

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова

Сибирского отделения Российской академии наук

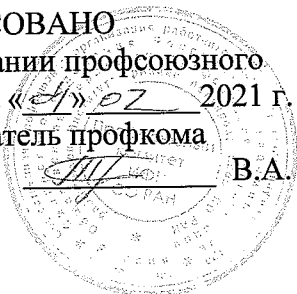
СОГЛАСОВАНО

На заседании профсоюзного
комитета «4» 02 2021 г.

Председатель профкома

к.ф.-м.н.

В.А. Тимофеев



УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по НОР

к.ф.-м.н.

А.В. Катамеев

«10» 02 2021 г.



ИНСТРУКЦИЯ № Э-34

По охране труда при изготовлении
активных элементов газовых лазеров

г. Новосибирск-2021 г.

1. Введение

Данная инструкция составлена в соответствии требованиями Правил устройства электроустановок (7 издание) от 8 июля 2002 г. № 204; Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей от 12 августа 2022г. № 811, Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок от 15.12.2020 г. № 903н; Правил промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением, от 15.12.2020 г. №536, Правил противопожарного режима в РФ от 16.09.2020 г № 1479, Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, утвержденными приказом МТ и СЗ РФ от 27.11.2020 № 835н, СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", Санитарных правил СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» от 2 декабря 2020 г. № 40, Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 № 772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем», Правил обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда (утверждены постановлением Правительства РФ от 24.12.2021 г. № 2464)

Краткое описание технологического процесса

В соответствии с технологией изготовления активного элемента газовых лазеров в к.137 АК производятся следующие виды работ:

1. Пайка отдельных деталей припоем ПОС-40.
2. Проверка вакуумных спаев на течеискателе ПТИ-10.
3. Обезгаживание катодов активных элементов газовых трубок (связано с эксплуатацией вакуумных постов).
4. Тренировка трубок разрядом и испытание на генерацию лазерного излучения (связаны с эксплуатацией вакуумных постов, высоковольтных источников питания, присутствием лазерного излучения).
5. Испытание на наработку часов активного элемента в арматуре (связано с эксплуатацией высоковольтных источников питания, присутствием лазерного излучения).

2. Общие требования охраны труда

2.1. К участию в технологии изготовления активных элементов газовых лазеров допускаются лица, достигшие 18 лет, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья, имеющие соответствующую квалификационную группу, прошедшие инструктаж и обучение.

2.2. Работы по изготовлению активного элемента являются работами на установках с повышенной опасностью. Лица, получившие право самостоятельной работы, обязаны иметь IV квалификационную группу.

2.3. Работы, производящиеся вблизи высоковольтных токоведущих частей установок, могут производиться бригадой не менее 2-х человек с группой допуска не ниже IV.

2.4. При работе на лазерной установке имеют место следующие опасные и вредные производственные факторы:

2.4.1. Опасность поражения током:

при пробое изоляции на корпус прибора;

при пробое напряжения на воду охлаждения лазеров;

при прикосновении к высоковольтному кабелю в случае неисправности изоляции.

2.4.2. Ожоги участков тела, особенно глаз (лазерное излучение мощностью более 1 Вт в непрерывном режиме, независимо от длины волны излучения, вызывает ожоги участков тела, изменяет физиологический состав крови; особенно опасно лазерное излучение - прямое, рассеянное, отраженное - при попадании в глаза, т.к. в видимой области спектра зрачок фокусирует излучение и увеличивает плотность мощности в 10^3 - 10^4 раз).

2.4.3. Поражение дыхательных путей химическими веществами, используемыми в газовом лазере:

озоном, образующимся при работе лазера;

окислами азота и другими веществами, выделяющимися при приклейке оптических окон эпоксидными смолами

2.4.4. Вредное воздействие на весь организм:

- ультрафиолетового излучения;
- шума, вибрации при работе вакуумных постов.

2.5. При работе необходимо применять средства защиты:

диэлектрические перчатки (до 1000 В - основные, свыше 1000 В - дополнительные);

токоизмерительные клещи;

измеритель тока и напряжения (тестер) - до 1000 В;

защитные очки от лазерного излучения (тип стекла - ОС-12);

резиновые перчатки для работы с бериллиевой керамикой.

2.6. Порядок уведомления администрации: обо всех происшествиях докладывать руководителю подразделения, главному энергетiku, в отдел охраны труда.

2.7. Указания об оказании первой (доврачебной) помощи: последовательность действий персонала при оказании первой медицинской помощи пострадавшему изложены в инструкциях № М-01 "Первая медицинская помощь пострадавшим при несчастных случаях" и № М02 "По оказанию первой помощи при повреждении органа зрения и кожных покровов лазерным излучением" .

2.8. Ответственность работника за нарушение настоящей инструкции:

- дисциплинарная;
- материальная;
- уголовная.

3. Требования охраны труда перед началом работы

3.1. Лица, занятые в технологии изготовления активных элементов должны:

3.1.1. Ознакомиться с устройством, вакуумной и электрической схемой приборов, задействованных в технологии (вакуумный пост, высоковакуумная печь, высоковольтный источник питания лазеров).

3.1.2. Изучить технологический процесс изготовления активных элементов.

3.1.3. Пройти инструктаж и обучение безопасным приемам и методам работы.

3.1.4. Усвоить правила безопасности, изложенные в «Правилах устройства электроустановок (ПУЭ)», «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правилах устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», «Инструкции по охране труда при работе с легковоспламеняющимися жидкостями № Х-01» , «Инструкции по охране труда при работе с жидким азотом № Н-06» , а также в настоящей инструкции.

3.2. Перед началом работы необходимо:

3.2.1. Привести в порядок рабочее место, убрав посторонние предметы;

3.2.2. Убедиться в отсутствии предметов, загромождающих подходы к оборудованию, к установкам;

3.2.3. Проверить средства индивидуальной и коллективной защиты, убедиться в наличии и исправности защитных очков, проверить, чтобы диэлектрические перчатки были сухими чистыми и поверенными.

3.2.4. Проверить работу вентиляции.

3.3. Проверка исправности оборудования и соблюдения мер, необходимых для обеспечения безопасных условий труда:

3.3.1. Визуальным осмотром убедиться в целостности и правильности при соединении заземляющих проводников установки, используемых измерительных приборов, стендов.

3.3.2. Используя диэлектрические перчатки, проверить прочность контактных соединений заземляющих проводников.

3.3.3. Используя индикаторы напряжения и переносные вольтметры, убедиться, что все цепи электрического питания установки измерительных приборов обесточены. При этом

все выключатели силового щита, пультов, приборов и технологического оборудования должны находиться в положении «Выключено».

3.3.4. Убедиться в исправности стеклянных элементов вакуумного поста (ламп, трубок).

3.3.5. Убедиться в наличии надежных экранов, защищающих электроды трубки (анод), участки соединительных проводов, доступные случайному соприкосновению.

3.3.6. Проверить работоспособность коммуникаций снабжения установок водой для охлаждения (для этого кратковременно включить воду).

4. Требования охраны труда во время работы

4.1. Проверить правильность подключения измерительных приборов и вспомогательного оборудования, руководствуясь инструкциями по эксплуатации этих приборов и оборудования.

4.2. При работе на вакуумном посту соблюдать следующие меры предосторожности:

4.2.1. Проверить путем кратковременного пробного включения работоспособность пульта управления, отдельных элементов вакуумной системы, системы обезгаживания, системы сигнализации и блокировки, измерительных приборов и вспомогательного оборудования в пределах, допускаемых условиями их эксплуатации, используя стационарные указатели напряжения и тока, сигнальные лампы на пульте управления.

4.2.2. Перед первичным включением вакуумметров, а также после ремонта или при нестабильной работе приборов, проверить исправность соединительных кабелей и шлангов подключения вакуумметров к манометрическим преобразователям, пользуясь тестером.

4.2.3. Включение и выключение вакуумной установки и откачного поста производить в точном соответствии с положениями «Инструкции по эксплуатации» конкретной установки.

4.2.4. При подаче высокого напряжения на трубку на пульте управления должна загораться индикаторная лампочка «Высокое напряжение».

4.2.5. При термическом обезгаживании на установке и на пульте управления вывесить плакат «Осторожно! Включен нагрев печей».

4.2.6. При откачке форвакуумным насосом камеры, находящейся под атмосферным давлением, осуществить дросселирование через соответствующий вентиль с тем, чтобы уменьшить количество паров и капель масла, выбрасываемых в помещение.

4.2.7. Убедиться в наличии ограждений вращающихся деталей насоса.

4.3. При работе с лазерной трубкой соблюдать следующие меры предосторожности:

4.3.1. Убедиться в том, что активный элемент на стенде надежно закреплен.

4.3.2. Убедиться в том, что лазерный стенд надежно заземлен.

4.3.3. Убедиться в том, что все электрические контакты на электродах разрядной трубки электрически надежны и механически прочны, а все электроды закрыты кожухами, щитками, экранами.

4.3.4.) При работе высоковольтного источника питания лазера должна быть включена сигнализация «Включено высокое напряжение».

4.3.5. При подготовке к пайке в вакуумной печи бериллиевую керамику брать резиновыми перчатками.

5. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

5.1. В случае замыкания токоведущих частей возможно возникновение пожара. Поэтому в случае возникновения аварийной ситуации необходимо немедленно обесточить установку и в случае появления дыма или огня загасить источник возгорания с помощью углекислотного огнетушителя. В случае невозможности ликвидации огня вызвать пожарных по телефону 01.

5.2. В случае возникновения электротравмы необходимо немедленно освободить пострадавшего от действия электрического тока, вызвать врача по телефону 03. До прибытия врача оказывать первую доврачебную помощь пострадавшему согласно инструкций № М-01, М-02.

5.3. В случае поражения лазерным излучением необходимо вывести пострадавшего из зоны действия лазерного излучения, наложить на глаза смоченную холодной водой чистую марлевую повязку и вызвать врача.

5.4. В случае ожога надо при необходимости сбить пламя кошмой, закрыть обожженную поверхность чистой сухой повязкой. Ни в коем случае не удалять остатки одежды с обожженной поверхности. Вызвать врача.

5.5. О происшествии немедленно поставить в известность заведующего лабораторией.

6. Требования охраны труда по окончании работы

Выключение вакуумной печи, лазерного стенда, стенда по активированию катодов, лазера проводить согласно "Инструкции по эксплуатации" соответствующей установки.

6.1. Выключение вакуумной печи:

6.1.1. Выключить нагрев вакуумной печи.

6.1.2. Через 3 часа отключить турбомолекулярный насос – ТМН.

6.1.3. Выключить рубильник на щите.

6.1.4. Закрыть воду.

6.2. Действия по окончании работ на лазерном стенде:

6.2.1. Выключить рубильник.

6.2.2. Перекрыть воду.

6.3. По окончании рабочего дня, прежде чем уйти из рабочей комнаты, каждому сотруднику надлежит убрать свое рабочее место, остатки ЛВЖ убрать в вытяжной шкаф, проверить обесточено ли оборудование.

6.4. Уходящий последним должен закрыть окна, форточки, проверить помещение - нет ли запаха дыма, гари, выключена ли вода, вентиляция, электропитание комнаты.

6.4.1. Выключить механический насос, предварительно перекрыв откачку трубки.

6.4.2. Напустить воздух в насос.

6.4.3. Выключить магниторазрядный насос.

6.4.4. На источнике питания лазера установить минимальный ток разряда.

6.4.5. Нажать кнопку «Выкл.».

6.4.6. Снять напряжение с ввода источника питания.

6.4.7. Через 5 минут перекрыть подачу воды в системы охлаждения.

6.4.8. Выключить автомат подачи электроэнергии на стенд на щите управления.

6.5. При окончании работ по активированию катода:

6.5.1. Снять напряжение с катода.

6.5.2. Отключить электроразрядный насос.

Составил:

ведущий инженер-технолог лаб. № 31

Н.Р. Клеблеев

Согласовано:

Заведующая лабораторией № 31

Н.Н. Рубцова

Главный энергетик

В.М. Федосов

Руководитель службы охраны труда

И.Н. Карабина

Уполномоченное лицо по ОТ ПК

А.В. Плеханов