

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЭН-ЭС-ДЖИ»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ЭН-ЭС-ДЖИ»

Дрошинский А.Н. /
«18» января 2021 г.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

на изготовление маршрутизаторов NSG-3060

ТК 26.30.11-001-51279989-2021

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Технический директор
ООО «ЭН-ЭС-ДЖИ»

_____/ _____/

Дата введения в действие:

Москва
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

п/п	Наименование	стр.
1	Область применения	3
2	Общие положения	4
3	Организация и технология выполнения работ	4
4	Требования к качеству работ	9
5	Потребность в материально-технических ресурсах	13
6	Техника безопасности и охрана труда	14
7	Технико-экономические показатели	24
	Перечень источников данных, использованных при составлении технологической карты	27

По всем вопросам, связанным с приобретением и надлежащим использованием продукции, просим обращаться в отдел реализации компании ООО «ЭН–ЭС–ДЖИ»:
 тел: +7 (495) 727–19–59; почтовый адрес: 105187, Россия, г. Москва, ул. Вольная, д. 35, стр. 19, <http://www.nsg.ru>, e-mail: info@nsg.net.ru

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая Технологическая карта распространяется на изготовление маршрутизаторов NSG–3060 с фиксированной конфигурацией, предназначенных для работы в качестве коммуникационного шлюза для построения корпоративных сетей передачи данных с высокой степенью защищённости (далее по тексту – маршрутизаторы).

Маршрутизаторы пригодны для построения сетей IP с использованием физической среды передачи Ethernet по электрическим и оптоволоконным кабелям.

1.2 В зависимости от особенностей конструкции и других характеристик маршрутизаторы изготавливаются двух модификаций:

- NSG–3060 – в корпусе высотой 1U для установки в аппаратную стойку формата 19";
- NSG–3060C – в виде блока настольного исполнения, с возможностью настенного монтажа,

устанавливаемых согласно конструкторской документации по ГОСТ 2.102-2013 и условиям заказа.

1.3 Номинальное напряжение питания маршрутизаторов: 220 В, частота: 50 Гц.

1.4 Допускается выпуск маршрутизаторов с питанием от источника постоянного тока с номинальным напряжением от 36 до 72 В, а модификации NSG–3060 – с установленным жёстким диском (HDD) или твердотельным накопителем (SSD) формата 2,5".

1.5 Конструктивное исполнение устройств и их отдельных составных частей должно соответствовать рабочим чертежам.

Работа осуществляется под управлением программного обеспечения (ПО) NSG Linux 2.1.

1.6 Технологическая карта разработана компанией ООО «ЭН–ЭС–ДЖИ» в соответствии с действующими нормами по составлению и заполнению форм технологических документов.

В настоящей Технологической карте охвачены вопросы организации и технологии работ, охрана труда и техника безопасности при ведении производственного процесса.

1.7 Технологическая карта содержит комплекс мероприятий по организации труда с наиболее эффективным использованием современных средств механизации, технологической оснастки, инструмента и приспособлений.

1.8 Термины и определения – по ГОСТ 3.1109-82, ГОСТ Р 52002-2003, ГОСТ ЕН 1070-2003, Р 50-605-80-93, ГОСТ 27.002-2015, ГОСТ 15971-90, ГОСТ 25868-91, ГОСТ Р 53632-2009, ГОСТ Р 54123-2010 и ГОСТ 27017-86.

2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1 Проведение производственных работ должно характеризоваться взрыво- и пожаробезопасностью, отсутствием опасных для окружающей среды сточных вод, технологических

отходов и газовых (аэрозольных) выбросов в атмосферу; относительно низкой энергоёмкостью технологического процесса; простотой машинного оснащения и его обслуживания.

2.2 Качество готовых маршрутизаторов определяется прежде всего качеством применяемых материалов, заготовок, изделий, деталей и программного обеспечения, их постоянными характеристиками, а также режимами и операционной эффективностью технологических процедур, выполняемых на производственном оборудовании.

2.3 Планировка производственного участка должна обеспечивать выполнение технологических подготовительных и производственных операций, исходя из задействованного оборудования и условий безопасности.

2.4 Используемое оборудование должно соответствовать распространяющейся на него эксплуатационной документации и быть аттестованным на использование в технологическом цикле производства осветительных приборов.

2.5 Изготовление маршрутизаторов должно осуществляться средствами, обеспечивающими качественное проведение работ; контроль и испытания производятся в соответствии с технологической и технической документацией.

Показатели качества маршрутизаторов должны соответствовать технической и конструкторской документации на них, утвержденной в установленном порядке, ГОСТ ИЕС 60950-1-2014, ГОСТ Р ИСО/МЭК 27033-1-2011, «Правилам применения оборудования проводных и оптических систем передачи абонентского доступа» (утв. приказом Мининформсвязи России от 24.08.2006 № 112, с изменениями на 17.03.2014), а также Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 768) и Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 879).

2.6 Материальный баланс производства и срок окупаемости в целом устанавливаются на основе технико-экономических расчётов.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

3.1 Настоящая Технологическая карта разработана для обеспечения выполнения полного технологического процесса, определения состава операций и средств механизации, требований к качеству, трудоёмкости, ресурсам и мероприятиям по безопасности.

3.2 Общие указания

3.2.1 При производстве работ должны соблюдаться требования по технике санитарной и производственной безопасности согласно ГОСТ 12.3.002-2014, ГОСТ 12.3.025-80, ГОСТ

12.3.019-80, ГОСТ 23592-96, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.3.009-76, СП 2.2.3670-20, «Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности» ТР РФ 005/2008 (Федеральный закон Российской Федерации № 123 -ФЗ от 22.07.2008) и «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ).

3.2.2 Используемое оборудование и инструмент должны соответствовать ГОСТ IEC 60900-2019, ГОСТ 24686-81, ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ ISO 12100-2013, ГОСТ Р 54125-2010, Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 823), Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 768) и Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 879).

3.2.3 Производственное здание должно соответствовать СП 56.13330.2011.

3.2.4 Комплекс производственных работ состоит из следующих основных операций:

- закупка сырья и материалов;
- входной контроль;
- механическая обработка заготовок (нарезка);
- сверление отверстий;
- лужение проводов;
- соединение элементов конструкции;
- полная сборка;
- маркировка;
- хранение.

3.2.5 При производстве устройств применяется оборудование, указанное в разделе 5.

Вспомогательные принадлежности и расходные материалы: флюсы паяльные, стальная линейка, штангенциркуль; устройства электропитания, погрузо-разгрузочные средства, амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф, кабельная проводка, удлинители электрические, стереомикроскоп, дозатор жидкости и т. д.

3.2.6 Для обеспечения производства работ по изготовлению маршрутизаторов надлежащего качества должны быть обеспечены следующие помещения:

- склад 159.4 м²;
- производственный цех 180.5 м²;
- административное помещение 67.1 м².

3.2.7 Расчётное количество выпускаемых маршрутизаторов в год: 500 шт.

Количество поточных линий: _____.

3.2.8 Численность производственного персонала – не менее 9 человек (в т. ч. операторы-станочники – 3, операторы компьютера – 3, разнорабочие – 1).

3.3 Для изготовления маршрутизаторов применяются материалы, детали и изделия, отвечающие указаниям конструкторской документации.

3.4 Подготовительные работы включают:

- проверку качества и количества необходимого сырья и материалов;
- проверку грузоподъёмных приспособлений;
- доставку в зону проведения работ необходимых устройств, принадлежностей, инструмента, оснастки и инвентаря;
- подготовку рабочих мест согласно ГОСТ 12.2.032-78 и ГОСТ 12.2.033-78;
- проверку наличия и целостности заземления у используемого электрического оборудования согласно ГОСТ 12.1.030-81 и «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ);
- обеспечение работающих спецодеждой по ГОСТ 12.4.280-2014, ГОСТ 12.4.131-83 и ГОСТ 12.4.132-83, а также средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011-89;
- метрологическое обеспечение согласно ГОСТ Р 8.820-2013.
- проверку наличия защитных ограждений и кожухов.

3.5 При погрузке, перевозке и выгрузке необходимо соблюдать осторожность, предохраняя тару от механических повреждений, а сырьё и материалы – от попадания воды, загрязнений, посторонних веществ и пылящих сред.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться согласно ГОСТ 12.3.009-76, ГОСТ 12.3.020-80 и ОСТ 22-1443-80.

3.6 Основные работы

3.6.1 Всё сырьё и материалы, поступающие на предприятие, проверяются при входном контроле согласно ГОСТ 24297-2013 и ГОСТ Р 51293-99.

Качество поступающего в производство сырья и материалов проверяется по документации поставщиков (паспортам, формулярам, сертификатам соответствия, декларациям).

3.6.2 Перечень поступающих в сборку комплектующих и материалов должен соответствовать спецификации предприятия-изготовителя.

3.6.3 Вскрытие упаковки следует проводить при температуре не ниже 15 °С с соблюдением мер предосторожности. При этом не допускается повреждение сырья и материалов.

3.6.4 Электроизделия хранят согласно ГОСТ 23216-78.

3.6.5 Маршрутизаторы изготавливают путём выполнения технологических операций, указанных в маршрутных (операционных) картах по ГОСТ 3.1118-82, ОСТ 3-3.1105-86, и в картах технологического процесса, обеспечиваемых задействованным оборудованием для вы-

полнения норм конструкторской документации.

3.6.6 Механическую обработку осуществляют на точильно-шлифовальном станке.

С обработанных поверхностей должны быть сняты заусенцы; острые края должны быть сглажены или обработаны с фаской.

3.6.7 Параметр шероховатости обработанных поверхностей должен составлять (не хуже) $R_a \leq 50$ мкм по ГОСТ 2789-73.

3.6.8 Допустимые отклонения размеров и формы элементов корпуса должны соответствовать рабочим чертежам.

Неуказанные отклонения – по ГОСТ 25346-2013 и ГОСТ 25347-2013.

3.6.9 Сверление отверстий в заготовках осуществляется на вертикально-сверлильном станке с допусками осей по ГОСТ 14140-81 и ГОСТ 16093-2004.

3.6.10 Резьбовые соединения должны соответствовать ГОСТ 9150-2002 и ГОСТ 24705-2004 с полями допусков для болтов – *g8*, для гаек – *H8* по ГОСТ 16093-2004.

Резьбы не должны иметь сорванных ниток, вмятин и искаженного профиля.

3.6.11 Способы пайки соединений должны соответствовать требованиям, установленным в конструкторской документации.

Подготовка кромок и поверхностей под пайку должна выполняться зачисткой, обезжириванием или механической обработкой.

Кромки деталей, подлежащих пайке, и прилегающие к ним участки должны быть очищены от окалины, краски, масел и других загрязнений.

3.6.12 Недопустимые дефекты паяных соединений должны быть устранены с последующим контролем исправленных участков.

При этом полнота удаления дефектов должна быть проверена визуально и методом неразрушающего контроля.

3.6.13 Качество подготовки поверхностей металлических элементов перед нанесением покрытий (если таковые предусмотрены), а также правила производства и приёмки работ по нанесению покрытий должны удовлетворять ГОСТ 9.402-2004.

Нанесение покрытий следует осуществлять при температуре не ниже 5 °С.

3.6.14 Все резьбовые соединения при полной сборке должны быть надёжно затянуты.

Нормы затяжки резьбовых соединений должны быть выдержаны по РД 37.001.131-89. Ослабление соединений и пропуски в них не допускаются.

3.6.15 Во всех соединениях наружные поверхности соединяемых деталей должны совпадать в пределах допусков на линейные размеры по ГОСТ 30893.1-2002.

3.6.16 Электрические соединения выполняются согласно ОСТ 16.0.684.032-92, ГОСТ 23592-96 и ГОСТ 10434-82.

Контактные зажимы не должны испытывать чрезмерных механических нагрузок, приводящих к сокращению их срока службы; безвинтовые контактные зажимы не должны самопроизвольно ослабляться.

3.6.17 Установка программного обеспечения осуществляется с помощью персонального компьютера, отвечающего требованиям ГОСТ 21552-84.

Программное обеспечение должно предусматриваться основное, сервисного режима и системный загрузчик.

3.6.18 Требования к маркировке – по ГОСТ 18620-86.

Маркировка должна быть разборчивой, легко читаемой.

3.6.19 Собранные маршрутизаторы упаковывают согласно ГОСТ 23216-78 в полимерную плёнку по ГОСТ 10354-82 и ГОСТ 25951-83 либо в пакеты по ГОСТ 12302-2013, а затем в картонную коробку по ГОСТ 33781-2016.

В качестве транспортной тары используются ящики по ГОСТ 2991-85, ГОСТ 9142-2014 или ГОСТ 22638-89.

3.6.20 В комплектацию каждого маршрутизатора должны включаться:

- скобы монтажные для 19" аппаратной стойки (только NSG–3060) – 1 пара;
- винты М4×10 с потайной головкой (только NSG–3060) – 6 штук;
- кабель Ethernet – 1 шт.;
- кабель питания (только при питании от сети переменного тока 220 В) – 1 шт.

3.6.21 Техническая документация должна быть вложена в пакет из полиэтиленовой плёнки по ГОСТ 10354-82 или завёрнута в водонепроницаемую бумагу по ГОСТ 8828-89 и внесена в комплект эксплуатационной документации на изготовленные маршрутизаторы.

3.6.22 Правила хранения изготовленных маршрутизаторов – согласно группе 1(Л) ГОСТ 15150-69, при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности не более 90% при плюс 25 °С.

Хранение маршрутизаторов на складах должно производиться в условиях, исключающих воздействие прямых солнечных лучей, кислотных, щелочных и других примесей, материалов, являющихся источниками агрессивных паров, а также других агрессивных сред.

3.7 Визуальный и измерительный контроль

3.7.1 Общие правила визуального и измерительного контроля – по ГОСТ Р ЕН 13018-2014, ОСТ 95 10289-2005 и ОСТ 95 10351-2001.

3.7.2 Визуальному и измерительному контролю подлежит каждый маршрутизатор и все его соединения в целях выявления наружных дефектов, не допускаемых конструкторской документацией, в том числе:

- правильности внешнего вида, цвета;

- качества механически обработанных поверхностей;
- точности сборки соединений;
- отклонений по геометрическим размерам и форме;
- совместимости предустановленных программ;
- дефектов поверхностей, изоляции и паяных соединений.

3.7.3 Перед визуальным контролем поверхности маршрутизаторов должны быть по мере необходимости очищены от загрязнений.

3.7.4 Визуальный и измерительный контроль соединений должен проводиться по всей их поверхности. Выявленные поверхностные дефекты должны быть исправлены.

3.7.5 Отклонения размеров и формы готовых маршрутизаторов не должны превышать значений, установленных в конструкторской документации.

3.7.6 Все отступления от технологической документации при изготовлении маршрутизаторов допускаются только по согласованию с их разработчиком.

Временные отступления непринципиального характера, не ухудшающие показатели качества маршрутизаторов, допускаются в каждом отдельном случае по письменному разрешению директора или главного инженера предприятия-разработчика.

3.8 Заключительные работы

3.8.1 Ответственным за разработку плана производственного контроля и реализацию мероприятий, предусмотренных этим документом, является руководитель предприятия.

3.8.2 Все применяемые при заключительных работах средства измерений должны иметь необходимую эксплуатационную документацию, и должны быть поверены (калиброваны) в соответствии с ГОСТ Р 8.568-2017 с указанием срока очередной поверки.

Для проверки запрещается применять измерительные приборы, срок обязательных проверок которых истёк.

3.8.3 Все действия, связанные с включением, изменениями режимов и выключением устройств и средств измерений, используемых при заключительных работах, выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации этих технических средств.

3.8.4 Устранение брака, происшедшего в процессе изготовления маршрутизаторов, должно производиться по технологическому регламенту.

3.8.5 Методы проверки качества изготовленных маршрутизаторов – по технической документации изготовителя, ГОСТ 15.309-98, ГОСТ 9.302, ГОСТ ИЕС 60950-1-2014 и ГОСТ 9378.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТ

4.1 Контроль качества, предусматриваемый в настоящей Технологической карте, состоит из:

- входного контроля;
- операционного контроля технологического процесса;
- приёмочного контроля готовых маршрутизаторов;
- устранения дефектов (при отрицательных результатах приёмочного контроля);
- оформления результатов контроля качества работ.

4.2 Входной контроль поступающих сырья, изделий, деталей и материалов осуществляется согласно ГОСТ Р 51293-99 по документации, подтверждающей их качество (сертификатам соответствия, декларациям, паспортам, формулярам).

При входном контроле проверяют наличие и комплектность документации, соответствие сырья государственным стандартам и техническим условиям.

4.3 Входной контроль документации предусматривает проверку её легитимности, комплектности и полноты, наличия исходных данных для выполнения технологического процесса, а также надлежащих показателей качества.

4.4 Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения работ и обеспечивает своевременное выявление дефектов продукции и принятие мер по их устранению и предупреждению. Результаты операционного контроля фиксируются в журнале работ.

Порядок операционного контроля представлен в таблице 4.1.

Т а б л и ц а 4.1

Наименование технологического процесса, операции	Результат технологического процесса, операции	Средства контроля основных параметров технологического процесса, операции*
Механическая обработка	Заготовки для корпуса	Рулетка (точность 1 мм), штангенциркуль (точность 0,1 мм), линейка (точность 0,1 мм)
Сверление отверстий	Заготовки для корпуса	Штангенциркуль (точность 0,1 мм), линейка (точность 0,1 мм), угольник, калибры
Нарезка резьбы	Заготовки для корпуса	Штангенциркуль (точность 0,1 мм), калибры
Лужение проводов	Заготовки электроизделий	—
Подготовка к пайке	Сборка конструкции	—
Пайка	Сборка конструкции	Контролируется визуально
Крепление деталей	Сборка конструкции	Контролируется визуально
Крепление сборочных единиц	Окончательно смонтированный маршрутизатор	Контролируется визуально
Примечание – *Проверку при операционном контроле осуществляет отдел технического контроля (ОТК) предприятия		

4.5 Производственный контроль качества работ должен осуществляться на всех этапах подготовки и выполнения работ.

4.6 Приемочный контроль маршрутизаторов осуществляют согласно таблице 4.2.

Т а б л и ц а 4.2

Наименование характеристики	Показатели качества	Методы проверки	Допустимые отклонения
1	2	3	4
Внешний вид, качество соединений	Не допускается наличие видимых дефектов, механических повреждений, следов коррозии	визуально	согласно утверждённым образцам-эталонам
Линейные размеры*	Согласно рабочим чертежам	линейка по ГОСТ 427-75, штангенциркуль по ГОСТ 166-89	по ГОСТ 30893.1-2002 и рабочим чертежам
Качество покрытий	Не допускаются пропуски, шелушение, отслаивание, пузыри и инородные включения	ГОСТ 9.302-88	согласно утверждённым образцам-эталонам
Требования к сопротивлению изоляции	Сопротивление электрических частей изоляции всех электрически изолированных цепей относительно корпуса и между собой в обесточенном состоянии при температуре воздуха 25 °С и относительной влажности не более 80% – не менее 20 МОм, а в рабочем состоянии – не менее 5 МОм. Сопротивление изоляции между полюсами деталей, непосредственно соединяемых с сетью, не должно быть менее 1 МОм	ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ ИЕС 60950-1-2014	не допускаются отклонения в меньшую сторону

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4
Требования к прочности изоляции	Электрическая изоляция силовых цепей по отношению к корпусу при температуре воздуха 25 °С и относительной влажности не более 80% выдерживает в течение 1 мин. без пробоя действие испытательного напряжения 1 500 В	ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ ИЕС 60950-1-2014	не допускаются отклонения в меньшую сторону
Наличие заземления	Обеспечивается	ГОСТ 12.2.007.0-75	не допускается отсутствие заземления
Электрическое сопротивление в цепи заземления	Не более 0,1 Ом	ГОСТ 12.2.007.0-75	не допускаются отклонения в большую сторону
Работоспособность	Должна соответствовать руководству по эксплуатации изготовителя; программное обеспечение должно быть совместимо с операционной системой NSG Linux 2.1 и обеспечивать работу устройств в штатном режиме; светодиодные индикаторы должны исправно отображать наличие электропитания и физического сигнала в соединении	пробным включением	недопустимо отсутствие работоспособности программного обеспечения и устройства в целом
Маркировка, упаковка, комплектность	Должны соответствовать технической документации и паспорту	визуально	—
Примечание – *Габаритные размеры маршрутизаторов по ширине, глубине и высоте без учёта выступающих частей: 428×152×44 мм у модификации NSG–3060 и 276×152×35 мм у модификации NSG–3060С			

4.7 При несоответствии какому-либо из показателей таблицы 4.2 устройство бракуется.

По отбракованным маршрутизаторам допускается принимать меры по устранению дефектов, после чего они могут быть снова представлены на проверку по всем показателям.

4.8 Результаты производственного контроля должны заноситься в специальный журнал.

Результаты приемочных испытаний оформляются в паспорте по форме, установленной ГОСТ Р 2.610-2019.

5 ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

5.1 Применяемый инструмент должен соответствовать СП 2.2.3670-20.

5.2 Электрическая сеть должна соответствовать ГОСТ 32144-2013.

Нормы расхода электроэнергии: не более 25 кВт/ч.

5.3 Сжатый воздух должен соответствовать ГОСТ 9.010-80 и ГОСТ 17433-80.

5.4 Смазочные материалы и гидравлические жидкости должны соответствовать ГОСТ 17216-2001 и Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 030/2012 «О требованиях к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям» (принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июля 2012 г. № 59).

5.4 Потребность в сырье и материалах представлена в таблице 5.1.

Т а б л и ц а 5.1

Наименование	Ед. изм.	Потребность по чертежам на все	Необходимое количество с коэфф.
Микросхема BGA576C100P24X24	шт.	1	1
Микросхема MT41K256M16HA-125:E	шт.	2	2
Микросхема PCA9306DCUR	шт.	2	3
Микросхема SN74LVC2T45DCUTG4	шт.	3	3
Микросхема SP3243EUEY	шт.	1	1
Микросхема DS1374U-33	шт.	1	1
Микросхема ASM1184e	шт.	1	1
Микросхема TXBN0304RSV	шт.	2	2
Микросхема MT25QL01GBBB.8E12	шт.	1	1
Микросхема N25Q128A11BF840F	шт.	1	1
Микросхема SN74AUC1G126DCKR	шт.	2	2
Микросхема PI3B3257QE	шт.	1	1
Микросхема NCP1529	шт.	1	1
Микросхема 74LVC1G14GW125	шт.	1	1
Микросхема 88E1512-AX-NNP2C000	шт.	2	2
Микросхема IDT9FGV0641	шт.	1	1
Микросхема LMZ10505TZX-ADJ	шт.	3	3

Микросхема TPS51206DSQR	шт.	1	1
Микросхема NCP584HSN09T1G	шт.	1	1
Микросхема TPS61252DSGR	шт.	1	1
Микросхема TPS386000RGPR	шт.	1	1
Микросхема ITLWGI211AT	шт.	4	4
Светодиод КРА3010SGC	шт.	3	4
Светодиод КРВА-3010ESGC	шт.	1	2
Микросхема ВАТ54С	шт.	2	2
Микросхема FDV301N	шт.	5	5
Микросхема IRLML6401	шт.	2	2
Кварц 32.768kHz	шт.	1	1
Кварц 25MHz_KX-7	шт.	7	8
Разъем VBH2032	шт.	1	2
Конденсатор 0,1 uF	шт.	295	303
Конденсатор 0,01 uF	шт.	39	41
Конденсатор 1 uF	шт.	35	37
Конденсатор 10 uF	шт.	44	46
Конденсатор 4,7 uF	шт.	15	17
Конденсатор 3300 pF	шт.	8	9
Конденсатор 1000pF/2KV	шт.	1	2
Конденсатор 2200 pF	шт.	1	2
Конденсатор 22 pF	шт.	15	17
Конденсатор 33 nF	шт.	4	5
Конденсатор 22 uF	шт.	4	5
Конденсатор 100 uF	шт.	6	7
Конденсатор 100 pF	шт.	4	5
Конденсатор 0,22 uF	шт.	2	3
Конденсатор NACZ102M6.3V8X10.5TR13F	шт.	1	2
Конденсатор 22 nF	шт.	3	5
Разъем TJ6-2x8P8C (KLS12-101-8P8C)	шт.	1	1
Экран для оптики 80AB-0N-12L	шт.	2	2
Разъем для оптики 81BBH-204-120L	шт.	2	2
Разъем PLS-2	шт.	3	3
Разъем KLS12-TL056F-2X2-GYGY	шт.	1	1
Разъем PLD-10	шт.	1	1
Разъем PLD-8	шт.	1	1
Разъем 47306-5002 (High Speed CONN.1.27)	шт.	1	1
Разъем B3P-VH	шт.	1	1
Разъем LA1S109 0701S (EPJ4030-S9)	шт.	2	2
Индуктивность ILHB-0603 600 Om	шт.	7	9
Индуктивность ILHB-0603 120 Om	шт.	11	13
Индуктивность LQH3NPN2R2NM(NG)0L	шт.	5	7

Индуктивность XFL4020-102ME	шт.	1	2
Резистор САТ-16 10К	шт.	18	20
Резистор 4,7 kОм , 0402 5%	шт.	48	51
Резистор 240 Ом , 0402 1%	шт.	5	7
Резистор 39 Ом , 0402 1%	шт.	28	30
Резистор 36 Ом , 0402 1%	шт.	2	3
Резистор 100 kОм , 0402 1%	шт.	5	7
Резистор 100 Ом , 0402 5%	шт.	6	8
Резистор 22 Ом , 0402 5%	шт.	5	7
Резистор 0 Ом , 0402 5%	шт.	26	29
Резистор 33 Ом , 0402 1%	шт.	26	29
Резистор 51 Ом , 0402 5%	шт.	2	3
Резистор 10 kОм , 0402 1%	шт.	7	9
Резистор 1 kОм , 0402 1%	шт.	18	20
Резистор 4,99 kОм , 0402 1%	шт.	7	9
Резистор 330 Ом , 0402 5%	шт.	9	11
Резистор 10 Ом , 0402 5%	шт.	7	9
Резистор 150 Ом , 0402 1%	шт.	4	5
Резистор 200 Ом , 0402 1%	шт.	1	2
Резистор 75 kОм , 0603 1%	шт.	3	5
Резистор 590 kОм , 0603 1%	шт.	1	2
Резистор 243 kОм , 0402 1%	шт.	2	3
Резистор 84,5 kОм , 0603 1%	шт.	1	2
Резистор 768 kОм , 0402 1%	шт.	1	2
Резистор 1 МОм , 0402 1%	шт.	1	2
Резистор 59 kОм , 0603 1%	шт.	1	2
Резистор 32,4 kОм , 0402 1%	шт.	1	2
Резистор 11,3 kОм , 0603 1%	шт.	1	2
Резистор 25,5 kОм , 0402 1%	шт.	1	2
Резистор 60,4 kОм , 0402 1%	шт.	1	2
Резистор 110 kОм , 0402 1%	шт.	1	2
Резистор 75 Ом , 0402 1%	шт.	24	27
Резистор 12,1 kОм , 0402 1%	шт.	2	33
Кнопка SWT-7	шт.	2	2
Печатная плата pcb_NS3060_V2	шт.	1	1

5.4 Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях указана в таблице 5.2.

Т а б л и ц а 5.2

Наименование	Кол-во	Характеристика
Станок вертикально-сверлильный С-ЕВМ 13-180	1	Мощность, Вт 550 Частота вращения шпинделя, об/мин 220 - 2450 Число оборотов, об/мин 2450 Мах диаметр сверла, мм 16
Станок точно-шлифовальный ТШ-2	1	Мощность, Вт 400 Частота, Гц 50 Напряжение сети, В 220 Тип двигателя асинхронный Передача прямая Посадочный диаметр, мм 12.7 Размер заточного круга, мм 200
Паяльная станция /852D+FAN/902	1	БРЕНД Lukey ВЕС БРУТТО 5,2 кг СЕРИЯ 902 ТИП Паяльная станция ФОРМА ЖАЛА Конус МОЩНОСТЬ 350 Вт ТИП ПИТАНИЯ Сеть НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ 220-230 В МАТЕРИАЛ НАГРЕВАТЕЛЯ Керамика МАТЕРИАЛ РУКОЯТКИ Пластик МАТЕРИАЛ НАЗНАЧЕНИЯ Медь, Латунь, Никель, Серебро, Платина ОБЪЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ Для микросхем, Для радиоэлементов РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА 100-480 С ТЕРМОРЕГУЛЯТОР Да ВРЕМЯ РАЗОГРЕВА 0,12 мин. ВОЗДУШНЫЙ ПОТОК 23 л/мин

Шуруповёрт Makita DF347DWE	1	<p>Напряжение аккумулятора 14.4 В Быстрозажимной патрон да Вес брутто 4.2 кг Вес 1.4 кг Две и более механических скоростей да Макс. диаметр сверления (дерево) 25 мм Макс. диаметр сверления (металл) 10 мм Макс. диаметр шурупа 6 мм</p>															
Цифровой штангенциркуль 150 мм Gigant DCPR-150	1	<p>Тип цифровой Погрешность 30мкм Глубиномер да Разметочный нет Класс точности 1 Батарейки SR44 Измерение в мм/дюймы Вид ШЦЦ-I Диапазон, мм 0-150</p>															
Мультиметр Ресанта DT 890 В+ 1/10/224	1	<p>Постоянное напряжение, В 0.2, 2, 20, 200, 1000 Постоянный ток, А 0.002, 0.02, 0.2, 20 Сопротивление, МОм 0-200 Габариты без упаковки, мм 170 x 88 x 38 Режим «прозвонка» есть Диод-тест есть Индикация полярности есть Элементы питания крона(6LR61;6F22;6KR61)</p>															
Осциллограф 100 mhz GOS-6103C	1	<p>Полоса пропускания 100 МГц, двухканальный, с функцией отложенного сканирования. Встроенный 6-разрядный многофункциональный счетчик частоты (GOS-6103C) 10 групп функции сохранения настроек панели (GOS-6103 / GOS-6103C) Функция горизонтального сканирования автоматически подкачивает файл (GOS-6103 / GOS-6103C) Функция измерения с семью курсорами для чтения</p>															
Стереомикроскоп «Mantis Compact» на универсальном штативе	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="919 1576 1098 1648">Линзы объектива</th> <th data-bbox="1098 1576 1294 1648">Рабочее расстояние</th> <th data-bbox="1294 1576 1425 1648">Поле обзора</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="919 1648 1098 1686">x2</td> <td data-bbox="1098 1648 1294 1686">167 мм</td> <td data-bbox="1294 1648 1425 1686">45.0 мм</td> </tr> <tr> <td data-bbox="919 1686 1098 1724">x4</td> <td data-bbox="1098 1686 1294 1724">96 мм</td> <td data-bbox="1294 1686 1425 1724">27.5 мм</td> </tr> <tr> <td data-bbox="919 1724 1098 1762">x6</td> <td data-bbox="1098 1724 1294 1762">73 мм</td> <td data-bbox="1294 1724 1425 1762">19.2 мм</td> </tr> <tr> <td data-bbox="919 1762 1098 1798">x8</td> <td data-bbox="1098 1762 1294 1798">58.5 мм</td> <td data-bbox="1294 1762 1425 1798">14.3 мм</td> </tr> </tbody> </table>	Линзы объектива	Рабочее расстояние	Поле обзора	x2	167 мм	45.0 мм	x4	96 мм	27.5 мм	x6	73 мм	19.2 мм	x8	58.5 мм	14.3 мм
Линзы объектива	Рабочее расстояние	Поле обзора															
x2	167 мм	45.0 мм															
x4	96 мм	27.5 мм															
x6	73 мм	19.2 мм															
x8	58.5 мм	14.3 мм															

5.5 Нормы расхода сопутствующих вспомогательных материалов и энергоресурсов на 100 единиц производимой продукции устанавливаются на основании эксплуатационных данных и характеристик технологического оборудования, а также статистических данных по аналогичным производствам.

6 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

6.1 Основные физические опасные и вредные производственные факторы:

- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенная или пониженная влажность воздуха;
- повышенная (пониженная) подвижность воздуха;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может

произойти через тело человека;

- повышенный уровень статического электричества;
- недостаточная освещенность рабочей зоны.

6.2 Общие нормы безопасности при ведении производственных работ — по ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007, ГОСТ 12.3.002-2014, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.025-80, ГОСТ 12.3.032-84, ГОСТ 12.2.003-91 и СП 2.2.3670-20.

Производственное электрооборудование должно обеспечивать условия, установленные «Правилами технической эксплуатации установок потребителей».

6.3 Требования к безопасности используемого оборудования и обеспечению производственной безопасности.

6.3.1 На производстве должны разрабатываться и внедряться мероприятия по предупреждению и исключению опасных факторов, влияющих на безопасность.

Разрабатываемые мероприятия нормативного, организационного и технического характера должны иметь четкую направленность и практическую реализацию в части:

- обеспечения безопасности работ;
- предотвращения аварий;
- предотвращения порчи готовой продукции.

6.3.2 Промышленная безопасность должна обеспечиваться:

- техническими решениями, принятыми при проектировании;
- соблюдением требований правил безопасности и норм технологического режима всех регламентированных процессов;

- безопасной эксплуатацией технических устройств при эксплуатации, обслуживании и ремонте;

- системой подготовки квалифицированных кадров.

6.3.3 Предотвращение аварий должно достигаться:

- применением автоматизированного управления и противоаварийной защиты;
- регламентированным обслуживанием и ремонтом оборудования с применением диагностики неразрушающими методами контроля;
- системой мониторинга опасных факторов, влияющих на промышленную безопасность;
- накоплением и анализом банка данных по авариям и инцидентам;
- принятием предупреждающих мер по возникновению аварий.

6.3.4 Выполнение требований безопасности должно обеспечиваться соблюдением соответствующих утвержденных инструкций и правил по технике безопасности.

Все работающие должны пройти обучение безопасности труда по ГОСТ 12.0.004-2015 и ГОСТ 12.0.003-2015.

6.3.5 Система производственного контроля за промышленной безопасностью должна обеспечивать:

- контроль за соблюдением требований правил промышленной безопасности;
- анализ состояния промышленной безопасности и контроль за реализацией мероприятий, направленных на её повышение;
- координацию работ, направленных на предупреждение аварий на опасных производственных объектах, и обеспечение готовности организации к локализации аварий и ликвидации их последствий.

6.3.6 Системы автоматического контроля и управления технологическими процессами, поставляемые комплектно с оборудованием или разрабатываемые и внедряемые по планам обустройства производства, должны отвечать нормам промышленной безопасности.

6.3.7 Размещение электрических средств и систем управления, контроля, противоаварийной защиты, связи и оповещения должно соответствовать действующим «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ).

6.3.8 Технологическое оборудование должно оснащаться средствами контроля параметров, обеспечивающих безопасность процесса, с регистрацией показаний и предварительной сигнализацией их значений, а также средствами автоматического регулирования, блокировкой и противоаварийной защитой.

6.3.9 Организация, порядок оповещения и действия производственного персонала в аварийных ситуациях определяются планами локализации аварийных ситуаций (ПЛАС).

6.3.10 Производственные работы должны проводиться в помещениях, оснащенных приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021 и СП 60.13330.2016.

6.4 Требования к электробезопасности на производстве – по ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.2.007.0÷ ГОСТ 12.2.007.14. Контроль требований электробезопасности и наличия заземления на рабочих местах – по ГОСТ 12.1.018-93.

6.5 Требования к воздуху рабочей зоны

6.5.1 Предельно-допустимые концентрации и класс опасности вредных веществ в воздухе рабочей зоны – по ГОСТ 12.1.005 и СанПиН 1.2.3685-21.

Сумма отношений фактических концентраций веществ, обладающих однонаправленным действием, в воздухе помещений к их ПДК не должна превышать единицы.

6.5.2 По степени воздействия на организм человека полимерная пыль относится к 3-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007 (умеренно опасная), металлическая – к 4-му классу.

Металлическая пыль оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки верхних дыхательных путей; опасна при попадании в глаза, обладает фиброгенными и аллергенными свойствами.

6.5.3 Предельно допустимая концентрация в атмосферном воздухе населенных мест, в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования – согласно СанПиН 1.2.3685-21 и «Нормативам ПДК вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного назначения» (утв. Приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 13 декабря 2016 г. № 552).

6.5.4 Периодичность контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны – по Р 2.2.2006-05.

6.5.5 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны определяется согласно ГОСТ 12.1.016-79, СП 1.1.1058-01 и методическим указаниям МУ 5923-91 («Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Сборник методических указаний», выпуск 12, 1992 г.) или другими аналогичными метрологически аттестованными методами, из числа приведенных в справочном издании «Контроль химических и биологических параметров окружающей среды», СПб, 1998 г., изд-во Крисмас+», гл. 5 или «Перечне методик измерений концентраций загрязняющих веществ в выбросах промышленных предприятий, допущенных к применению», СПб, 1996 г.

6.5.6 Содержание паров и аэрозолей вредных веществ в производственных помещениях контролируют (а при необходимости также проводят мониторинг) переносными или автоматическими приборами (анализаторами, сигнализаторами), допущенными к применению в установленном порядке.

6.5.7 Методы анализа – спектрометрический, хроматографический.

Допускается применение других методик, с применением современных приборов оперативного контроля ПДК, согласованных с уполномоченными организациями и обеспечивающих достаточную точность измерения, сравнимую с нормативами ПДК.

6.5.8 Производственный персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011-89 и спецодеждой по ГОСТ 12.4.103-2020 и ГОСТ 12.4.280-2014.

Обеспечение работающих средствами защиты – согласно «Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи рабочим спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты», утвержденным Постановлением Минтруда и соцразвития № 67 от 26.12.1997 г.

6.5.9 При превышении предельно допустимой концентрации пыли в воздухе рабочей зоны применяют респираторы ШБ-1 «Лепесток» по ГОСТ 12.4.028-76, РПГ-67 по ГОСТ 12.4.296-2015 или РУ-60М с аэрозольным фильтром по ГОСТ 12.4.296-2015, противогазы фильтрующие марки А или М, БКФ, ППФ-95М по ГОСТ 12.4.121-2015, либо шланговые изолирующие противогазы типа ПШ-1 или ПШ-2 и аналогичные согласно ГОСТ 12.4.034-2017, ГОСТ 12.4.293-2015, ГОСТ 12.4.300-2015, защитные очки по ГОСТ 12.4.253-2013.

6.5.10 При ведении работ необходимо соблюдать правила личной гигиены.

6.5.11 Для защиты кожи рук применяют защитные рукавицы (перчатки) в соответствии с ГОСТ 12.4.010-74, ГОСТ 20010-93, и средства индивидуальной защиты рук в соответствии с ГОСТ 12.4.020-82, мази и пасты в соответствии с ГОСТ Р 12.4.301-2018, а также другие средства, предусмотренные «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи рабочим спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты», утвержденными Постановлением Минтруда и соцразвития России от 26.12.1997 № 67 и «Нормами бесплатной выдачи работникам смывающих и обезвреживающих средств, порядком и условиями их выдачи», утвержденными Постановлением Минтруда и соцразвития России от 04.07.2003 № 45.

6.5.12 Все работающие должны проходить периодические медицинские осмотры в установленном порядке в соответствии с ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 17.07.99 № 181 и Приказом от 31 декабря 2020 г. № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

6.5.13 На рабочих участках запрещены прием пищи и хранение пищевых продуктов.

6.5.14 К работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж на рабочем месте и обучение по охране труда в соответствии с требованиями совместного Постановления Министерств труда и соцразвития России и Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 «Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций».

6.5.15 Разработка оргтехмероприятий по охране труда – по ГОСТ Р 51897-2011 и ГОСТ Р 51898-2002; оборудование рабочих мест – по ГОСТ 12.2.061-81, ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ 12.4.125-83 и ГОСТ 12.2.033-78.

6.6 Требования пожаробезопасности

6.6.1 Конструкция маршрутизаторов, принимая по полимерным материалам, горюча,

взрывобезопасна согласно ГОСТ Р 12.3.047-2012, ГОСТ 12.1.044-89, ГОСТ 30852.11-2002, ГОСТ 12.1.010-76 и «Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности» ТР РФ 005/2008 (Федеральный закон Российской Федерации № 123-ФЗ от 22.07.2008).

6.6.2 Производственные помещения должны быть согласно НПБ 110-03 («Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией», утвержденный МЧС РФ 18.06.2003 № 315) оборудованы системами автоматической пожарной сигнализации.

Производство работ относится к категории Г по СП 56.13330.2011.

6.6.3 Непосредственный технологический процесс должен соответствовать ГОСТ Р 50995.3.1-96, ГОСТ Р 12.3.047-2012, ГОСТ 12.3.002-2014 и ГОСТ 12.1.004-91.

6.6.4 Производственные помещения должны быть оборудованы переносными огнетушителями по ГОСТ Р 51057-2001 и ГОСТ 12.4.009-83.

При возгораниях для тушения пламени можно использовать все имеющиеся средства пожаротушения: песок, кошма, воздушно-механическая смесь, огнетушители пенные или углекислотные марок ОУ-2, ОУ-5, ОП-10, ОВЛ-100, ОВПУ-250, пенные установки и т. д.

В производственных помещениях – объёмное тушение.

6.6.5 Производственно-технические мероприятия по совершенствованию технологического процесса, снижения риска и опасности для здоровья рабочего и инженерно-технического персонала предприятия – согласно ГОСТ Р 51897-2011 и ГОСТ Р 51898-2002.

6.6.6 Пожарным следует использовать защитное оборудование и автономные дыхательные аппараты с полностью охватывающей лицевой маской, работающие в режиме положительного давления. Применяются: защитный общевойсковой костюм Л1, Л2 в комплекте с промышленным противогазом, аэрозольным фильтром и патронами А, В, В8, БКФ; спецодежда; перчатки маслобензостойкие или из дисперсии бутилкаучука, специальная обувь.

При возгораниях – огнезащитный костюм в комплекте с самоспасателем СПИ-20.

6.7 Санитарно-гигиенические требования

6.7.1 На рабочих местах должны быть обеспечены допустимые параметры микроклимата по СанПиН 1.2.3685-21:

температура воздуха, °С: 17-23 (в холодный период года);

18-27 (в теплый период года);

влажность воздуха 15-75%.

6.7.2 Нормы и обустройство освещения на рабочих местах – согласно СП 52.13330.2016.

6.7.3 Эквивалентный уровень звука в производственных помещениях должен быть не более 80 дБА в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21.

6.7.4 Система санитарно-гигиенических мероприятий, реализуемых при изготовлении маршрутизаторов, должна обеспечивать безопасность персонала, исключить возможность загрязнения окружающей организацию среды.

6.7.5 Санитарно-гигиенические требования к персоналу:

- при поступлении на работу и во время работы персонал должен проходить регулярные медицинские обследования;

- весь персонал должен быть обучен практике личной гигиены, все занятые в производстве должны соблюдать высокий уровень личной гигиены;

- в зонах производства не допустимы курение и приём пищи.

6.7.6 Условия проведения технологического процесса должны обеспечить сведение к минимуму контактов работающего персонала с сырьём и вспомогательными материалами в процессе обслуживания оборудования и при проведении производственных операций.

6.7.7 Санитарно-гигиенические требования к помещениям:

6.7.7.1 Планировка производственных помещений должна обеспечивать:

- полное соблюдение условий санитарно-гигиенического режима;

- поточность процесса с кратчайшими расстояниями между технологически связанными помещениями;

- исключение взаимопересечения людских и технологических потоков;

- максимальную группировку помещений с одинаковой степенью чистоты;

- рациональное размещение оборудования и материалов.

6.7.7.2 В условиях производства должны быть предусмотрены:

- чистые и удобные санитарно-бытовые помещения, расположенные вблизи производственных помещений;

- системы вентиляции, водопровода и канализации, удаления отходов производства и другие, необходимые для обеспечения чистоты рабочих помещений и оборудования;

- установки кондиционирования, необходимые для поддержания в помещениях температуры и относительной влажности воздуха, требуемых для создания надлежащих условий производства.

6.7.7.3 Внутренние поверхности должны быть покрыты материалами, не вступающими во взаимодействие с моющими и дезинфицирующими средствами.

6.7.7.4 Регламент выполнения санитарной обработки определяется приказом директора.

6.7.8 Контроль за санитарно-гигиеническими требованиями должен осуществляться в соответствии с «Программой производственного контроля».

6.8 По окончании рабочей смены необходимо убирать или складировать оставшиеся неиспользованными материалы.

Непригодные для переработки отходы подлежат уничтожению в соответствии с санитарными правилами, предусматривающими порядок накопления, транспортирования, обезвреживания и захоронения промышленных отходов.

6.9 Все производственные переходы, площадки, лестницы, открытые колодцы, прямки и т. п. должны иметь ограждение высотой не менее 0,9 м и планки посередине высоты перил.

Монтажные проёмы в перекрытиях должны иметь ограждения со сплошной отбортовкой внизу высотой не менее 0,14 м.

6.10 Во время ремонта электрооборудования на пусковом устройстве вывешивается плакат «Не включать! Работают люди!».

В складах и в цехах при производстве маршрутизаторов на видном месте должны быть вывешены знаки безопасности со смысловыми значениями по ГОСТ 12.4.026-2015: «Запрещается пользоваться открытым огнем и курить!».

6.11 Основные действия персонала при возникновении аварийной ситуации:

6.11.1 Заметивший аварию окриком или по телефону (по рации) должен предупредить о ней персонал предприятия, сообщить в пожарную часть, здравпункт, диспетчеру. Сразу же после поступления информации об аварии необходимо прекратить огневые, ремонтные и другие виды работ и эвакуировать людей, не занятых ведением технологического процесса и не участвующих в ликвидации аварии, организовать спасение пострадавших.

Эвакуация производится в эвакуационные пункты или в безопасное место, определяемое диспетчером в зависимости от распространения очага аварии и направления ветра. Также следует выставить посты ограждения опасной зоны при встрече специальных служб по ликвидации аварии.

6.11.2 Необходимо дистанционно отключить аварийное оборудование, если это невозможно – отсекать вручную на безопасном расстоянии.

Сообщить в ЦСЭН.

6.11.3 Из зоны аварии надлежит удалить окислители, вещества, способные к образованию взрывчатых смесей, самовозгорающиеся и самовоспламеняющиеся от воды и воздуха вещества, а также способные вызвать воспламенение.

6.11.4 Основные действия персонала при возникновении аварийной ситуации приведены в таблице 6.1.

Т а б л и ц а 6.1

Вид аварийного состояния производства	Предельно допустимые значения параметров, превышение которых может	Действие персонала по предотвращению или устранению аварийного состояния
---------------------------------------	--	--

	привести к аварии	
Отключение электроэнергии и прекращение работы вытяжной вентиляции	Прекращение подачи электроэнергии в помещение	Немедленно выключить все работающее электрооборудование, загерметизировать все емкости, перекрыть коммуникации, открыть окна, двери; вывести людей из отделения.
Повышенная загазованность	Утечка сварочных газов	Произвести аварийную остановку оборудования цеха, отделения или отдельного аппарата, в зависимости от объема прорыва и газов, и приступить к ликвидации аварии.
Возникновение пожара	Нарушение заземления оборудования. Несоблюдение правил пожарной безопасности (курение), применение открытого огня. Несоблюдение правил безопасного проведения работ	Прекратить все работы. Криком предупредить рабочих о пожаре. Перекрыть кранами и задвижками трубопроводы, отключить работающее оборудование, приточную вентиляцию. Сообщить о случившемся пожарной охране и принять меры по ликвидации пожара согласно плану ликвидации аварий и аварийных ситуаций.

6.11.5 При авариях должны быть предприняты следующие требования:

- на месте аварии и в смежных помещениях прекращаются все работы;
- удаляются из помещения рабочие, не занятые аварийными работами;
- проводятся работы по ликвидации аварии, при этом работы выполняются с применением защитных средств и взрывобезопасным инструментом;
- производится усиленное проветривание помещения, в котором произошла авария;
- отмена аварийного режима и производство восстановительных работ осуществляется после тщательного обследования всего оборудования и коммуникаций места аварии, проверки загрязненного воздуха лабораторным анализом.

6.11.6 При отключении отопления в холодное время года надлежит принять все меры по защите продукции от чрезмерного охлаждения, проинформировать соответствующие службы для принятия мер по ликвидации аварийной ситуации.

6.12 Основные правила плановой остановки производства:

- техническое обслуживание и все виды ремонтов (текущий, капитальный) проводятся согласно «Системе технического обслуживания и ремонта» по методу планово-периодических ремонтов;
- техническое обслуживание – комплекс работ для поддержания работоспособности оборудования между ремонтами;
- необходимость, продолжительность, периодичность остановки оборудования для проведения технического обслуживания определяется предприятием в зависимости от характера

технологического процесса и возможности безопасного проведения работ;

- техническое обслуживание оборудования осуществляется персоналом по действующим правилам технической эксплуатации и безопасности обслуживания;

- в объем технического обслуживания входят:

- эксплуатационный уход (наружный осмотр, выявление всех неисправностей, смазка трущихся частей, проверка состояния масляных и охлаждающих систем подшипников, наблюдение за состоянием крепежных деталей и соединений, проверка исправности заземления). Все обнаруженные неисправности в работе оборудования должны быть зафиксированы в сменном журнале и устранены своими силами;

- мелкий ремонт оборудования (устранение мелких дефектов, подтяжка креплений, контактов, частичная регулировка, замена предохранителей, прокладок, выявление общего состояния изоляции) обслуживающий персонал, за которым закреплено оборудование, должен регулярно просматривать записи эксплуатационного персонала в сменном журнале, принимать меры по устранению в нем неисправностей;

- текущий ремонт – ремонт, осуществляемый в процессе эксплуатации для гарантированного обеспечения работоспособности оборудования, состоящий в замене и восстановлении его отдельных частей и их регулировке;

- капитальный ремонт – ремонт, осуществляемый с целью восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурсов оборудования с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые, и их регулировка.

6.13 Подробный перечень работ, который необходимо выполнить во время ремонта конкретного вида оборудования, устанавливается в ведомости дефектов.

6.14 Охрана труда при ведении работ – в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

6.15 Части производственного оборудования, изготовленные из изоляционных материалов, незащищенные от пыли и влаги и несущие или соприкасающиеся с деталями, находящимися под напряжением, должны быть изготовлены из материала, устойчивого к токам поверхностного разряда.

6.16 Охрана окружающей среды

6.16.1 При изготовлении маршрутизаторов отходы, представляющие опасность для человека и окружающей среды, не образуются. Технические и промывные воды после очистки направляются в начало технологического цикла.

6.16.2 Основным видом возможного опасного воздействия на окружающую среду является загрязнение атмосферного воздуха населенных мест, почв и вод в результате

- аварийных утечек рабочих сред;
- случайных проливов (россыпей) сырья и материалов;
- неорганизованного захоронения отходов на производстве;
- произвольной свалки в не предназначенных для этой цели местах.

6.16.3 Отходы изготовления утилизируются в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 и СП 2.1.7.1386-03.

6.16.4 Плановые и внеплановые зачистки принадлежностей и технологических коммуникаций в цехах производятся в порядке, регламентированном ведомственной производственной инструкцией, разработанной главным инженером (главным технологом) предприятия, согласованной с государственными надзорными органами.

6.16.5 Защита окружающей среды от вредных воздействий осуществляется:

- герметизацией технологического оборудования;
- устройством вентиляционных отсосов в местах возможных выделений пыли;
- предотвращением накопления осадков в ёмкостях;
- планомерной утилизацией отходов;
- непрерывным экологическим мониторингом окружающей среды;
- тщательным соблюдением правил и выполнением мероприятий, регламентированных

соответствующими документами и наставлениями.

6.16.6 Охрана атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и подземных вод осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 59053-2020, ГОСТ Р 58577-2019, ГОСТ 17.1.3.13-86, ГОСТ 17.4.3.03-85, МУ 2.1.7.730-99, ГОСТ 17.4.3.04-85, СанПиН 2.1.3684-21 и СП 2.1.5.1059-01.

6.16.7 С целью практической реализации необходимых природоохранных и санитарно-гигиенических мероприятий, предусмотренных Постановлением Правительства Российской Федерации от 02.02.2006 № 60 «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга», ГОСТ Р ИСО 14001-2015 и РД 52.18.595, предприятие осуществляет, при необходимости, социально-гигиенический и экологический мониторинг в порядке и объеме, предусмотренном вышеназванными документами, а также рекомендациями государственных природоохранных и санитарных служб и местных органов власти.

6.16.8 Отбракованное и непригодное для дальнейшего использования сырьё подлежит отправке во вторичную переработку согласно ГОСТ Р 57058-2016, ГОСТ 2787-2019 и ГОСТ Р 54564-2011 либо на уничтожение или захоронение в специально отведенных местах (например, выработанный карьер, свалка промышленных отходов и др.).

7 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

7.1 Комплектность сырья для производства устройств представлена в таблице 5.1.

7.2 Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице 7.1.

Продолжительность выполнения работ (смена): 8 часов.

Т а б л и ц а 7.1

Наименование технологического процесса и его операций	Объём работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч
Подбор комплектации	8				
Монтаж	8				
Тестирование	4				
Сборка	2				
Упаковка	1				

П р и м е ч а н и я:

1 В калькуляцию, кроме основных, включаются вспомогательные процессы (например разгрузка, раскладка и складирование в рабочей зоне, организация рабочих мест и другие виды работ).

2 Затраты труда и времени определяются произведением объёмов работ (по процессу или операции) и соответствующих норм времени.

3 Работы по приготовлению маршрутизаторов выполняются в одну смену, продолжительность рабочего времени в течение смены составляет:

$$T_{\text{раб.}} = (11,0 - 1,0) \times 0,828 = 8,28 \text{ час,}$$

где 0,828 – коэффициент использования механизмов по времени в течение смены (время, связанное с подготовкой к работе и проведение ЕТО – 15 мин., перерывы, связанные с организацией и технологией производственного процесса и отдыха машинистов и операторов оборудования – 10 мин. через каждый час работы)

7.3 График производства работ составляется по данным таблицы 7.2.

Т а б л и ц а 7.2 – Продолжительность технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операций	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч	Состав звена (бригады), чел.	Продолжительность технологического процесса, ч, смены

Примечание – Продолжительность технологического процесса и его операций определяется в часах (сменах) путем деления затрат труда рабочих на количество рабочих в звене (бригаде) или устанавливается по времени работы оборудования.

7.4 Норматив на ведение пусконаладочных работ не регламентируется.

7.5 Нормы выхода готовых маршрутизаторов оформляются согласно таблице 7.3.

Таблица 7.3

Наименование технологического процесса и его операций	Выход изделий на операции, шт.	Выход готовых маршрутизаторов

**ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОЧНИКОВ ДАННЫХ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ
ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ**

ГОСТ 2.102-2013	Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов
ГОСТ Р 2.610-2019	Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов
ГОСТ 3.1109-82	Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий
ГОСТ 3.1118-82	Единая система технологической документации. Формы и правила оформления маршрутных карт
ГОСТ Р 8.568-2017	Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения
ГОСТ Р 8.820-2013	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Основные положения
ГОСТ 9.302-88	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля
ГОСТ 9.402-2004	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию
ГОСТ 12.0.003-2015	Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
ГОСТ 12.0.004-2015	Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007-76	Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.016-79	Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ
ГОСТ 12.1.018-93	Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования
ГОСТ 12.1.019-2017	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ 12.1.030-81	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануления
ГОСТ 12.1.044-89	Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения
ГОСТ 12.2.003-91	Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.0÷	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность
ГОСТ 12.2.007.14-75	электрического и электротехнического оборудования и устройств
ГОСТ 12.2.032-78	Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
ГОСТ 12.2.033-78	Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования
ГОСТ 12.2.061-81	Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам
ГОСТ 12.3.002-2014	Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.005-75	Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.009-76	Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.019-80	Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.020-80	Система стандартов безопасности труда. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.025-80	Система стандартов безопасности труда. Обработка металлов резанием. Требования безопасности
ГОСТ 12.3.032-84	Система стандартов безопасности труда. Работы электромонтажные. Общие требования безопасности
ГОСТ Р 12.3.047-2012	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
ГОСТ 12.4.009-83	Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание
ГОСТ 12.4.010-75	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные
ГОСТ 12.4.011-89	Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
ГОСТ 12.4.020-82	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты рук. Номенклатура показателей качества
ГОСТ 12.4.021-76	Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования
ГОСТ 12.4.026-2015	Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний
ГОСТ 12.4.028-76	Система стандартов безопасности труда. Респираторы ШБ-1 «Лепесток». Технические условия
ГОСТ 12.4.034-2017	Система стандартов безопасности труда. Средства защиты органов

	дыхания. Классификация и маркировка
ГОСТ 12.4.068-79	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования
ГОСТ 12.4.103-83	Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация
ГОСТ 12.4.121-2015	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Противогазы фильтрующие. Общие технические условия
ГОСТ 12.4.125-83	Система стандартов безопасности труда. Средства коллективной защиты работающих от воздействий механических факторов. Классификация
ГОСТ 12.4.131-83	Халаты женские. Технические условия
ГОСТ 12.4.132-83	Халаты мужские. Технические условия
ГОСТ 12.4.253-2013	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования
ГОСТ 12.4.280-2014	Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования
ГОСТ 12.4.296-2015	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Респираторы фильтрующие. Общие технические условия
ГОСТ Р 12.4.301-2018	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Общие технические условия
ГОСТ 15.309-98	Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения
ГОСТ 17.1.3.13-86	Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения
ГОСТ 17.4.3.03-85	Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ
ГОСТ 17.4.3.04-85	Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнений
ГОСТ 27.002-2015	Надежность в технике. Термины и определения
ГОСТ 2787-2019	Металлы черные вторичные. Общие технические условия
ГОСТ 2789-73	Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики
ГОСТ 2991-85	Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия
ГОСТ 8828-89	Бумага-основа и бумага двухслойная водонепроницаемая упаковочная. Технические условия
ГОСТ 9142-2014	Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия
ГОСТ 9150-2002	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Профиль
ГОСТ 9378-93	Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия
ГОСТ 9569-2006	Бумага парафинированная. Технические условия
ГОСТ 10354-93	Пленка полиэтиленовая. Технические условия
ГОСТ 10434-82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования
ГОСТ 12302-2013	Пакеты из полимерных пленок и комбинированных материалов. Общие технические условия
ГОСТ 14140-81	Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 15971-90	Системы обработки информации. Термины и определения

ГОСТ 16093-2004	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором
ГОСТ 18620-86	Изделия электротехнические. Маркировка
ГОСТ 20010-93	Перчатки резиновые технические. Технические условия
ГОСТ 21552-84	Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение
ГОСТ 22638-89	Ящики дощатые и из листовых древесных материалов для изделий электронной техники. Технические условия
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний
ГОСТ 23592-96	Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Общие требования к объемному монтажу изделий электронной техники и электротехнических
ГОСТ 24297-2013	Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля
ГОСТ 24705-2004	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры
ГОСТ 24686-81	Оборудование для производства изделий электронной техники и электротехники. Общие технические требования. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение
ГОСТ 25346-2013÷	Основные нормы взаимозаменяемости. ЕСДП
ГОСТ 25348-82	
ГОСТ 25868-91	
ГОСТ 25951-83	Пленка полиэтиленовая термоусадочная. Технические условия
ГОСТ 27017-86	Изделия крепежные. Термины и определения
ГОСТ 30772-2001	Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения
ГОСТ 30852.11-2002	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 12. Классификация смесей газов и паров с воздухом по безопасным экспериментальным максимальным зазорам и минимальным воспламеняющим токам
ГОСТ 30893.1-2002	Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками
ГОСТ 32144-2013	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения
ГОСТ 33781-2016	Упаковка потребительская из картона, бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия
ГОСТ Р 50995.3.1-96	Технологическое обеспечение создания продукции. Технология подготовки производства
ГОСТ Р 51057-2001	Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования
ГОСТ Р 51293-99	Идентификация продукции. Общие положения
ГОСТ Р 51897-2011	Менеджмент риска. Термины и определения
ГОСТ Р 51898-2002	Менеджмент риска. Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты
ГОСТ Р 52002-2003	Электротехника. Термины и определения основных понятий
ГОСТ Р 52108-2003	Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Основные положения
ГОСТ Р 53632-2009	Показатели качества услуг доступа в Интернет. Общие требования
ГОСТ Р 54123-2010	Безопасность машин и оборудования. Термины, определения и основные показатели безопасности
ГОСТ Р 54125-2010	Безопасность машин и оборудования. Принципы обеспечения безопасности при проектировании

ГОСТ Р 54564-2011	Лом и отходы цветных металлов и сплавов. Общие технические условия
ГОСТ Р 57058-2016	Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Характеристики полимерных отходов
ГОСТ Р 58577-2019	Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов
ГОСТ Р 59053-2020	Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод. Термины и определения
ГОСТ Р 59061-2020	Охрана окружающей среды. Загрязнение атмосферного воздуха. Термины и определения
ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007	Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования
ГОСТ ИЕС 60900-2019	Работа под напряжением. Ручные инструменты для работ под напряжением до 1000 В переменного и 1500 В постоянного тока. Общие требования и методы испытаний
ГОСТ ИЕС 60950-1-2014	Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования
ГОСТ Р ИСО 14001-2015	Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению
ГОСТ ISO 12100-2013	Безопасность машин. Основные принципы конструирования. Оценки риска и снижения риска
ГОСТ Р ИСО/МЭК 27033-1-2011	Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Безопасность сетей. Часть 1. Обзор и концепции
ГОСТ ЕН 1070-2003	Безопасность оборудования. Термины и определения
ГОСТ Р ЕН 13018-2014	Контроль визуальный. Общие положения
ОСТ 3-3.1105-86	Система технологической документации. Правила разработки маршрутной карты
ОСТ 16.0.684.032-92	Монтаж электрический внутренний электрических изделий. Общие технические требования
ОСТ 95 10351-2001	Отраслевая система обеспечения единства измерений. Общие требования к методикам выполнения измерений
ОСТ 95 10289-2005	Отраслевая система обеспечения единства измерений. Внутренний контроль качества измерений
СП 60.13330.2016	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
СП 52.13330.2016	Естественное и искусственное освещение
СП 56.13330.2011	Производственные здания
СП 1.1.1058-01	Организация и проведение производственного контроля за выполнением санитарных правил и санитарно-эпидемических (профилактических) мероприятий
СП 2.1.7.1386-03	Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления
СП 2.1.5.1059-01	Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнений
СП 2.2.3670-20	Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда
СанПиН 2.1.3684-21	Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий
СанПиН 1.2.3685-21	Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
Р 2.2.2006-05	Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса

- РД 52.18.595-96 Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей среды
- РД 37.001.131-89 Затяжка резьбовых соединений. Нормы затяжки и технические требования
- МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест
- Р 50-605-80-93 Система разработки и постановки продукции на производство. Термины и определения
- «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ)
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. №823)
- «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ТР РФ 005/2008 (Федеральный закон Российской Федерации № 123-ФЗ от 22.07.2008)
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 768)
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 879)
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 030/2012 «О требованиях к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям» (принят Решением Совета евразийской экономической комиссии от 20 июля 2012 г. № 59)