентиляторами марок: ВКР-5,0 производительностью 6500 м³/ч, через трубу высотой 7 м и диаметром 0,5 м; ВЦ 14-45-5.0 производительностью 8800 м³/ч, через трубу высотой 5 м и диаметром 1 м (в ПК № 1).

Каплеустройные принтеры предназначены для маркировки кабеля, входят в состав экструзионных линий, линий покраски оптического волокна. Краска/чернила и растворитель расположены в картриджах. После маркировки, а также при смене цвета, производится промывка растворителем через промывочное устройство, оснащенное сборником промывной жидкости (пластиковая тара из-под растворителя или чернил).

Отвод загрязняющих веществ от работы принтеров, осуществляется посредством общеобменной вентиляционной системы.

Обслуживание принтеров линий кабельного производства, обслуживание и ремонт оборудования кабельного производства.

Обслуживание принтеров производится в отдельном помещении. Обслуживание принтеров - промывка принтера растворителем (добавка к чернилам на основе бутанона) производится через промывочное устройство, оснащенное сборником промывной жидкости (пластиковая тара из-под растворителя или чернил), в отдельном помещении ПК № 1.

Отвод загрязняющих веществ, образующихся в процессе промывки принтеров, осуществляется посредством вентиляционной системы помещения с вентиляторами марок ВК-200 БИ производительностью 930 м³/час, через трубу высотой 3,5 м и диаметром 0,2 м.

Чистка технологических узлов, проверка качества покраски волокна, маркировки кабеля спиртом этиловым: при чистке узлов оборудования – небольшие детали (калибры, трубки и т.п.) погружаются в маленькие емкости (баночки), протираются тканью. При проверке качества покраски волокна, при очистке конструктивных элементов оптического кабеля от наполнителей: ткань смачивается этиловым спиртом, смоченной тканью протирается поверхность кабеля/оптического модуля/оптического волокна/.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ

В подразделении находятся: участок пайки; участок комплектации и изготовления оптических шнуров.

В цехе технологической комплектации осуществляется изготовление комплектующих деталей электротехнической продукции.

На участке комплектации и изготовления оптических шнуров выполняются следующие работы: изготовление комплектов муфт; комплектация комплектов муфт; изготовление оптических шнуров; изготовление и раскрой упаковочного материала. В качестве исходного материала при изготовлении пакетов используется готовый полиэтиленовый рукав. Процесс изготовления пакетов состоит из двух операций: отрезание полиэтиленового рукава и запаивание пакета двумя швами. При упаковке готовых комплектов муфт в полиэтиленовые пакеты используется упаковочная машина. Процесс изготовления оптического шнуров выполняется на специальной установке и заключается в проклейке и полировании коннектора шнура (торец шнура).

Упаковочная машина, используется при упаковке готовых комплектов муфт в полиэтиленовые пакеты. В качестве исходного материала при изготовлении пакетов используется готовый полиэтиленовый рукав. Упаковочная машина работает по принципу гидравлического пресса (гильотины): нагревательным элементом машины служит нихромовая спираль. Процесс изготовления пакетов состоит из двух операций: отрезание полиэтиленового рукава и запаивание пакета двумя швами. Длина шва до 50 см.

Отвод загрязняющих веществ, образующихся в процессе работы станков, осуществляется посредством общеобменной вентиляционной системы с вентилятором марки ВКР-4,0 производительностью 1815 м³/час, через трубу высотой 3 м и диаметром 0,25 м.

Сборка оптического шнура выполняется на специальной установке и заключается в проклейке и полировании коннектора оптического шнура (торец шнура). Оптические шнуры выпускаются двух видов: Пигтейл и Патчкорд. Патчкорд оконцован с двух сторон (два коннектора) включает в себя оптическое волокно, внутреннюю оболочку, кевларовое волокно и наружную оболочку 3 мм. Пигтейл имеет коннектор с одного конца включает в себя волокно в оболочке толщиной 0,9 мм.

Процесс включает в себя следующие операции: нарезку оптического кабеля, подготовку (надевают детали: хвостовик, обжимное кольцо и обжимную муфту), зачистку, снятие части оболочки стриппером, клейка эпоксидным клеем коннектора, разогрев в печи (100 град, на 10

мин), скалывание волокна. Затем коннектор полируют на полировальной машине и производят сборку.

Печи (11 шт.) для просушки (термофиксации) коннекторов представляют собой переносной электроприбор, применяется для нагревания коннекторов и быстрого отверждения стандартного эпоксидного клея при оконцевании оптического кабеля коннекторами. Печи размещаются в отдельном помещении, вентиляция естественная.

Полировальная машина представляет собой переносное устройство, работающее от сети. Полировка коннекторов производится с помощью полировальных плёнок, пленка и коннекторы смачиваются дистиллированной водой. Выбросы от полировальной машины отсутствуют.

Машина автоматическая резочно-перемоточная перематывает и режет оптические кабели следующих типов и формы: Simplex fiber, Duplex fiber, кабели круглого и прямоугольного сечения диаметром от 0,9 мм до 9мм, оптические кабели прямоугольного сечения размерами 1,6x2мм, 2x3мм и 5x7мм. Машина режет оптические кабели, конструкции которых могут содержать стеклопластиковый пруток и/или кевларовые нити, материал оболочки может быть изготовлен из следующих материалов: PE, PVC или LSZH. Резка производится без нагрева, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу отсутствуют.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ

В подразделении осуществляется ремонт, изготовление оснастки на станках:

- ✓ Токарно-винторезный 1М63 МФ101 (15кВт)
- ✓ Токарно-винторезный 16Б16КП (7,5 кВт)
- ✓ Токарно-винторезный ФТ11Д (11 кВт)
- ✓ Вертикально-фрезерный 6Р13Ф3 (10 кВт)
- ✓ Вертикально-фрезерный 6Р13Ф3 с ЧПУ 6Р13Ф3-37
- ✓ Координатно-расточной 2А450
- ✓ Плоскошлифовальный 3Л722А (18,25 кВт), d круга - 450
- ✓ Универсально-заточной 3В642, d круга - 250
- ✓ Точильно-шлифовальный 3К634 и пылеуловитель ПА-218; d круга – 350мм
- ✓ Круглошлифовальный 3Б161 (7,5 кВт), d круга - 600
- ✓ Печь термической обработки LX-200515
- ✓ Печь камерная ПКМ 6.8.4/12,5
- ✓ Ванны закалки металлических деталей
- ✓ Настольно-сверлильный 2М112
- ✓ Отрезной ножовочный станок ОН 401
- ✓ Волоконный лазерный принтер

В процессе работы станков в атмосферный воздух выбрасываются загрязняющие вещества: взвешенные вещества, пыль абразивная, аэрозоль эмульсола. Источниками выделения загрязняющих веществ на участке металлообработки являются шлифовальные, заточные станки, станки с применением СОЖ. Остальные станки в процессе эксплуатации обрабатывают только стальные детали, не используют СОЖ и не выделяют в атмосферу частицы менее 10 мкм.

Отвод загрязняющих веществ, образующихся в процессе работы станков, осуществляется посредством вентиляционной системы с вентилятором марки ВР-300-45-3,15 производительностью 4800 м³/час, через трубу высотой 6 м и диаметром 0,315 м.

СЛУЖБА РЕМОНТА И МОДЕРНИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

В ПК № 1 размещается служба ремонта и модернизации оборудования. На участке производятся ремонтные работы производственного оборудования.

В цехе производственного корпуса, для ремонта и обработки мелких деталей оборудования, используется малогабаритный настольный электрический точильный станок Makita GB601, станок настольно- сверлильный, характеризующиеся низким уровнем шума и не требующий оснащения пылеулавливающим оборудованием. Станки предназначены для поверхностной обработки мелких деталей. Мощность - 220 Вт; диаметр диска - 150 мм x 25 мм (корундовый абразивный круг), круги закрыты кожухами, защитными экранами; внутренний диаметр - 12,7 мм.

Отвод загрязняющих веществ, осуществляется посредством общей вентиляционной системы цеха с вентилятором марки ВКП 50-30-4 производительностью 2073 м³/час, через трубу высотой 3,5 м и диаметром 0,315 м.

Пресс монтажно- запрессовочный гидравлический двухстоечный усилием 40 тс ОКСП 1671М - предназначен для правки деталей, запрессовки и вы- прессовки гильз, втулок, подшипников, шестерен, а также других прессованных работ при ремонте. На прессе можно производить вырубку, гибку, вытяжку и другие операции. Рабочая жидкость – масло промышленное И20А ГОСТ20799-75; насос тип – эксцентриковый трехплунжерный, подача, л/мин – 5.

Отвод загрязняющих веществ осуществляется посредством вентиляционной системы с вентиляторами марки ВК-200БИ* производительностью 9300* м³/час, через трубу высотой 3* м и диаметром 0,2* м.

Участок промывки деталей: ремонтируемые детали погружаются и протираются керосином, отработанный керосин собирается в закрывающуюся канистру, передается на утилизацию.

Отвод воздуха через вытяжной зонт (d=315; вентилятор канальный №0,28 кВт, производительность 2000м³/час) в систему общеобменной вентиляции цеха №2 производственного корпуса №1.

Департамент логистики и закупок.

В департамент входит:

Помещение обслуживания спецтехники и автотранспорта.

В помещении производятся следующие работы: зарядка аккумуляторов; обслуживание автотранспортной техники.

Зарядка аккумуляторов. Для этих целей используется 1 переносное зарядное устройство CLASS BOOSTER. Цикл проведения одной зарядки составляет 40 минут, количество зарядок в год - 24.

Количество аккумуляторов: 1 единица мощностью 12V 2.2Ah

Электродлит в процессе зарядки не доливается.

Цех обшивки деревянных барабанов.

Для обшивки барабанов используются готовые деревянные рейки, которые крепятся специальными болтами. При погрузке барабанов в спецтехнику (если есть требования использовать брус) используется деревянный брус, который распиливается на станке торцовочном Тайга ТС-160, оборудованном циклоном марки FM300S. Пылеулавливающая установка - циклон марки FM300S - предназначена для очистки воздуха от различной сухой неслипающейся пыли, стружки, опилок и т.п., не требует специального оборудованного места. Состоит из двух пылеулавливающих мешков и электродвигателя. Воздух очищается до санитарных норм и выбрасывается в атмосферу.

Отопление помещений предприятия осуществляется с помощью блочно-модульной газовой котельной. Решением по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду, РГУ "Департамент экологии по Карагандинской области" Комитета экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан, данной котельной определена категория объекта: IV.