



Beams & Plasmas

ООО «Лаборатория вакуумных технологий»
 ООО ЛВТ ebeam@e-beam.ru
 +7(499) 346 2020 http://www.e-beam.ru
 124536, г. Москва, г. Зеленоград, 527-61

Источник ионов

ЛЦМК.218.00.00.00.000

Паспорт



Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Н. контр.				
Утв.				

ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС

Ионный источник

Паспорт

Лит.	Лист	Листов
	1	20

ООО ЛВТ

Содержание

1.Введение.....	3
2.Назначение.....	4
3.Технические характеристики.....	5
4.Состав Устройства и комплект поставки.....	7
5.Устройство и принцип работы.....	1
6.Меры безопасности.....	2
7.Порядок установки.....	3
8.Порядок работы.....	5
9.Характерные неисправности и методы их исправления.....	6
10.Техническое обслуживание.....	8
11.Правила хранения и транспортирования.....	9
12.Свидетельство о приёмке.....	10
13.Гарантийные обязательства.....	11
14.Сведения о рекламациях.....	12
15.Свидетельство об упаковке.....	13

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата

ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС

Лист
2

1. Введение

1.1. Настоящий паспорт является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и характеристики источника ионов ИИ-145 ЛЦМК.218.00.00.00.000 (в дальнейшем именуемого «Устройство»).

1.2. Паспорт содержит также техническое описание и инструкцию по эксплуатации Устройства. Изложенные в паспорте сведения необходимы для обеспечения полного использования возможностей Устройства.

1.3. Рекомендуется возложить обслуживание Устройства на специально подготовленное лицо, изучившее устройство, приёмы управления и правила обслуживания Устройства в объёме настоящего паспорта.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата		Формат А4

2. Назначение

2.1. Устройство предназначено для пучка ионов рабочего газа с энергией 300..2500 эВ для широкого спектра применений: ионной очистки, ионного травления, ионной полировки, ионной модификации поверхности, ассистирования при напыления.

2.2. Расшифровка условного обозначения Устройства

И	источник
И	ионов
145	длина корпуса Устройства

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата		

3. Технические характеристики

3.1. Основные эксплуатационные показатели

Параметр	Значение	Примечание
3.1.1. Напряжение питания, В	500..5000	Средняя энергия ионов пучка приблизительно равна половине напряжения питания
3.1.2. Максимальный ток пучка, мА	300	Рабочий газ — аргон, расход не более 1,6 л/ч
3.1.3. Форма пучка	полый прямоугольный	
3.1.4. Размеры пучка, Дх-ШхТ(толщина)	120x22x5	На расстоянии не менее 200 мм от источника
3.1.5. Диапазон рабочих давлений в камере, Па	0,001..10	
3.1.6. Рабочий газ	Любой, не вызывающий осаждения высокоомных слоёв на деталях Устройства	

3.2. Предельные эксплуатационные данные

Параметр	Значение	Примечание
3.2.1. Максимальное напряжение питания, В	5500	
3.2.2. Максимальный рабочий ток, мА	350	
3.2.3. Максимальный расход рабочего газа, л/ч	1,5..2,0	зависит от рода газа
3.2.4. Минимальный расход охлаждающей жидкости, не менее, л/мин	1	

3.3. Условия эксплуатации

Параметр	Значение	Примечание
3.3.1. Нормальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-70. При этом:		
высота над уровнем моря, не более, м	1000	
относительная влажность воздуха, не более, %	75	
3.3.2. Требования к охлаждающей воде		

Инв.№	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
Взам. Инв.№	Подп. и дата
	Инв.№

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС

Лист

5

Формат А4

Параметр	Значение	Примечание
температура, не более, °C	70	Не разрешается допускать образование конденсата на деталях Устройства
содержание взвешенных частиц, не более, мг·экв/л	0,5	
окисляемость, не более, мг/л O ₂	10	
давление, не более, МПа	0,6	

3.3.3. Окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая электропроводящей пыли.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата

ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС

Лист

6

4. Состав Устройства и комплект поставки

4.1. Устройство состоит из размещаемой в вакууме

4.2. В комплект поставки Устройства входят:

Наименование	Кол-во
ЛЦМК.218.00.00.00.000 Источник ионов ИИ-145	1 шт.
ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС Источник ионов ИИ-145 Паспорт	1 экз.
ЛЦМК.218.00.00.00.023 Изолятор	2 шт.
ЛЦМК.218.00.00.00.021 Изолятор	2 шт.
ЛЦМК.218.00.00.00.024 Изолятор	4 шт.
ЛЦМК.218.00.00.00.016 Чулок	2 шт.
ЛЦМК.218.00.00.00.017 Чулок	2 шт.
ЛЦМК.218.00.00.00.004 Изолятор	4 шт.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата		Формат А4

5. Устройство и принцип работы

5.1. Устройство состоит из разрядной системы, включающей в себя полый катод, размещённый в его полости анод и магнитную систему, газораспределительной системы, а также вакуумных вводов для подведения охлаждающей жидкости, рабочего газа и напряжения питания.

5.2. Принцип работы Устройства заключается в ионизации атомов рабочего газа в разряде постоянного тока в скрещенных магнитном и электрическом полях. Разряд образуется при подаче рабочего газа и напряжение питания в области, ограниченной двумя магнитными полюсами катода и анодом.

5.3. Ток ионного пучка определяется расходом рабочего газа. При чрезмерном расходе газа разряд переходит в сильноточный режим характеризующийся низким напряжением, большим разрядным током (в несколько раз превышающим предельно допустимый для источника), ионным распылением электродов катода. Длительная работа Устройства в таком режиме недопустима.

5.4. Энергия ионов в среднем равна половине напряжения питания.

5.5. Компенсация электрического заряда ионов, в случае, если подвергаемая действию ионного пучка поверхность — диэлектрическая, осуществляется за счёт электронного тока из вторичной пучковой плазме, образующейся в области пучка.

5.6. Максимальная скорость распыления материала мишени достигается при угле падения ионов около 30° к её поверхности (точное значение зависит от рода рабочего газа, материала мишени и рабочего напряжения).

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС	Лист
						1
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата		

6. Меры безопасности

6.1. Эксплуатация Устройства должна производиться в соответствии с действующими правилами и инструкциями по эксплуатации установок Потребителя, техники безопасности и охраны труда;

6.2. Установка, подключение и обслуживание Устройства должно выполняться квалифицированным персоналом;

6.3. Все токоведущие части должны быть изолированы, обеспечена невозможность случайного прикосновения в соответствии с требованиями действующих правил по технике безопасности и правил устройства электроустановок.

6.4. Персонал, обслуживающий Устройство, обязан систематически вести наблюдение за соответствием технических характеристик указанным в разделе 3. В зависимости от полученных результатов должны приниматься меры по устранению неисправностей в соответствии с рекомендациями раздела 9.

6.5. Плазма газового разряда является сильным источником ультрафиолетового излучения. Смотровые окна должны быть выполнены из непрозрачного для УФ излучения материала, либо снабжены светофильтрами.

6.6. Обеспечение мер электробезопасности должно производиться в соответствии инструкцией по эксплуатации блока питания, вакуумной технологической установки и настоящего Паспорта.

6.7. Проведение любых работ по ремонту и обслуживанию Устройства допускается только при полностью обесточенном блоке питания и отключённом от него кабеле питания Устройства. Допускается текущее обслуживание Устройства при подключённом кабеле к источнику питания при условии обеспечения видимого разрыва в цепи питания источника питания.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата

ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС

7. Порядок установки

7.1. Габаритные и присоединительные размеры Устройства указаны на рис. 1.

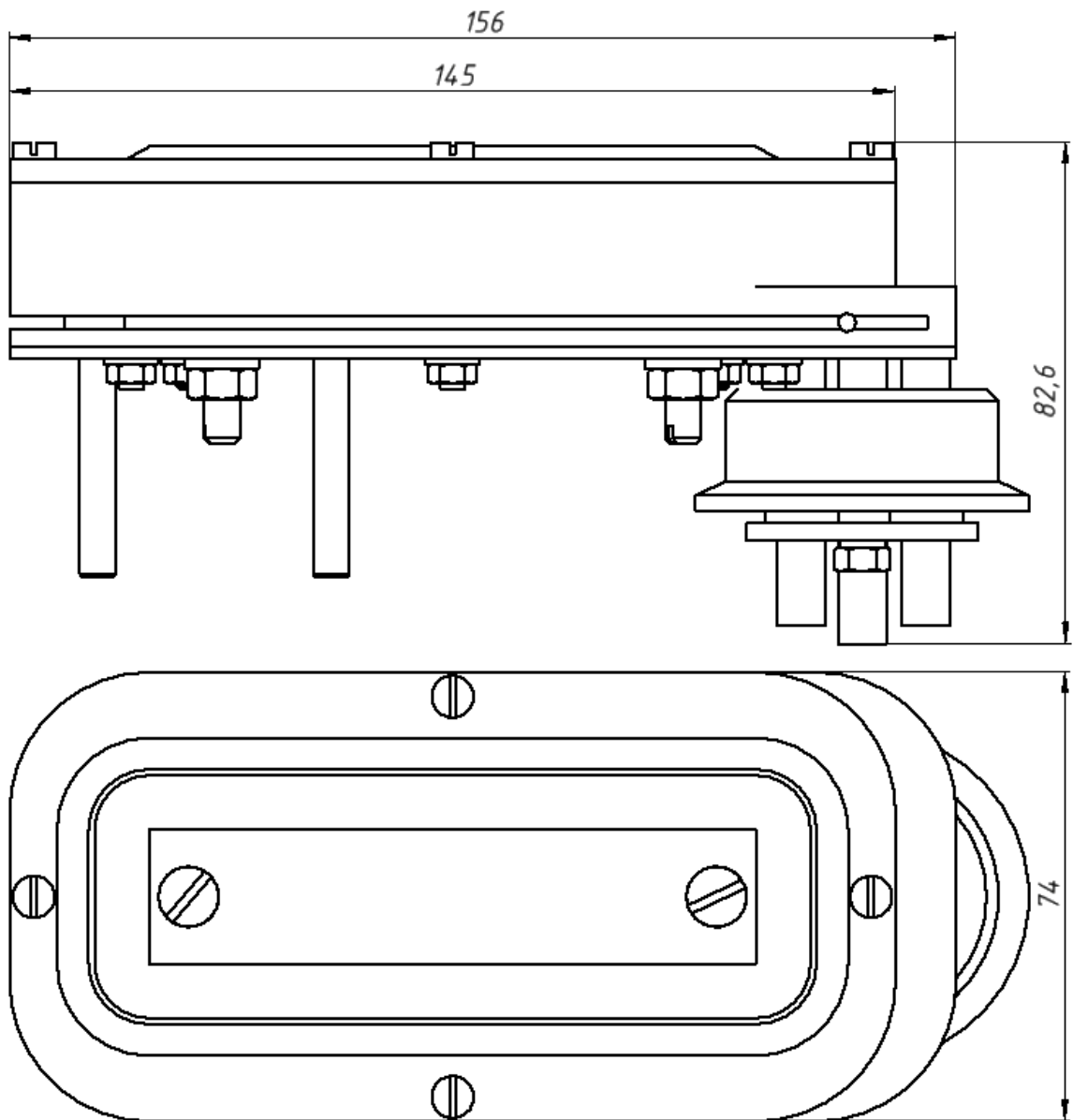


Рис. 1. Габаритные и присоединительные размеры Устройства

7.2. Требования к оборудованию

7.2.1. Устройство должно устанавливаться в закрытом отапливаемом помещении, в воздухе которого не содержится агрессивных газов и проводящей пыли.

7.2.2. Рабочее положение — любое.

7.2.3. Устройство подключается к системе охлаждения полиуретановой трубкой с внешним диаметром 6 мм и внутренним — 4 мм. Контуры охлаждения анода и корпуса следует соединять между собой по воде последовательно трубкой длиной 1,5 м. Контур охлаждения анода при этом следует соединять с проводящими элементами системы охлаждения установки трубкой длиной не менее 1,5 м.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата

ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС

Лист

3

Формат А4

7.2.4. Система охлаждения Устройства должна иметь блокировку, обеспечивающую снятие напряжения питания с Устройства при прекращении подачи воды.

7.2.5. Устройство должно быть подключено коаксиальным кабелем минимальной длины к специализированному источнику питания. Центральная жила кабеля служит для соединения положительного вывода источника питания с анодом Устройства, а оплётка — для соединения отрицательного вывода источника питания с катодом устройства.

7.3. Источник питания должен обеспечивать работу в режиме стабилизации напряжения с ограничением тока и системой дугогашения. Применение импульсного среднечастотного питания Устройства не рекомендуется.

7.4. Монтаж

7.4.1. Монтаж Устройства производится на фланец KF45 стандартным комплектом уплотнения изнутри вакуумной камеры.

7.4.2. Назначение выводов Устройства приведён на рис. 2

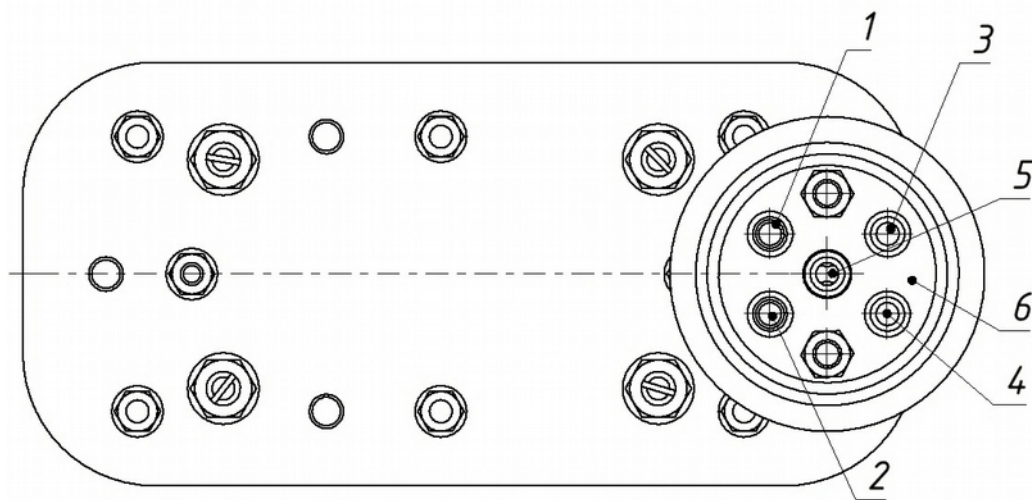


Рис. 2. Назначение выводов Устройства: трубка входа воды в анод -1, трубка выхода воды из анода -2, фитинг входа воды в корпус -3, фитинг выхода воды из корпуса -4, фитинг подачи рабочего газа -5, выжимная шайба -6.

7.4.3. Монтаж Устройства на установке производится в следующей последовательности:

- установите Устройство в вакуумной камере, уплотните резиновым уплотнением по наружной поверхности коаксиального ввода;
- подключите коаксиальный кабель питания согласно требованиям п. 7.2.5;
- соедините корпус (катод) Устройства с корпусом установки медным проводом минимальной длины;
- подключите Устройство к системе охлаждения согласно требованиям п. 7.2.3. Необходимо убедиться в том, что контуры охлаждения анода и корпуса соединены последовательно! При ошибочном соединении неизбежен выход Устройства из строя через короткое время после включения.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата

ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС

Лист

4

Формат А4

8. Порядок работы

8.1. Убедитесь, что расход охлаждающей жидкости через Устройство не менее указанному в п. 3.2.4.

8.2. Зажигание разряда

8.2.1. Убедитесь, что давление в технологической камере соответствует п. 3.1.5.

8.2.2. Включите источник питания в режиме стабилизации напряжения, величина уставки должна соответствовать п. 3.1.1.

8.2.3. Подайте рабочий газ в Устройство, плавно повышая расход от нуля до достижения требуемой величины ионного тока. При переходе разряда в сильно-точный режим (превышении величины разрядного тока максимального значения, указанного в п. 3.2.2), необходимо незамедлительно снизить расход рабочего газа до восстановления штатного режима работы Устройства.

8.3. Выключение Устройства

8.3.1. Отключите питание. Разряд погаснет.

8.3.2. Перекройте подачу рабочего газа.

8.3.3. Отключение подачи охлаждающей жидкости можно производить не ранее, чем через 120 с после отключения Устройства. При наличии в рабочей камере посторонних источников нагрева (нагревателей, генераторов плазмы, нагретых до высокой температуры деталей, технологической оснастки, испарителей и тому подобное) прерывать подачу воды не разрешается.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата	ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС
					5

9. Характерные неисправности и методы их исправления

9.1. Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей представлен в таблице.

		Вероятная причина	Метод устранения		
		Разряд не зажигается.			
		Короткое замыкание в Устройстве	Отключить питание, отключить кабель от источника питания, прозвонить центральную жилу на оплётку. Устранить короткое замыкание между электродами или в цепях питания.		
		Электроды покрыты высокоомным осадком	Очистить электроды		
		Проводящее загрязнение в разрядном промежутке	Очистить электроды и разрядный промежуток		
		Повышенный расход рабочего газа			
		Утечка рабочего газа в газораспределителе либо через щель под внешним катодным электродом	Устранить утечку		
		Нарушена геометрия катодных электродов в результате эрозии или механических методов очистки	Проверить щупом межэлектродные промежутки Заменить испорченные электроды		
		Снижено магнитное поле в зазоре	Проверить эффективность работы охлаждения корпуса Устройства, убедиться в наличии достаточного охлаждения при включении сторонних источников тепла Заменить магниты		
		Неоднородность плотности тока ионного пучка по длине источника			
		Загрязнение в разрядном промежутке	Устранить загрязнение		
		Нарушена геометрия разрядного промежутка	Проверить щупом зазор по всей длине между катодными электродами		
		Разряд продолжает гореть при выключенной подаче рабочего газа			
		Течь в уплотнениях вакуумных вводов или магистрали подачи газа	Устранить течь		
		Разряд переходит в сильноточный режим при токе источника ниже указанного в п. 3.1.2.			
		Низкое напряжение питания	Обеспечить работу блока питания в соответствии с требованиями п. 8.2.2.		
		Нарушена геометрия катодных электродов в результате эрозии или механических методов очистки	Проверить щупом межэлектродные промежутки Устранить перекося электродов Заменить испорченные электроды		
		Снижено магнитное поле в зазоре	Проверить эффективность работы охлаждения корпуса Устройства, убедиться в наличии достаточного охлаждения при включении сторонних источников тепла Заменить магниты		
Инв.№	Подп. и дата				Лист 6
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата	ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС

Повышенное давление в рабочей камере	Обеспечить давление в рабочей камере в соответствии с п. 3.1.5.
Образование микродуг на поверхности рабочей камеры или технологической оснастки	
Отсутствие электрического соединения корпуса Устройства с корпусом рабочей камеры	Соединить корпус устройства с корпусом рабочей камеры в соответствии с требованиями п. 7.4.3.
Отсутствие электрического соединения технологической оснастки с корпусом рабочей камеры	Обеспечить электрическое соединение технологической оснастки с корпусом рабочей камеры
Высокий уровень высокочастотных помех	
Неправильное подключение питания Устройства	Подключить Устройство в соответствии с требованиями п. 7.2.5.
Отсутствие электрического соединения корпуса Устройства с корпусом рабочей камеры	Соединить корпус устройства с корпусом рабочей камеры в соответствии с требованиями п. 7.4.3.
Высокое значение тока утечки	
Недостаточная длина трубок подачи охлаждающей жидкости	Увеличить длину трубок
Проводящий осадок на внутренней поверхности трубок подачи охлаждающей жидкости	Заменить трубки. Принять меры к предотвращению образования проводящих осадков.
Проводящий осадок на изоляторах анода или вакуумных вводов	Очистить либо заменить изоляторы

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

10. Техническое обслуживание

10.1. Обслуживание Устройства заключается в периодической очистке электродов по мере их загрязнения. Очистка должна выполняться механическими методами (полировка, пескоструйная обработка) без нарушения геометрических размеров электродов и их взаимного расположения.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата

ЛЦМК.218.00.00.000 ПС

Лист
8

Формат А4

11. Правила хранения и транспортирования

11.1. Консервация

11.1.1. Слейте воду из системы охлаждения, продуйте систему сжатым воздухом.

11.1.2. Упакуйте Устройство в полиэтиленовую плёнку и поместите на место хранения.

11.2. Хранение

11.2.1. Хранение Устройства производят в сухом отапливаемом помещении по группе условий «Л» по ГОСТ 15150-69.

11.3. Транспортирование

11.3.1. Условия транспортирования Устройства по группе условий «Л» ГОСТ 23216-78.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата		Формат А4

12. Свидетельство о приёмке

12.1. Источник ионов ЛЦМК.218.00.00.00.000 ИИ-145 заводской номер _____ соответствует требованиям настоящего паспорта и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____

Подписи лиц, ответственных
за приёмку

Подпись

Расшифровка

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата	Лист

ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС

10

13. Гарантийные обязательства

13.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие источника ионов ЛЦМК.218.00.00.00.000 ИИ-145 требованиям настоящего паспорта при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортировки и хранения, установленных настоящим паспортом.

13.2. Гарантийный срок эксплуатации Устройства устанавливается 18 месяцев со дня отгрузки потребителю, из них 6 месяцев хранения, но не более 1000 ч работы Устройства.

13.3. Срок службы Устройства до списания 3 года. Гарантийный срок работоспособности исчисляется с _____.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата		Формат А4

14. Сведения о рекламациях

14.1. Регистрируются все предъявляемые рекламации и их краткое содержание. При отказе в работе или неисправности Устройства в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки Устройства предприятию-изготовителю или вызова его представителя.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС

Лист 12

Формат А4

15. Свидетельство об упаковке

15.1. Источник ионов ЛЦМК.218.00.00.00.000 ИИ-145 заводской номер _____ упакован на предприятии-изготовителем согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковки «___» _____ 201__ года

Упаковку произвёл _____

Изделие после упаковки принял _____

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЛЦМК.218.00.00.00.000 ПС				Лист 13