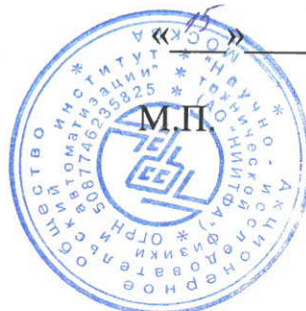


УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

 М.М. Степичев

07. 2022 г.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на поставку трех линейных ускорителей электронов

Москва
2022

СОДЕРЖАНИЕ

Технического задания на поставку линейного ускорителя электронов в
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ"

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Подраздел 1.1. Предмет закупки

Подраздел 1.2. Сведения о новизне

Подраздел 1.3. Код ОКПД 2

РАЗДЕЛ 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

РАЗДЕЛ 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Подраздел 4.1. Основные параметры и размеры.

Подраздел 4.2. Основные технико-экономические и эксплуатационные
показатели

Подраздел 4.3. Требования по надежности

Подраздел 4.4. Требования к конструкции, монтажно-технические
требования

Подраздел 4.5. Требования к материалам и комплектующим оборудования

Подраздел 4.6. Требования к стабильности параметров при воздействии
факторов внешней среды

Подраздел 4.7. Требования к электропитанию

Подраздел 4.8. Требования по энергопотреблению, энергосбережению и
энергоэффективности

Подраздел 4.9. Требования к средствам измерения, контрольно-
измерительным приборам и автоматике

Подраздел 4.10. Требования к комплектности

Подраздел 4.11. Требования к маркировке

Подраздел 4.12. Требования к упаковке

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРАВИЛАМ СДАЧИ И ПРИЕМКИ

Подраздел 5.1. Порядок сдачи и приемки

Подраздел 5.2. Требования по передаче заказчику технических и иных
документов при поставке стандартного промышленного оборудования

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ

РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ

РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ ИЛИ СРОКУ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГАРАНТИЙ

РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ

РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАНИЮ

РАЗДЕЛ 11. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

РАЗДЕЛ 12. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

РАЗДЕЛ 13. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗДЕЛ 14. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТАНДАРТНОГО
ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗДЕЛ 15. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ИНЫЕ) ТРЕБОВАНИЯ

РАЗДЕЛ 16. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛИЧЕСТВУ, МЕСТУ И СРОКУ
(ПЕРИОДИЧНОСТИ) ПОСТАВКИ

РАЗДЕЛ 17. ТРЕБОВАНИЕ К ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

РАЗДЕЛ 18. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБУЧЕНИЮ ПЕРСОНАЛА
ЗАКАЗЧИКА

РАЗДЕЛ 19. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

РАЗДЕЛ 20. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Подраздел 1.1. Предмет закупки
К поставке подлежит линейный ускоритель электронов. Предполагается, что будет поставлен ускоритель ВРГЕ.418234.014, разработанный в рамках договора №38/4766-Д между АО «НИИТФА» и ООО «ЛЭУ МГУ» от 27.03.2018. Поставка аналогичной-(го) продукции (оборудования) допускается при условии если эта продукция (оборудование) соответствует техническими требованиями п.4.1 к настоящему ТЗ и соответствует ГОСТ 23769-79.
Подраздел 1.2. Сведения о новизне
Поставляемый товар должен быть новым, выпуска не ранее 2021 года, (не бывшим в употреблении, не восстановленным (в том числе, у которого не была осуществлена замена составных частей, не были восстановлены потребительские свойства) если это не оговорено требованиями технического задания), не являться выставочными образцами, свободным от прав третьих лиц.
Подраздел 1.3. ОКПД 2
Поставляемая продукция (оборудование) соответствует коду ОКПД2 27.90.11.112 - Ускорители электронов (позитронов) линейные высокочастотные резонаторные (введен Изменением 13/2016 ОКПД2, утв. Приказом Росстандарта от 28.09.2016 N 1237-ст). (Код ОКПД 2 принят и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3.01.2014 № 14-ст)

РАЗДЕЛ 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Область применения: медицина и наука.

РАЗДЕЛ 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Продукция будет применяться в лабораторном отапливаемом помещении
С относительной влажностью воздуха от 05% до 95%
температурой воздуха от +10°C до +35 °C
Продукция должна соответствовать климатическому исполнению оборудования УХЛ 4.2. по ГОСТ 15150.

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Подраздел 4.1. Основные параметры и размеры
4.1. Состав изделия Ускоритель должен состоять из: <ul style="list-style-type: none">• Отпаянной ускоряющей системы, состоящей из электронной пушки, ускоряющей структуры, тормозной мишени, электроразрядного насоса, вакуумного СВЧ окна с присоединительным волноводным фланцем, СВЧ антенны и патрубков системы охлаждения.• Системы СВЧ питания, в том числе, системы СВЧ питания низкого уровня

мощности, включая систему АПЧ, клистрона, ферритового вентиля, элементов волноводного тракта, системы подачи и поддержания давления изолирующего газа в волноводном тракте.

- Системы высоковольтного питания, в том числе, модулятора и источника высоковольтного питания пушки.
- Системы охлаждения, в том числе, чиллера, расположенного вне каньона, внутренней системы охлаждения, включающей коллекторы, термодатчики, реле потока и расходомер, соединительную и запорную арматуры, рукава.
- Радиационной защиты из вольфрама с первичным коллиматором.
- Опорно-юстировочной системы, включающей крепление элементов ускорителя к раме подвижной части гантри.

Системы контроля и управления ускорителя, в том числе, управляющего компьютера, контроллера обмена дискретными сигналами с комплексом, контроллера электроразрядных насосов ускоряющей системы и клистрона, контроллера СВЧ системы, контроллера источника высоковольтного питания пушки, контроллера газовой системы, контроллера системы охлаждения, панели управления, комплектов соединительных кабелей и жгутов, панели управления и контроллеров.

4.2. Режимы работы изделия

4.2.1. По энергии ускоренного пучка электронов

Низкая, не более 2,5 МэВ, и высокая, до 6 МэВ, энергии ускоренного пучка выбираются фиксированными, оптимизация ускоряющей системы должна производиться лишь для этих величин. Низкая энергия используется для получения портального изображения облучаемой области, высокая энергия – для сообщения требуемой дозы.

Ускоритель должен работать в режиме переключения энергии между значениями низкой и высокой энергии. Текущее значение энергии определяется уровнем сигналом «Энергия», поступающим от системы управления комплекса.

Контроль энергии ускоренного пучка осуществляется по показаниям СВЧ детектора на который поступает сигнал с антенны, установленной в одной из ячеек ускоряющей структуры. Амплитуда сигнала антенны пропорциональна амплитуде ускоряющего поля, которая однозначно определяет энергию ускоренного пучка.

Устройство ускорителя должно обеспечивать возможность раздельной регулировки мощности дозы для низкой и высокой энергий. Мощность дозы в режиме высокой энергии регулируется в диапазоне от 1 до 10 Гр/мин на расстоянии 1 м от тормозной мишени без разравнивающего фильтра. Мощность дозы в режиме низкой (фиксированной) энергии регулируется в диапазоне от 0,005 до 0,05 Гр/мин.

Регулирование мощности дозы достигается как изменением частоты следования импульсов, так и изменением амплитуды и длительности импульса тока ускоренного пучка. Выбор мощности дозы в обоих режимах осуществляется перед включением пучка и не меняется при облучении

Контроль мощности дозы и величины набранной дозы производится с помощью прецизионной ионизационной камеры, входящей в состав дозиметрического оборудования комплекса. При достижении заданной дозы в заданном направлении отключение излучения должно происходить в течение 10 мс после получения команды от комплекса. Выход на стабильный режим энергии и мощности дозы должен происходить в течение 100 мс после поступления команды включить излучение.

Электронный пучок должен быть сфокусирован до минимально возможного размера на

тормозной мишени, не более 2 мм на половине высоты распределения тока. Толщина мишени должна быть оптимальна для генерации спектра тормозного излучения с низкой и высокой энергиями, при этом срок жизни тормозной мишени должен составлять не менее 10-20 лет при типичных для КЛТ условиях эксплуатации.

4.2.2. Циклы работы ускорителя

Ускоритель должен работать в соответствии с планом облучения, следуя командам комплекса и обеспечивая получение портального изображения и сообщение требуемой дозы под различными углами. При достижении плановой дозы под определенным углом по команде комплекса производится сдвиг импульса тока пушки относительно импульса СВЧ поля в ускоряющей структуре, что приводит к прекращению ускорения пучка. При переходе к следующему углу по команде комплекса осуществляется совмещение импульсов тока и СВЧ поля.

В зависимости от плана облучения ускоритель должен обеспечивать стабильную и бесперебойную работу в течение всего цикла облучения от 1 мин до 10 мин с перерывом между облучениями не менее 10 мин. Если время ожидания команды на включение излучения превышает 15 мин (или другое предустановленное значение) ускоритель переходит в режим работы с током накала катодов пушки и клистрона, уменьшенном на 20% относительно номинального значения.

4.3. Требования к радиационной защите.

Локальная радиационная защита ускоряющей системы должна удовлетворять требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-2-1-2013. Защита должна обеспечивать утечки вне плоскости расположения пациента на расстоянии 1 м от ускорительного тракта и мишени и на расстоянии 5 см от кожуха ускорителя в местах возможного приближения к пациенту не более 0,5% по отношению к максимальной мощности дозы поля 10 x 10 см на расстоянии 1 метр от тормозной мишени. В плоскости пациента, проходящей через изоцентр аппарата и перпендикулярной оси пучка, в пределах круга радиусом 2 метра утечки излучения не должны превышать максимум 0,2% и в среднем 0,1% по отношению к дозе в изоцентре при поле 10 x 10 см.

4.4. Техническая спецификация изделия

Параметр	Величина
Рабочая частота ускоряющей структуры	5712 МГц
Высокая энергия	6 МэВ ($\pm 5\%$)
Низкая энергия, не более	2,5 МэВ
Диапазон регулирования мощности дозы в режиме высокой энергии	1 - 10 Гр/мин на 1 м
Диапазон регулирования мощности дозы в режиме низкой энергии	0,01 – 0,5 Гр/мин на 1 м
Мощность дозы в режиме поимпульсной модуляции энергии, номинальная	1 - 10 Гр/мин на 1 м
Макс. частота повторения в режиме высокой энергии	400 Гц
Макс. частота повторения в режиме низкой энергии	400 Гц
Макс. суммарная частота повторения в режиме	400 Гц

переключения энергии	
Стабильность высокой энергии	$\pm 3\%$
Стабильность низкой энергии	$\pm 3\%$
Стабильность мощности дозы при высокой энергии	$\pm 10\%$
Стабильность мощности дозы при низкой энергии	$\pm 10\%$
Время выхода излучения в стабильный режим	$< 0,1 \text{ сек}$
Время прекращения излучения	$< 10 \text{ мсек}$
Размер фокусного пятна	$< 2 \text{ мм}$
Утечки излучения вне плоскости пациента на расстоянии 1 м от ускорителя относительно мощности дозы поля 10 x 10 см.	0,5%
Утечки излучения в плоскости пациента на расстоянии 1 м от мишени и круге радиусом 2 м относительно мощности дозы поля 10 x 10 см.	Максимум 0,2%, в среднем 0,1%
Электропитание	380 В (3 фазы), 50 Гц 220 В (1 фаза), 50 Гц
Потребляемая мощность, максимальная, не более	25 кВА
Температура окружающей среды при эксплуатации	20 – 25°C
Влажность окружающего воздуха	5% - 95% без конденсата, степень защиты IP32
Время прогрева	15 мин
Температура охлаждающей жидкости, поступающей от чиллера	$30 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$
Расход охлаждающей жидкости, поступающей от чиллера	80 л/мин при давлении не менее 4 бар
Подраздел 4.2. Основные технико-экономические и эксплуатационные показатели	
Отсутствуют.	
Подраздел 4.3. Требования по надежности	
Целостность прибора не должна нарушиться при нормальных условиях эксплуатации, заявленных в настоящем ТЗ и документации Производителя. Продукция должна соответствовать требованиям ГОСТ 23769-79	
Подраздел 4.4. Требования к конструкции, монтажно-технические требования	
Продукция должна соответствовать требованиям ГОСТ 23769-79	
Подраздел 4.5. Требования к материалам и комплектующим оборудования	
Отсутствуют.	
Подраздел 4.6. Требования к стабильности параметров при воздействии факторов внешней среды	

Отсутствуют.
Подраздел 4.7. Требования к электропитанию
Продукция должна соответствовать характеристикам, указанным в п.4.1 настоящего ТЗ и документации Производителя.
Подраздел 4.8. Требования по энергопотреблению, энергосбережению и энергоэффективности
Отсутствуют.
Подраздел 4.9. Требования к средствам измерения, контрольно-измерительным приборам и автоматике
Отсутствуют.
Подраздел 4.10. Требования к комплектности
Комплектность должна быть соблюдена в соответствии с документацией Производителя. Вместе с поставляемой продукцией (оборудованием) Должны быть переданы документы: Счёт, ТОРГ-12 и счет-фактура или УПД, руководство по эксплуатации или паспорт изделия, если такой документ предусмотрен Производителем, документы о сертификации продукции, если продукция подлежит сертификации согласно законодательству Российской Федерации, ТУ, если продукция изготавливается по техническим условиям (оригиналы или заверенные Поставщиком копии), иные документы, предусмотренные действующим законодательством Российской Федерации.
Подраздел 4.11 Требования к маркировке
Маркировка должна позволять определить тип и марку содержимого без вскрытия упаковки. Маркировка поставляемой продукции должна быть нанесена в соответствии с особенностями продукции и соотносится с действующими ГОСТами : ГОСТ 19433 – грузы опасные. классификация и маркировка; ГОСТ 14192 маркировка грузов; ГОСТ 1.9 знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации; ГОСТ 30668, ГОСТ 26828 – маркировка изделий.
Подраздел 4.12. Требования к упаковке
Товар поставляются в специальной упаковке, соответствующей стандартам, ТУ, обязательным правилам и требованиям для тары и упаковки. Упаковка должна обеспечивать полную сохранность товара на весь срок его транспортировки любым видом транспорта, с учетом перегрузок и длительного хранения. При необходимости упаковка должна соответствовать <u>ГОСТ 26319. Грузы опасные. Упаковка.</u>

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРАВИЛАМ СДАЧИ И ПРИЕМКИ

Подраздел 5.1. Порядок сдачи и приемки
<p>Приемка продукции по количеству тарных мест производится Покупателем в два этапа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На территории поставщика. Поставщик, до выполнения поставки проводит в присутствии Заказчика испытания вновь изготовленного ускорителя в соответствии с Программой и методикой испытаний, в Приложении 1 к данному Техническому Заданию, о чем составляется протокол в соответствии с формой, приведенной в Приложении 2 к данному техническому заданию. 2. На месте поставки. Поставщик должен указать количество тарных мест в товарной накладной по форме ТОРГ-12 или УПД (Универсальный передаточный документ). Внутритарная приемка продукции по количеству, качеству и комплектности производится Покупателем при вскрытии тары, но не позднее 10

(Десяти) рабочих дней рабочих дней с даты завершения приёмки продукции по количеству тарных мест.

Приемка продукции в части, не урегулированной настоящим разделом, регулируется Инструкцией № П-6, утвержденной Постановлением Госарбитража при Совете Министров СССР от 15.06.1965 № П-6 (в ред. Постановлений Госарбитража СССР от 29.12.1973 № 81, от 14.11.1974 № 98, с изм., внесенными Постановлением Пленума ВАС РФ от 22.10.1997 № 18), и Инструкцией № П-7, утвержденной Постановлением Госарбитража при Совете Министров СССР от 25.04.1966 № П-7 (в ред. Постановлений Госарбитража СССР от 29.12.1973 № 81, от 14.11.1974 № 98, с изм., внесенными Постановлением Пленума ВАС РФ от 22.10.1997 № 18).

Подраздел 5.2. Требования по передаче заказчику технических и иных документов при поставке товаров

Продукция должна сопровождаться документацией выдаваемой Производителем и требованиями нормативно правовых актов.

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ

Транспортировка может быть выполнена любым видом транспорта, должна обеспечить исправность и целостность продукции и упаковки. Специальные требования отсутствуют.

Доставка осуществляется по адресу АО НИИТФА: 115230, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 46, Допуск на территорию режимного объекта в случаях, когда он необходим для выполнения обязательств по Договору, предоставляется работникам Поставщика, являющимся гражданами РФ.

РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ

Отсутствуют.

РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ И/ИЛИ СРОКУ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГАРАНТИЙ

Гарантийное обслуживание должно осуществляться не менее 12 месяцев 24 (месяца) с момента подписания накладной ТОРГ12 или УПД и распространяется на все составляющие части продукции (комплектующие изделия).

РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ

Отсутствуют.

РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАНИЮ

Поставляемый товар должен быть обеспечен гарантией замены в гарантийный период без дополнительных расходов со стороны Покупателя при условии соблюдения Покупателем условий эксплуатации, установленных Производителем.

РАЗДЕЛ 11. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Отсутствуют

РАЗДЕЛ 12. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Отсутствуют

РАЗДЕЛ 13. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Документы, накладывающие дополнительные требования отсутствуют.

РАЗДЕЛ 14. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ТОВАРА

Дополнительные требования отсутствуют.

РАЗДЕЛ 15. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ИНЫЕ) ТРЕБОВАНИЯ

Комплектация должна быть новой и не являться выставочным образцом.

РАЗДЕЛ 16. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛИЧЕСТВУ, МЕСТУ И СРОКУ (ПЕРИОДИЧНОСТИ) ПОСТАВКИ

Поставка осуществляется по адресу указанному в разделе 6 (если иное не согласовано на момент поставки) в течение 90 календарных дней после подписания договора (контракта) на поставку. Досрочная поставка допускается. Объем и номенклатура поставки в соответствии с разделом 4.1. Поставка продукции партиями допускается.

РАЗДЕЛ 17. ТРЕБОВАНИЕ К ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

Бумажный носитель (язык русский, по запросу должны быть предоставлены документы в электронном виде в форматах exl, doc, pdf) представления документации на оборудования по исходному документу и др.

РАЗДЕЛ 18. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБУЧЕНИЮ ПЕРСОНАЛА ЗАКАЗЧИКА

Отсутствуют.

РАЗДЕЛ 19. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

№ п/п	Сокращение	Расшифровка сокращения
1	СИ	Средства измерений
2	КД	Конструкторская документация
3	СБ	Сборка
4	УПД	Универсальный передаточный документ.
5	ОКПД2	Общероссийский классификатор продукции по видам экономической
6	SMD	(Surface Mounted Device) — электронные компоненты, предназначенные для поверхностного монтажа на печатные электронные платы
7	ТЗ	Техническое задание
8	ГОСТ	Национальный стандарт, что разработан центральным органом стандартизации и действителен по всей территории РФ.
9	РФ	Российская Федерация
10	ВЧ	Высокой частоты
11	КД	Конструкторская документация
12	КЛТ	Комплекс лучевой терапии

РАЗДЕЛ 20. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ п/п	Наименование приложения	Количество листов
1	Спецификация	1
2	Программа и методики испытаний	13
3	Протокол испытаний	3

ПОДГОТОВЛЕНО:

Руководитель проекта

 Н.В. Марков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель проектного
офиса № 4

 С.А. Полихов

Приложение № 1
к Техническому заданию

Спецификация

п/п	Наименование	Тип, марка	Класс безопасности по НП-001	Категория сейсмостойкости НП-031	Климатическое исполнение ГОСТ 15150	Материал	ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Срок поставки	Место поставки	Условия хранения по ГОСТ 15150
1.												
2.												
3.												