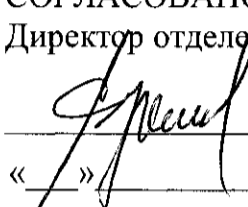
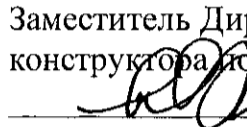


Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»  
Акционерное общество  
«Ордена Ленина Научно - исследовательский и конструкторский институт  
энерготехники имени Н.А. Доллежала»  
(АО «НИКИЭТ»)

СОГЛАСОВАНО  
Директор отделения теплофизики  
 Д.А. Афремов  
«  »    20   г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Директора-Генерального  
конструктора по НИОКР  
 А.В. Лопаткин  
«  »    20   г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

Система для оптической диагностики потоков однофазных и двухфазных сред  
панорамными методами

Москва  
2015



Техническое задание  
на поставку системы для оптической диагностики потоков однофазных и  
двухфазных сред панорамными методами

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Подраздел 1.1 Наименование
- Подраздел 1.2 Сведения о новизне
- Подраздел 1.3 Код ОКП

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 к контрольно-измерительным приборам и автоматике
- Подраздел 4.9. Требования к комплектности
- Подраздел 4.10. Требования к маркировке
- Подраздел 4.11. Требования к упаковке

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРАВИЛАМ СДАЧИ И ПРИЕМКИ

- Подраздел 5.1 Порядок сдачи и приёмки
- 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 И/ИЛИ СРОКУ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГАРАНТИЙ

РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЯ К РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ

РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАНИЮ

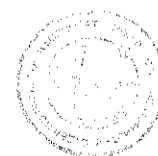
РАЗДЕЛ 11. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

РАЗДЕЛ 12. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

РАЗДЕЛ 13. ТРЕБОВАНИЯ ПО КАЧЕСТВУ И КЛАССИФИКАЦИЯ  
ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗДЕЛ 14. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ СОПРОВОЖДЕНИЮ ПРИ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ СТАНДАРТНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗДЕЛ 15. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ИНЫЕ) ТРЕБОВАНИЯ



РАЗДЕЛ 16. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛИЧЕСТВУ 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



## РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Подраздел 1.1. Наименование
Система для оптической диагностики потоков однофазных и двухфазных сред панорамными методами
Подраздел 1.2. Сведения о новизне
Поставляемое оборудование должно быть новым, выпуска не ранее IV квартала 2014г., не бывшим в употреблении, не восстановленным, не являться выставочными образцами, свободным от прав третьих лиц.
Подраздел 1.3. Код ОКП
3315519 Приборы прочие

## РАЗДЕЛ 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система предназначена для визуализации и регистрации векторных полей скоростей в выбранном сечении потока жидкости или газа и будет использоваться при исследовании стационарных процессов в тракте моделей исследуемых изделий.

## РАЗДЕЛ 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Условия эксплуатации: закрытые помещения, температура: от +10 до +25°C, относительная влажность: не более 85%

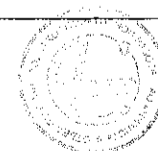
## РАЗДЕЛ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Подраздел 4.1. Основные параметры и размеры
Система должна быть построена на оптическом методе визуализации и регистрации векторных полей скорости жидкости или газа, основанном на цифровой визуализации потоков по изображению трассерных частиц – метод Particle Image Velocimetry.
К системе предъявляются следующие технические и функциональные требования:
1. Исследуемая среда: жидкость (вода), газ (воздух, аргон, гелий, ксенон) с избыточным давлением не более 1,2 МПа и в диапазон температур от 6°C до 90°C;
2. Система должна позволять фиксировать мгновенные поля двух компонент векторов скорости (PIV) и трех компонент векторов скорости (Stereo PIV) в



выбранном сечении потока газа или жидкости;

3. Диапазон определения скорости: при исследовании на жидкости от 0 до 50 м/с, в воздухе от 0 до 70 м/с;
4. Динамический диапазон определения скорости: не менее 1:200;
5. Частота получения полей векторов скорости: не менее 15 Гц;
6. Погрешность определения компонент скорости: не более 3%;
7. Размер рабочей области:
  - 7.1. при определении двух компонент векторов скорости (PIV): до 400 мм x 400 мм;
  - 7.2. при определении трех компонент векторов скорости (Stereo PIV): до 300 мм x 300 мм;
8. Расстояние от сенсора камеры до плоскости определения полей скоростей: от 250 мм до 1500 мм;
9. Разрешение векторного поля
  - 9.1. при определении двух компонент векторов скорости (PIV): до 128 векторов x 128 векторов;
  - 9.2. при определении трех компонент векторов скорости (Stereo PIV): до 100 векторов x 100 векторов;
10. Характеристики системы освещения потока: импульсная подсветка толщиной в измерительной области не более 1,5 мм;
11. Требования к специальному программному обеспечению:
  - 11.1. Программное обеспечение должно обязательно включать:
    - программное обеспечение для управления и настройки всего оборудования, входящее в систему (комплектность и технические требования на комплектующие системы оптической диагностики изложена в подразделе 4.8 настоящего технического задания);
    - модуль сбора данных;
    - модуль первичной обработки исходных изображений;
    - модуль калибровки камер с помощью калибровочных мишеней;
    - модуль самокалибровки камер по изображениям трассирующих частиц;
    - модуль для расчета полей скорости адаптивными итерационными корреляционными PIV алгоритмами двух и трех компонентных полей векторов скорости;



<ul style="list-style-type: none"> <li>- модуль для постпроцессинга полей векторов скорости: статистическая обработка данных, расчет турбулентных характеристик, расчет дифференциальных характеристик;</li> <li>- модуль написания пользовательских макросов на C-подобных языках;</li> <li>- возможность импорта ранее полученных данных как в обработанном, так и в исходном виде;</li> <li>- возможность экспорта данных во внешнее программное обеспечение в форматах: BMP, PNG, TIFF, TXT и AVI.</li> </ul> <p>11.2. Все интерфейсы программного обеспечения должны быть: интерактивными и интуитивно понятными, содержать возможность цифрового и графического способов вывода регистрируемой и обработанной информации.</p>
<p>Подраздел 4.2. Основные технико-экономические и эксплуатационные показатели</p>
<p>Требования не предъявляются.</p>
<p>Подраздел 4.3. Требования по надежности</p>
<p>Нормативный срок системы должен быть не менее 4 лет.</p>
<p>Подраздел 4.4. Требования к конструкции, монтажно-технические требования</p>
<p>Монтаж должен производиться стандартным инструментом. В случае необходимости специального инструмента, последний включается в комплект поставки.</p>
<p>Подраздел 4.5. Требования к материалам и комплектующим оборудования</p>
<p>Материалы, применяемые при изготовлении системы, должны соответствовать требованиям государственных стандартов и технических условий на них.</p>
<p>Подраздел 4.6. Требования к стабильности параметров при воздействии факторов внешней среды</p>
<p>Не предъявляются</p>



Подраздел 4.7. Требования по электропитанию

Переменным током напряжением  $(220 \pm 20)$  В и частотой  $(50 \pm 5)$  Гц.

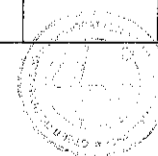
Подраздел 4.8. Требования к комплектности

Комплект поставки системы для оптической диагностики потоков однофазных и двухфазных сред панорамными методами должен полностью обеспечивать его работоспособность с учетом предъявляемых к нему требований, изложенных в разделе 4.

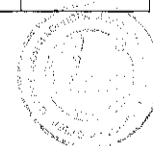
Обязательная комплектность и технические характеристики оборудования, входящего в систему оптической диагностики:

1. Система регистрации излучения:

№	Наименование и технические характеристики	Кол-во
1	<p>Видеокамера:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- светочувствительный элемент: ПЗС-матрица видимого света;</li> <li>- разрешение матрицы, не менее: 2040x2040 пикселей (4 мегапикселя);</li> <li>- двойной затвор с минимальной возможной задержкой между двумя последовательными кадрами, не более: 0,2 мкс;</li> <li>- максимальная кадровая частота на полном разрешении, не менее: 15 Гц;</li> <li>- должна быть возможность внешней синхронизации с помощью цифрового сигнала уровня TTL;</li> <li>- посадочное место для объектива и прочей оснастки: байонетного типа;</li> <li>- обмен данных с управляющим компьютером производится по интерфейсу Ethernet с максимальной скоростью не менее 100 МБ/с; управляющая расширительная плата поставляется в комплекте с камерой;</li> <li>- габаритные размеры, не более: 100x100x100 мм;</li> <li>- масса, не более: 0,5 кг;</li> <li>- электропитание: напряжением постоянного тока в диапазоне от 10 В до 30 В, потребляемая мощность не более 10 Вт; блок</li> </ul>	2 шт.



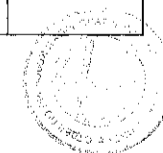
	питания для видеокамеры должен быть либо встроенным, либо поставляться в комплекте с видеокамерой и отвечать всем требованиям на электропитание изложенных в документации на поставляемую видеокамеру;	
2	<p>Объектив:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фокусное расстояние: 50 мм;</li> <li>- светосила, не менее: 1:2.4;</li> <li>- способ фокусировки: ручной;</li> <li>- тип крепления к видеокамере или коррекции Шаймпфлюга: байонетный;</li> <li>- должна быть предусмотрена возможность крепления на объектив светофильтров с помощью резьбового соединения или переходных колец, которые поставляются в комплекте с объективом при необходимости;</li> </ul>	2 шт.
3	<p>Координатное устройство угла поворота для крепления и юстировки камер с коррекцией Шаймпфлюга:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- крепление видеокамеры к координатному устройству и координатного устройства к опорным элементам должно производиться с помощью болтового соединения;</li> <li>- диапазон поворота координатного механизма вокруг вертикальной оси: от 0° до 360°;</li> <li>- погрешность установки угла координатного механизма, не более: 1°;</li> <li>- тип крепления коррекции Шаймпфлюга к видеокамере: байонетного типа;</li> <li>- диапазон регулировки угла между нормалью к светочувствительному сенсору камеры и оптической осью объектива в одной плоскости – коррекция Шаймпфлюга: от -15° до +15°;</li> <li>- погрешность установки угла коррекции Шаймпфлюга, не более: 0,5°</li> </ul>	2 шт.;



4	<p>Светофильтры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способ крепления светофильтра к объективу: резьбовое соединение;</li> </ul> <p>1) светофильтр узкополосный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- длина волны: 532 нм,</li> <li>- ширина пропускания, не более: 20 нм;</li> <li>- эффективность пропускания, не менее: 80%;</li> </ul> <p>2) светофильтр пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пороговая длина волны: 560 нм;</li> <li>- эффективность пропускания, не менее: 80%;</li> </ul>	2 шт.;
---	--	--------

2. Система засветки потока:

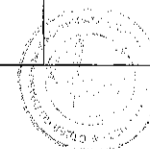
№	Наименование и технические характеристики	Кол-во
1	<p>Лазер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тип: двойной импульсный лазер Nd:YAG;</li> <li>- конструктивно лазер должен быть выполнен с двумя излучателями – системами накопления импульса, и одной (общей) оптической системой вывода излучения;</li> <li>- излучатель лазера должен быть в пылевлагозащищенном исполнении – IP67;</li> <li>- длина волны излучения: 532 нм;</li> <li>- энергия в одном импульсе, не менее: 200 мДж;</li> <li>- суммарная энергия двух импульсов, не менее: 400 мДж;</li> <li>- длительность импульса: 10 нс ± 1 нс;</li> <li>- диаметр луча излучения: 6,35 ± 0,05 мм;</li> <li>- частота повторения пар импульсов, не менее: 15 Гц;</li> <li>- должна быть возможность внешней синхронизации с помощью цифрового сигнала уровня TTL;</li> <li>- лазер должен быть оснащен дисплеем, с помощью которого</li> </ul>	1 шт.



	<p>производятся все необходимые настройки лазера;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в конструкции лазера должно быть предусмотрено крепление на выводящее окно излучения лазера объектива для создания лазерного «ножа», крепление типа С-маунт;</li> <li>- в конструкции лазера должно быть предусмотрено крепление лазера на несущие металлоконструкции с помощью болтового соединения;</li> <li>- охлаждение излучателей: водно-воздушное;</li> <li>- в поставку с лазером должен входить блок охлаждения, отвечающий всем требованиям изложенных в документации на поставляемый лазер; габаритные размеры блока охлаждения не должны превышать следующих размеров: 600х300х450 (мм); масса блока охлаждения не более 20 кг;</li> <li>- габаритные размеры лазера (без блока охлаждения), не более: 450х200х150 (мм);</li> <li>- масса, не более: 9 кг;</li> <li>- потребляемая электрическая мощность, не более: 2 кВт;</li> </ul>	
2	<p>Объектив для создания лазерного «ножа»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способ регулировки: ручной;</li> <li>- охватываемый диапазон угла раскрытия лазерного «ножа»: от 5° до 30°;</li> <li>- погрешность установки раскрытия лазерного «ножа»: не более 1°;</li> <li>- охватываемый диапазон фокусировки: от 0,3 м до 1,5 м;</li> <li>- толщина светового ножа в месте перетяжки, не более: 1 мм;</li> <li>- крепление к выводящему окну лазера: типа С-маунт;</li> </ul>	1 шт.
3	Картридж деионизации для лазера	4 шт.

### 3. Система засева потока

№	Наименование и технические характеристики	Кол-во
1	<p>Генератор аэрозоля на соплах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тип сопел: GL;</li> </ul>	1 шт.

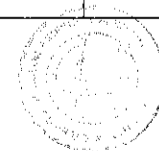


	<ul style="list-style-type: none"> <li>- количество сопел, не менее: 100 шт.;</li> <li>- максимальная производительность, не менее: 10x10 капель в секунду;</li> <li>- диапазон избыточного давления на входе: от 0,07 МПа до 0,14 МПа;</li> <li>- номинальное избыточное давление на выходе, не менее: 0,3 МПа;</li> <li>- должна быть возможность регулировки числа одновременно задействованных сопел;</li> <li>- распыляемые жидкости: диоктилсебацинат, растительное масло (подсолнечное, оливковое, рапсовое), промышленное масло, водоглицериновый раствор;</li> <li>- подача избыточного давления на вход генератора производится компрессором, компрессируемая среда - воздух (компрессор в комплект поставки не входит);</li> </ul>	
2	<p>Жидкость для генератора аэрозолей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- водный раствор с концентрацией глицерина 60% по массе</li> </ul>	20 л
3	<p>Полиамидные частицы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- плотность частиц: 1,05 г/см<sup>3</sup>;</li> <li>- размер частиц: 50 мкм;</li> </ul>	1 кг
4	<p>Полиамидные частицы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- плотность частиц: 1,05 г/см<sup>3</sup>;</li> <li>- размер частиц: 20 мкм;</li> </ul>	1 кг
5	<p>Частицы полиамидные флуоресцентные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- плотность частиц: 1,05 г/см<sup>3</sup>;</li> <li>- размер частиц: 20 мкм;</li> </ul>	0,1 кг



4. Управляющий компьютер и принадлежности, программное обеспечение:

№	Наименование и технические характеристики	Кол-во
1	<p>Управляющий компьютер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процессор: класса Core i7, 4-х ядерный, частота процессора не менее 3.6 ГГц;</li> <li>- оперативная память: DDR3 объемом не менее 4 ГБ;</li> <li>- жесткий диск: объем не менее 1 ТБ;</li> <li>- количество слотов PCI Express на материнской плате, не менее 3 шт.;</li> <li>- количество USB портов передачи данных, не менее: 4 шт.;</li> <li>- количество последовательных портов передачи данных, не менее 2 шт.;</li> <li>- системный блок должен быть выполнен в едином корпусе;</li> </ul>	1 шт.
2	<p>Монитор вывода информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тип матрицы: жидкокристаллическая;</li> <li>- время отклика матрица: не более 5 мс;</li> <li>- тип подсветки: LED;</li> <li>- размер диагонали: не менее 22 дюймов;</li> </ul>	1 шт.
3	<p>Средства ввода информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютерная проводная оптическая мышь;</li> <li>- компьютерная проводная кнопочная клавиатура с наличием раскладки на русском языке;</li> </ul>	1 шт.;
4	<p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программное обеспечение поставляется на оптических носители (CD) и должно быть предустановлено на управляющем компьютере;</li> <li>- операционная система: Windows 7;</li> <li>- драйвера для всего оборудования входящего в систему для оптической диагностики;</li> </ul>	1 шт.



	- специальное программное обеспечение (требования к ПО изложены в подразделе 4.1);;	
--	---	--

5. Другие принадлежности:

№	Наименование и технические характеристики	Кол-во
1	Блок синхронизации работы камер и лазера: - количество каналов выходного сигнала, не менее: 8 шт.; - уровень выходных сигналов: TTL; - тип подключения каналов: BNC; - возможность программирования с персонального компьютера; - режимы запуска: внешний и внутренний;	1 шт.
2	Набор калибровочных мишеней с модулем линейного перемещения для определения двух и трех компонент скорости: - привод: механический; - размеры калибровочных мишеней, мм: 100x100, 300x300, 500x500 – поставляется каждого размера по одной штуке; - ход модуля линейного перемещения, не менее: 50 мм; - точность перемещения, не более: 1 мкм; - максимальный угол отклонения, не более: 200 мкрад; - должно быть предусмотрено наличие крепления к несущим конструкциям с помощью болтового соединения;	1 шт.
3	Комплект соединительных кабелей для аппаратуры: - все сигнальные кабели должны быть электроэкранированные и длиной не менее 10 м; - кабели электропитания должны быть длиной не менее 2 м;	1 шт.;
4	Защитные очки от лазерного излучения	2 шт.;



Все поставляемое оборудование должно быть функционально и технически сопряжено друг другом.

Также в комплект поставки должны входить прочие аппаратные и программные средства, которые необходимы для нормальной и полной работоспособности системы для оптической диагностики потоков однофазных и двухфазных сред панорамными методами в соответствии с требованиями настоящего технического задания.

#### Подраздел 4.9 Требования к маркировке

Маркировка комплектующих изделий должна содержать все основные параметры оборудования, включая наименование, заводской номер и дату изготовления.

Транспортная тара (упаковка) должна иметь маркировку в соответствии с ГОСТ 14192-96 <http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts>

#### Подраздел 4.10 Требования к упаковке

Упакованное в тару изделие должно допускать транспортирование его любым видом транспорта без ограничения расстояния. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения: ГОСТ В 9.003-80 <http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts> (под навесом и в неотапливаемых помещениях), при этом тара должна быть защищена от механических повреждений и непосредственного попадания влаги.

### РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРАВИЛАМ СДАЧИ И ПРИЕМКИ

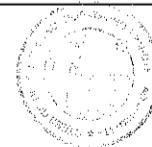
#### Подраздел 5.1. Порядок сдачи и приемки

Поставщик должен осуществить сборку и пусконаладочные работы системы и совместно с заказчиком провести сдачу оборудования согласно методике испытаний на площадях Заказчика по адресу г.Москва ул.Малая Красносельская 2/8 с оформлением акта приема-передачи. В ходе приёмосдаточных испытаний поставщик обязан привести систему для оптической диагностики потоков однофазных и двухфазных сред панорамными методами в рабочее состояние, продемонстрировать нормальное функционирование всех узлов и приспособлений.

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

Вместе с системой поставщик передаёт заказчику следующую документацию:

- 1) Руководство по эксплуатации и обслуживанию на систему на русском языке;
- 2) Руководства по эксплуатации на входящее в систему оборудование;
- 3) Технические описания на систему и составляющие оборудования;



- 4) Руководство пользователя на специальное программное обеспечение (на русском языке);
- 5) Паспорта на систему и составляющие оборудования.
- 6) Лицензии на базовое и специальное программное обеспечение.

#### РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ

Планируемую дату поставки необходимо сообщить заказчику за семь рабочих дней до даты поставки. Приём и разгрузка товара осуществляется по рабочим дням с 9:00 до 14:30.

Входной контроль осуществляется на территории Заказчика: г.Москва, ул.Малая Красносельская, д.2/8

#### РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ

Упаковка должна обеспечивать сохранность изделия для условий хранения УХЛ по ГОСТ Р 15.201-2000 <http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts>

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

Поставщик осуществляет гарантийное обслуживание оборудования в течение 12 месяцев с момента начала эксплуатации системы.

#### РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ

Система должна быть ремонтпригодна.

#### РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАНИЮ

Сервисное обслуживание системы на протяжении всего срока службы оформляется отдельным соглашением.

#### РАЗДЕЛ 11. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Отработанные расходные материалы не должны представлять экологической опасности и к их утилизации не должны предъявляться специальные требования.



## РАЗДЕЛ 12. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Система должна отвечать требованиям по безопасности к общепромышленному оборудованию по ГОСТ 12.2.003-91  
<http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts>

## РАЗДЕЛ 13. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Материалы, применяемые при изготовлении системы, должны соответствовать требованиям государственных стандартов, технических условий на них.

## РАЗДЕЛ 14. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТАНДАРТНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Требования не предъявляются

## РАЗДЕЛ 15. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ИНЫЕ) ТРЕБОВАНИЯ

Не предъявляются

## РАЗДЕЛ 16. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛИЧЕСТВУ И СРОКУ ПОСТАВКИ

Необходимо поставить 1 (одну) систему для оптической диагностики потоков однофазных и двухфазных сред панорамными методами. Поставка – Москва Малая Красносельская, д.2/8. Срок поставки с момента заключения договора 5 месяцев. Срок монтажа и ПНР – 10 календарных дней с даты поставки.

## РАЗДЕЛ 17. ТРЕБОВАНИЕ К ФОРМЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

Вся разрабатываемая согласно Договору документация передается Исполнителем в твердой копии – 1 экз. В электронном виде, на любом электронном носителе и/или ссылкой на интернет ресурс.

## РАЗДЕЛ 18 . ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБУЧЕНИЮ ПЕРСОНАЛА ЗАКАЗЧИКА

Должен быть проведен инструктаж по безопасной эксплуатации системы.



РАЗДЕЛ 19. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

№	Сокращение	Расшифровка сокращения
1	PIV	Particle Image Velocimetry

РАЗДЕЛ 20. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

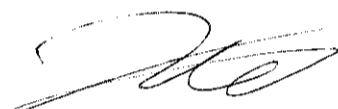
№ п/п	Наименование приложения	Номер страницы
-------	-------------------------	----------------

Начальник отдела экспериментальных  
теплофизических и  
комплексных испытаний (отд.232)



Ю.В. Лемехов

Научный сотрудник  
отдела экспериментальных  
теплофизических и  
комплексных испытаний (отд.232)



А.Г. Хижняк

