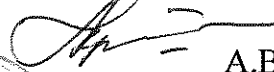


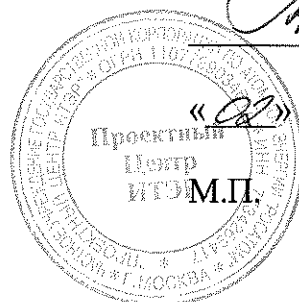
УТВЕРЖДАЮ

Директор Частного учреждения

«ИТЭР-Центр»



А.В. Красильников



«02»

июня 2020 г.

Техническое задание

на поставку комплектующих к системе газового снабжения и вентиляции

Москва

2020

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ

РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ.

РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ РАБОТ.

РАЗДЕЛ 4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЕ К СРОКУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

РАЗДЕЛ 7. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ

Настоящий документ определяет технические требования по составу комплектующих к системе газового снабжения установки синтеза монокристаллов CVD алмаза в сверхвысокочастотной (СВЧ) плазме в помещении 104 здания 104А Частного учреждения «ИТЭР- Центр».

## **РАЗДЕЛ 1 НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ**

Поставка комплектующих к системе газового снабжения и вентиляции, в количестве 5 шт.

## **РАЗДЕЛ 2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ**

2.1 Поставляемое оборудование предназначено для обеспечения установки синтеза монокристаллов CVD алмаза технологическими газами сверхвысокой чистоты (не менее 99,99999 %) и автономной системой охлаждения узлов установки.

2.2 Задачей договора является поставка комплектующих к системе газового снабжения установки для обеспечения синтеза монокристаллов алмаза электронного качества, использующихся при создании алмазных детекторов, предназначенных для клинической дозиметрии, времяпролетной спектрометрии в рамках НИОКР «Разработка инновационных средств диагностики высокотемпературной плазмы, потоков частиц и излучения», а также детекторов для нейтронной и корпускулярной диагностик ИТЭР.

Поставляемое оборудование должно обеспечить автономное охлаждение с постоянной заданной температурой теплоносителя узлов установки, а также непрерывную подачу в установку водорода и очистку технологических газов (водорода и метана) до требуемых значений, согласно технологическим условиям процесса синтеза монокристаллов CVD алмазов электронного качества.

## **РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ РАБОТ**

3.1 В ходе работ должны быть поставлены комплектующих к системе газового снабжения установки синтеза монокристаллов CVD алмаза в сверхвысокочастотной (СВЧ) плазме с целью создания чувствительных элементов электронного качества, предназначенных для детекторов ионизирующих излучений.

В качестве технологических газов в установке синтеза монокристаллов CVD алмаза в сверхвысокочастотной (СВЧ) плазме используются водород и метан. Средний расход водорода – 60 л/час, средний расход метана – не более 12 л/час. Для обеспечения непрерывного поступления водорода в установку необходимо использовать генератор водорода, который позволяет получать нужное количество вещества высокой степени очистки (до 99,99%). Использование генератора водорода имеет преимущества по сравнению с баллонным газом:

- Прибор генерирует газ только по мере необходимости: не нужно хранить водород, что исключает вероятность выброса газа в помещение.
- Концентрация получаемого вещества ниже взрывоопасной: полностью соблюдается техника безопасности, минимизируются возможные травмы на производстве.
- Оператор полностью контролирует качество получаемого газа, а в случае его снижения может предпринять меры по дополнительной очистке.

Качество выращиваемых в установке CVD алмазов напрямую зависит от чистоты используемых для синтеза технологических газов (водорода и метана), поэтому получаемый с помощью генератора водорода газ и поступающий из баллона метан нуждаются в дополнительной очистке с использованием специальных фильтров.

Качество синтезируемых алмазов также зависит от стабильности температурного режима в установке, что невозможно обеспечить, используя в системе охлаждения водопроводную воду, поэтому для поддержания стабильного температурного режима в установке необходимо использовать чиллер, обеспечивающий постоянную заданную температуру теплоносителя.

### 3.2 Минимальный состав и описание закупаемых изделий:

- Чиллер (термостабилизатор рефрижераторного типа) для автономной системы охлаждения установки синтеза – 1 шт.
- Генератор чистого водорода – 2 шт.
- Газовый фильтр для очистки водорода типа PS7-PD05-08-02 – 1 шт.
- Газовый фильтр для очистки метана типа PS4-MT3-531 – 1 шт.

3.3 В комплект поставки должны входить руководства по эксплуатации и обслуживанию каждого поставляемого оборудования.

## РАЗДЕЛ 4 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

4.1 Чиллер (термостабилизатор рефрижераторного типа) для автономной системы охлаждения предназначен для охлаждения магнетрона, подложкодержателя и других узлов установки синтеза монокристаллов CVD алмаза за счет теплового контакта с циркулирующей жидкостью заданной температуры.

Параметры чиллера (термостабилизатора рефрижераторного типа) для автономной системы охлаждения:

- исполнение – с воздушным охлаждением;
- хладагент - R410A;
- метод управления температурой - PID-контроль;
- температура и влажность окружающей среды – 5 - 40 °C;
- теплоносители – дистиллированная вода или 15% водный раствор этиленгликоля;
- температура теплоносителя - 5 – 40 °C;
- мощность охлаждения - 9000 Вт;
- точность поддержания температуры -  $\pm 0.1$  °C;
- номинальный расход - 23 л/мин;
- максимальный расход – 31 л/мин;
- давление, обеспечиваемое насосом – 0,24 МПа при 23 л/мин;
- максимальный напор насоса - 50 м;
- емкость резервуара – 5 л;
- присоединительная резьба - G1/2
- байпас – в комплекте;
- напряжение питания - 3 фазы, 380-415 В, 50/60 Гц;

4.2 Генератор чистого водорода предназначен для непрерывного получения водорода высокой чистоты, используемого в качестве технологического газа в установке синтеза монокристаллов CVD алмаза.

Параметры генератора чистого водорода:

- чистота водорода в пересчете на сухой газ, % об - 99,998;
- концентрация водяных паров при 20 °C и 3 атм, не более - 7 ppm;
- суммарная производительность по водороду, приведенная к нормальным

условиям, л/ч - 36;

- диапазон задаваемого выходного давления водорода, атм - 3,0 - 6,1;
- стабильность выходного давления водорода, не хуже, атм -  $\pm 0,03$ ;
- время установления рабочего режима, при заглушенном выходе не более, мин – 30;
- объем заливаемой дистиллированной воды, л - 1,0;
- расход дистиллированной воды, не более - 0,06 л/час;
- потребление воды, г/л водорода - 1,6;
- средний ресурс сменного картриджа деионизационного фильтра (при максимальной производительности и односменной работе), не менее - 1 года;
- средний ресурс насоса (при односменной работе), не менее - 1 года;
- потребляемая мощность в стационарном режиме, не более – 250 ВА;
- максимальная (при запуске), не более, ВА, 280
- Рабочие условия:
- температура окружающего воздуха, °С - от +10 до +35;
- питание - от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В (+10 –15)% и частотой 50 Гц;

Генератор по электробезопасности должен соответствовать требованиям класса I, тип Н по ГОСТ 12.2.025-76.

В генераторе должен обеспечиваться контроль качества воды, заливаемой в питающий бак.

В генераторе должна быть встроенная система водоподготовки (контроль и автоматическая очистка воды, питающей электролизный модуль).

В генераторе должна быть встроенная система автоматической регенерации фильтров тонкой очистки водорода.

Должен обеспечиваться контроль влажности производимого водорода.

Должен присутствовать контроль разгерметизации.

Должно быть предусмотрена возможность включения режима «СДУВКА».

Отображение информации о работе генератора, отдельных параметрах и неисправностях должно выводиться на дисплей.

4.3 Газовый фильтр для очистки водорода типа PS7-PD05-08-02 предназначен для дополнительной очистки водорода, вырабатываемого генератором водорода, перед подачей в установку синтеза.

Параметры газового фильтра для очистки водорода типа PS7-PD05-08-02:

- Очищаемый газ – водород;
- Чистота на выходе – 99,999999 %.

Требования на входной газ:

- Водород, чистота – 99,99 %;
- Максимальный размер частиц - 20 мкм;
- Температура – 0 - 35°C;
- Давление – от 3,4 до 13.8 бар;
- Удаляемые примеси - H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NMHC, He, Ar;
- Степень очистки - менее 1 ppb;
- Фильтрация входных частиц - 0.5 мкм;
- Максимальное допустимое дифференциальное давление - 12.4 бар;
- Рабочая температура палладиевой ячейки - 400°C;
- Питание - 200 – 240 В, 50/60 Гц, 250 Вт;
- Условия эксплуатации - в помещении, температура от 5° до 35°C.

Для продува системы используется газ (сухой чистый воздух или азот):

- Максимальный размер частиц - 10 мкм;
- Давление – 4,8 – 6,9 бар;
- Чистота азота - 99,95%;

4.4 Газовый фильтр для очистки метана типа PS4-MT3-531 предназначен для дополнительной очистки метана, поступающего из газового баллона, перед подачей в установку синтеза.

Параметры газового фильтра для очистки метана типа PS4-MT3-531:

- Очищаемый газ – метан;
- Чистота на выходе – 99,999999 %.

Требования на входной газ:

- Метан, чистота – 99,9995 %;
- Удаляемые примеси - H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>;

- Степень очистки: менее 1 ppb;
- Скорость потока метана (максимальное) - не более 1,0 л/мин;
- Скорость потока метана (номинальное) - 200 см<sup>3</sup>/мин;
- Минимальное входное давление – 2,8 бар;
- Максимальное входное давление – 10,3 бар;
- Максимальное падение давления при входном давлении 6,9 bar и максимальном потоке - менее 1 бар;
- Входная температура газа - 0 – 35 °С;
- Питание - 200 – 240 В, 50/60 Гц, 260 Вт.

## **РАЗДЕЛ 5 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

5.1 Товар, поставленный в рамках Договора, должен быть новым (не бывшим в эксплуатации), не должен иметь дефектов, связанных с конструкцией, материалами или функционированием при штатном использовании.

### **5.2 Требования к упаковке:**

Оборудование поставляется в специальной упаковке, соответствующей стандартам, ТУ, обязательным правилам и требованиям для тары и упаковки. Упаковка должна обеспечивать полную сохранность изделий на весь срок его транспортировки с учетом перегрузок и длительного хранения.

### **5.3 Условия поставки:**

В общую сумму договора должны входить: доставка, погрузочно-разгрузочные работы, НДС, упаковка, монтаж, пуско-наладочные работы, полный комплект техдокументации, уплата таможенных пошлин, налогов и других обязательных платежей.

Доставку, сборку и монтаж должны осуществлять граждане РФ, трудоустроенные, в соответствии с действующим законодательством.

### **5.4 Гарантийные требования:**

Гарантийное обслуживание должно осуществляться в течение не менее 18 месяцев с момента передачи Товара Заказчику.

### **5.5 Требования к Поставщику:**

- опыт поставок научно-технического оборудования не менее 10 лет.



## **РАЗДЕЛ 6 ТРЕБОВАНИЕ К СРОКУ (ИНТЕРВАЛУ) ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

Сроки выполнения работ: в течение 30 календарных дней.

## **РАЗДЕЛ 7 ПОРЯДОК ПРИЕМКИ**

7.1 Вместе с Товаром Поставщик обязуется передать Покупателю следующие документы на него:

- а) счет, счет-фактуру, выставленные Покупателю;
- б) товарную накладную по форме ТОРГ-12 в 2-х экз. (один экземпляр для Покупателя и один экземпляр для Поставщика);
- в) сертификаты/декларации соответствия на товары, которые подлежат сертификации в соответствии с законодательством РФ;
- г) заводская сопроводительная документация, соответствующая характеру поставляемой продукции (паспорт и руководство по эксплуатации);
- д) оформленные гарантийные талоны с указанием срока гарантийного периода;
- е) акт приема-передачи Товара в 2-х экз. (один экземпляр для Покупателя и один экземпляр для Поставщика).

7.3 Адрес поставки:

108840 г. Москва, г. Троицк, ул. Пушкиных, владение 12, зд. 104А.

Начальник сектора



Н.Б. Родионов