

**Совет Безопасности**

Distr.: General  
2 October 2017  
Russian  
Original: English

---

**Письмо Председателя Комитета Совета Безопасности,  
учрежденного резолюцией [1718 \(2006\)](#), от 2 октября 2017 года  
на имя Председателя Совета Безопасности**

От имени Комитета Совета Безопасности, учрежденного резолюцией [1718 \(2006\)](#), имею честь настоящим препроводить доклад Комитета от 2 октября 2017 года, представленный в соответствии с пунктом 5 резолюции [2375 \(2017\)](#) Совета Безопасности (см. приложение).

Буду признателен за доведение настоящего письма и приложения к нему до сведения членов Совета Безопасности и их опубликование в качестве документа Совета.

*(Подпись)* Себастьяно Карди  
Председатель  
Комитет Совета Безопасности,  
учрежденный резолюцией [1718 \(2006\)](#)



## Приложение

### **Доклад Комитета Совета Безопасности, учрежденного резолюцией 1718 (2006), подготовленный в соответствии с пунктом 5 резолюции 2375 (2017)**

11 сентября 2017 года Совет Безопасности в своей резолюции 2375 (2017) постановил адаптировать меры, введенные пунктами 8(a), (b) и (c) резолюции 1718 (2006), путем включения в перечень дополнительных связанных с обычными вооружениями предметов, материалов, оборудования, товаров и технологий, и поручил Комитету выполнить свои задачи в этой связи и представить доклад Совету в 15-дневный срок с даты принятия резолюции 2375 (2017).

В целях выполнения этих задач Комитет рассмотрел перечень связанных с обычными вооружениями предметов, материалов, оборудования, товаров и технологий<sup>1</sup>.

2 октября 2017 года Комитет, действуя в соответствии с поручением Совета Безопасности, утвердил нижеследующий перечень:

### **Специальные материалы и связанные с ними оборудование и снаряжение**

#### **Системы, оборудование и компоненты**

1. Уплотнения, прокладки, уплотнительные материалы или топливные диафрагмы, специально разработанные для использования в летательных или аэрокосмических аппаратах и изготовленные из материалов, содержащих более 50 процентов (по весу) любых фторированных полиимидов или фторсодержащих фосфазеновых эластомеров.

2. Изделия из неплавких ароматических полиимидов в виде пленки, листа, ленты или полосы, имеющие:

- а) толщину более 0,254 мм; или
- б) покрытие или ламинирование углеродом, графитом, металлами или магнитными веществами.

*Примечание: Данная категория не применяется к изделиям, покрытым или ламинированным медью и разработанным для производства электронных печатных плат.*

3. Защитное снаряжение, аппаратура систем обнаружения и комплектующие изделия, не специально разработанные для военного применения, такие как:

а) полнолицевые маски, фильтрующие коробки противогазов, защитные костюмы, перчатки и обувь, системы обнаружения и оборудование для обеззараживания, специально разработанные либо модифицированные для защиты от любого из нижеприведенных поражающих факторов:

1. «биологических агентов»;
2. «радиоактивных материалов»; или

<sup>1</sup> Согласие Комитета в отношении этого перечня не будет рассматриваться как прецедент ни для будущей работы комитетов Совета Безопасности, включая Комитет, учрежденный резолюцией 1718 (2006), ни для работы других вспомогательных органов Совета Безопасности или многосторонних механизмов.

3. агентов химического оружия (ХО).
4. Оборудование и устройства, специально разработанные для инициации зарядов и устройств, содержащих «энергетические материалы», воздействием электричества:
  - a) запальные системы, разработанные для приведения в действие детонаторов взрывчатого вещества, определенных в пункте b.
  - b) электродетонаторы взрывчатого вещества, такие как:
    1. детонаторы со взрывающимся мостиком (ВМ) (искровые детонаторы);
    2. детонаторы со взрывающейся перемычкой из провода (токовые детонаторы);
    3. детонаторы с ударником (пробойником) (детонаторы ударного действия); или
    4. инициаторы со взрывающейся фольгой.

*Технические примечания:*

1. Понятие «детонатор» также включает понятие «инициатор» или «зажигатель».
  2. Для целей данной категории во всех описанных в ней детонаторах используется небольшой электрический проводник (мостик, перемычка из провода или фольга), который испаряется со взрывом, вызванным прохождением через него короткого сильноточного электрического импульса. В детонаторах безударного действия взрывающийся проводник инициирует химическую детонацию в контактирующем с ним бризантном взрывчатом веществе, таком как ТЭН (PETN) — тетранитропентаэритрит. В детонаторах ударного действия (типа «Слэппер») вызванное взрывом испарение электрического проводника приводит в действие боек или пробойник, который воздействует на взрывчатое вещество и инициирует химическую детонацию. В некоторых конструкциях ударник приводится в движение силой магнитного поля. Термин «инициатор с взрывающейся фольгой» может относиться как к ВМ, так и к детонатору ударного действия (типа «Слэппер»).
5. Заряды, устройства и компоненты:
    - a) «кумулятивные заряды», имеющие нижеперечисленные характеристики:
      1. количество нетто ВВ (КНВ) более 90 г; и
      2. внешний диаметр оболочки, равный или больше 75 мм;
    - b) кумулятивные линейные заряды для резки, имеющие нижеперечисленные характеристики:
      1. заряд ВВ более 40 г/м; и
      2. ширину, равную или больше 10 мм;
    - c) шнур детонирующий с внутренним зарядом взрывчатого вещества более 64 г/м; или
    - d) резаки и отрезные средства, имеющие КНВ более 3,5 кг, и другие отрезные средства.

### Испытательное, контрольное и производственное оборудование

1. Оборудование, приведенное ниже, для производства или контроля конструкций из композиционных материалов объемной или слоистой структуры, или «волоконистых или нитевидных материалов», а также специально разработанные для него компоненты и вспомогательные устройства:

а) «машины для выкладки ленты», в которых движения, связанные с позиционированием и укладкой ленты, координируются и программируются по двум или более осям основного сервопозиционирования и которые специально разработаны для производства элементов конструкций летательных аппаратов или ракет из композиционных материалов.

2. Оборудование для производства металлических сплавов, порошков металлических сплавов или легированных материалов, специально разработанное для исключения загрязнения и использования в одном из следующих процессов:

- а) вакуумное распыление;
- б) газовое распыление;
- в) центробежное распыление;
- г) скоростная закалка капли;
- д) спиннингование расплава и последующее измельчение;
- е) экстракция расплава и последующее измельчение;
- ж) механическое легирование; или
- з) плазменное распыление.

3. Инструменты, пресс-формы, матрицы или арматура для «формообразования в условиях сверхпластичности» или «диффузионной сварки» титана, алюминия или их сплавов, разработанные для производства:

- а) корпусных конструкций летательных аппаратов или авиационно-космических средств;
- б) двигателей для летательных аппаратов или авиационно-космических средств; или
- в) компонентов, специально разработанных для конструкций, определенных в подпункте «а», или двигателей, определенных в подпункте (б).

### Материалы

*Техническое примечание:*

*Металлы и сплавы*

*Термины «металлы» и «сплавы», если специально не оговорено иное, относятся к следующим необработанным формам и полуфабрикатам:*

*Необработанные формы*

*Аноды, блюмы, болванки, брикеты, бруски, гранулы, губка, дробь, катоды, кольца, кристаллы, спеки, заготовки металла неправильной формы, листы, окатыши, плитки, поковки, порошки, прутки (включая надрубленные прутки и заготовки для проволоки), слитки, слябы, стаканы, сутунки, чушки, шары.*

1. Материалы, специально разработанные для поглощения электромагнитных волн, или полимеры, обладающие собственной проводимостью, такие как:

а) электропроводящие полимерные материалы с объемной электропроводностью выше 10 000 См/м (Сименс/м) или поверхностным удельным сопротивлением менее 100 Ом/м<sup>2</sup>, полученные на основе любого из следующих полимеров:

1. полианилина;
2. полипиррола;
3. политиофена;
4. полифенилен-винилена; или
5. политиенилен-винилена.

*Техническое примечание:*

*Объемная электропроводность и поверхностное удельное сопротивление должны определяться в соответствии со стандартной методикой ASTM D-257 или ее национальным эквивалентом.*

2. Проводники из «сверхпроводящих» «композиционных материалов», содержащие одну или несколько «сверхпроводящих» нитей, остающихся в «сверхпроводящем состоянии» при температуре выше 115 К (-158,16°С).

*Техническое примечание:*

*Для целей данного пункта «нити» могут быть в виде проволоки, цилиндра, пленки, ленты или полосы.*

3. «Волокнистые или нитевидные материалы»:

а) органические «волокнистые или нитевидные материалы», имеющие все следующие характеристики:

1. «удельный модуль упругости» более  $12,7 \times 10^6$  м; и
2. «удельную прочность при растяжении» более  $23,5 \times 10^4$  м;

*Примечание: этот термин не применяется к полиэтилену.*

б) углеродные «волокнистые или нитевидные материалы», имеющие все следующие характеристики:

1. «удельный модуль упругости» более  $14,65 \times 10^6$  м; и
2. «удельную прочность при растяжении» более  $26,82 \times 10^4$  м;

в) неорганические «волокнистые или нитевидные материалы», имеющие все следующие характеристики:

1. «удельный модуль упругости», превышающий  $2,54 \times 10^6$  м; и
2. точку плавления, размягчения, разложения или сублимации в инертной среде, превышающую температуру 1922°К (1649°С).

### **Программное обеспечение**

1. «Программное обеспечение», специально разработанное или модифицированное для «разработки», «производства» или «использования» оборудования, определенного выше.

2. «Программное обеспечение» для «разработки» материалов, определенных выше.

3. «Программное обеспечение», специально разработанное или модифицированное для того, чтобы дать возможность внесписочному оборудованию выполнять функции любого оборудования, определенного выше.

### **Технология**

«Технологии» для «разработки», «производства» или «использования» оборудования, материалов или программного обеспечения, определенных выше.

## **Оборудование для обработки материалов**

### **Системы, оборудование и компоненты**

1. Антифрикционные подшипники или подшипниковые системы и их составные части:

*Примечание: Данная категория не применяется к шарикам с допусками, определенными производителем, в соответствии с международным стандартом ISO 3290, по степени точности 5 или хуже.*

- a) шариковые и неразъемные роликовые подшипники, имеющие все допуски, определенные производителем, в соответствии с классом точности 4 или лучше по международному стандарту ISO 492 (или его национальным эквивалентам), в которых как «кольца», так и «тела качения» изготовлены из медно-никелевого сплава или бериллия;

*Технические примечания:*

1. «Кольцо» — круговая часть радиального роликового подшипника с одной или несколькими дорожками качения (ISO 5593 — 1997).
2. «Тело качения» — шарик или ролик, который катится по дорожкам качения колец (ISO 5593 — 1997).

- b) Активные магнитные подшипниковые системы, характеризующиеся хотя бы одним из нижеперечисленных качеств:

1. Выполнены из материала с магнитной индукцией 2 Т или более и пределом текучести выше 414 МПа;
2. Являются полностью электромагнитными с трехмерным униполярным подмагничиванием привода; или
3. Имеют высокотемпературные, с температурой 450 К (177°C) и выше, позиционные датчики.

### **Испытательное, контрольное и производственное оборудование**

1. Станки и любые их сочетания для обработки (или резки) металлов, керамики и «композиционных материалов», которые в соответствии с техническими условиями изготовителя могут быть оснащены электронными устройствами для «числового программного управления»,

- a) шлифовальные станки, имеющие любую из следующих характеристик:

1. три или более оси, которые могут быть совместно скоординированы для осуществления «контурного управления» и «однонаправленную повторяемость позиционирования» вдоль одной линейной оси или более, равную 1,1 мкм или менее (лучше); или

2. пять или более осей, которые могут быть совместно скоординированы для осуществления «контурного управления».
  - б) станки для обработки металлов, керамики или «композиционных материалов», имеющие все следующие характеристики:
    1. обработка материалов осуществляется любым из следующих способов:
      - а. струями воды или других жидкостей, в том числе с абразивными присадками;
      - б. электронным лучом; или
      - с. «лазерным» лучом; и
    2. по меньшей мере две оси вращения, имеющие возможность быть совместно скоординированными для «контурного управления».
2. Станки с числовым программным управлением для чистовой обработки (финишные станки) асферических оптических поверхностей с выборочным снятием материала, имеющие все следующие характеристики:
- а) осуществляющие доводку контура до менее (лучше) 1,0 мкм;
  - б) осуществляющие чистовую обработку до среднеквадратичного значения шероховатости менее (лучше) 100 нм;
  - с) имеющие четыре или более оси, которые могут быть совместно скоординированы для контурного управления; и
  - д) использующие любой из следующих процессов:
    1. магнитореологической чистовой обработки (МРЧО);)
    2. электрореологической чистовой обработки (ЭРЧО);
    3. чистовой обработки пучками высокоэнергетических частиц;
    4. чистовой обработки с помощью рабочего органа в виде надувной мембраны; или
  5. жидкоструйной чистовой обработки.

*Технические примечания:*

*Для целей данных пунктов:*

1. под «МРЧО» понимается процесс съема материала, использующий абразивную магнитную жидкость, вязкость которой регулируется магнитным полем;
2. под «ЭРЧО» понимается процесс съема материала, использующий абразивную жидкость, вязкость которой регулируется электрическим полем;
3. под «чистовой обработкой пучками высокоэнергетических частиц» понимается процесс, использующий плазму атомов химически активных элементов или пучки ионов для избирательного съема материала;
4. под «чистовой обработкой с помощью рабочего органа в виде надувной мембраны» понимается процесс, в котором используется мембрана под давлением, деформирующая изделие при контакте с ней на небольшом участке;

5. под «жидкоструйной чистой обработкой» понимается процесс, использующий поток жидкости для съема материала.
3. Горячие «изостатические прессы», имеющие все нижеперечисленное, и специально разработанные для них компоненты и приспособления:
- a) камеры с регулируемыми температурами внутри рабочей полости и внутренним диаметром полости камеры 406 мм и более; и
  - b) любую из следующих характеристик:
    1. максимальное рабочее давление выше 207 МПа;
    2. регулируемые температуры выше 1773 К (1500°C); или
    3. оборудование для насыщения углеводородом и удаления газообразных продуктов разложения.
4. Оборудование, специально разработанное для осаждения, обработки и активного управления процессом нанесения неорганических покрытий, слоев и модификации поверхности:
- a) производственное оборудование для химического осаждения из паровой фазы (CVD), имеющее все нижеследующее:
    1. процесс, модифицированный для реализации одного из следующих методов:
      - a. CVD с пульсирующим режимом;
      - b. термического осаждения с управляемым образованием центров кристаллизации (CNTD); или
      - c. CVD с применением плазменного разряда, модифицирующего процесс; и
    2. включающее любое из следующего:
      - a. высоковакуумные (вакуум, равный 0,01 Па или ниже (лучше) вращающиеся уплотнения; или
      - b. средства регулирования толщины покрытия в процессе осаждения;
  - b) производственное оборудование ионной имплантации с током пучка 5 мА или более;
  - c) технологическое оборудование для физического осаждения из паровой фазы, получаемой нагревом электронным пучком (EB-PVD), включающее силовые системы с расчетной мощностью более 80 кВт и имеющее любую из следующих составляющих:
    1. лазерную систему управления уровнем жидкой ванны, которая точно регулирует скорость подачи заготовок; или
    2. управляемое компьютером контрольно-измерительное устройство, работающее на принципе фотолюминесценции ионизированных атомов в потоке пара, необходимое для управления скоростью осаждения покрытия, содержащего два или более элемента;
  - d) производственное оборудование плазменного напыления, обладающее любой из следующих характеристик:
    1. работающее при пониженном давлении контролируемой атмосферы (равном или ниже 10 кПа, измеряемом на расстоянии до 300 мм над вы-



ходным сечением сопла плазменной горелки) в вакуумной камере, которая перед началом процесса напыления может быть откачана до 0,01 Па; или

2. включающее средства регулирования толщины покрытия в процессе напыления;
  - e. производственное оборудование осаждения распылением, обеспечивающее плотность тока 0,1 мА/мм<sup>2</sup> или более, со скоростью осаждения 15 мкм/ч или более;
  - f. производственное оборудование катодно-дугового напыления, включающее систему электромагнитов для управления положением активного пятна дуги на катоде; или
  - g. производственное оборудование, способное к измерению в процессе ионного осаждения любого из следующего:
    1. толщины покрытия на подложке с управлением скоростью осаждения; или
    2. оптических характеристик.
5. Системы, оборудование и «электронные сборки» для измерения или контроля размеров:
- a) координатно-измерительные машины (КИМ) с компьютерным управлением или «числовым программным управлением», имеющие в соответствии с международным стандартом ISO 10360-2 (2009) пространственную (объемную) максимально допустимую погрешность измерения длины (<sup>E</sup>0,MPE) в любой точке в пределах рабочего диапазона машины (то есть в пределах длины осей), равную или меньше (лучше)  $(1,7 + L/1000)$  мкм (L — измеряемая длина в миллиметрах);
  - b) приборы для измерения линейных или угловых перемещений:
    1. приборы для измерения линейных перемещений, имеющие любую из следующих составляющих:
      - a. измерительные системы бесконтактного типа с «разрешением», равным или меньше (лучше) 0,2 мкм, при диапазоне измерений до 0,2 мм;
      - b. системы дифференциальных преобразователей для измерения линейных перемещений (LVDT),
        1. имеющие любое из следующего:
          - a. «линейность», равную или меньше (лучше) 0,1%, измеренную от 0 до «предела рабочего диапазона» для LVDT с «пределом рабочего диапазона»  $\pm 5$  мм или менее; или
          - b. «линейность», равную или меньше (лучше) 0,1%, измеренную от 0 до 5 мм для LVDT с «пределом рабочего диапазона» более  $\pm 5$  мм; и
        2. дрейф, равный или меньше (лучше) 0,1% в день, при стандартной комнатной температуре  $\pm 1$  К

*Техническое примечание:*

*Для целей подпункта b. выше «пределом рабочего диапазона» является половина полного возможного линейного перемещения LVDT.*

*Например, LVDT с «пределом рабочего диапазона»  $\pm 5$  мм или менее могут измерять полное возможное линейное перемещение в 10 мм.*

с. измерительные системы, имеющие все следующие характеристики:

1. содержащие «лазер»;
2. имеющие «разрешение» на полной шкале 0,200 нм или меньше (лучше); и
3. способные достигать «погрешности измерения» при компенсации показателя преломления воздуха в любой точке в пределах измеряемого диапазона, равной или меньше (лучше)  $(1,6 + L/2000)$  нм ( $L$  — измеряемая длина в миллиметрах) и измеренной в течение 30 секунд при температуре  $20 \pm 0.01^\circ\text{C}$ ; или

d. «электронные сборки», специально разработанные для обеспечения возможности обратной связи в системах, определенных выше;

2. Приборы для измерения углового перемещения:

*Примечание: Данная категория не применяется к оптическим приборам, таким как автоколлиматоры, использующие коллимированный свет (например, лазерное излучение) для фиксации углового перемещения зеркала.*

с) оборудование, использующее принцип оптического рассеяния для измерения неровности (шероховатости) поверхности (включая дефекты поверхности) с чувствительностью 0,5 нм или менее (лучше).

6. «Роботы», имеющие любую из нижеперечисленных характеристик, и специально разработанные для них устройства управления и «рабочие органы»:

a) способность в реальном масштабе времени осуществлять полную трехмерную обработку изображений или полный трехмерный «анализ сцены» с генерированием или модификацией «программ» либо с генерированием или модификацией данных для «числового программного управления»;

*Техническое примечание:*

*Ограничения по «анализу сцены» не включают аппроксимацию третьего измерения по результатам наблюдения под заданным углом или ограниченную черно-белую интерпретацию восприятия глубины или текстуры для утвержденных заданий ( $2 \frac{1}{2} D$ ).*

b) специально разработанные в соответствии с национальными стандартами безопасности применительно к условиям работы с взрывчатыми веществами;

с) специально разработанные или оцениваемые как радиационно-стойкие, выдерживающие более  $5 \times 10^3$  Гр (по кремнию) без ухудшения эксплуатационных характеристик; или

d) специально разработанные для работы на высотах, превышающих 30 000 м.

7. Узлы или блоки, специально разработанные для станков, или системы и оборудование для контроля или измерения размеров:

а) линейные измерительные элементы обратной связи, имеющие полную «точность» менее (лучше)  $(800 + (600 \times L/1,000))$  нм ( $L$  — эффективная длина в миллиметрах);

б) угловые измерительные элементы обратной связи, имеющие «точность» менее (лучше) 0,00025 градуса; или

в) «составные поворотные столы» или «качающиеся шпиндели» для использования со станками, применение которых в соответствии с техническими характеристиками изготовителя может модифицировать станки до уровня, определенного в данной категории.

8. Станки для ротационной вытяжки и обкатные вальцовочные станки, которые в соответствии с технической документацией производителя могут быть оборудованы блоками «числового программного управления» или компьютерным управлением и которые имеют все следующие характеристики:

а) три или более оси, которые могут быть одновременно скоординированы для «контурного управления»; и

б) усилие на валке/ролике более 60 кН.

*Техническое примечание:*

*Станки, объединяющие функции ротационной вытяжки и вальцовки методом обкатки, считаются относящимися к обкатным вальцовочным станкам.*

### **Программное обеспечение**

1. «Программное обеспечение», специально разработанное или модифицированное для «разработки», «производства» или «использования» оборудования, определенного выше, или

2. «Программное обеспечение», специально разработанное или модифицированное для того, чтобы дать возможность внесписочному оборудованию выполнять функции оборудования, определенного выше.

### **Технология**

«Технологии» для «разработки», «производства» или «использования» оборудования, материалов или программного обеспечения, определенных выше.

## **Электроника**

### **Системы, оборудование и компоненты**

1. Электронные изделия:

а) интегральные микросхемы общего назначения:

*Примечание 1: Статус подложек (готовых или полуфабрикатов), на которых воспроизведена конкретная функция, оценивается по параметрам, указанным в пункте 3. А.1.а.*

*Примечание 2: Понятие «интегральные схемы» включает следующие типы:*

- «монокристалльные интегральные схемы»;
- «гибридные интегральные схемы»;
- «многокристалльные интегральные схемы»;

- «пленочные интегральные схемы», включая интегральные схемы типа «кремний на сапфире»;
- «оптические интегральные схемы»;
- «трехмерные интегральные схемы»;
- «Монолитные микроволновые интегральные схемы» («ММИС»). S/2017/760

1. Интегральные схемы, спроектированные или относящиеся к классу радиационно стойких, выдерживающие любое из следующих воздействий:

- a. суммарную дозу  $5 \times 10^3$  Гр (по кремнию) или выше;
- b. мощность дозы  $5 \times 10^6$  Гр (по кремнию)/с или выше; или
- c. флюенс (интегральный поток) нейтронов (соответствующий энергии в 1 МэВ)  $5 \times 10^{13}$  н/см<sup>2</sup> или более по кремнию или его эквивалент для других материалов;

*Примечание: Данная категория не применяется к структуре металл — диэлектрик — полупроводник (МДП-структуре).*

2. «Микросхемы микропроцессоров», «микросхемы микроЭВМ», микросхемы микроконтроллеров, изготовленные из полупроводниковых соединений интегральные схемы памяти, аналого-цифровые преобразователи, интегральные схемы, содержащие аналого-цифровые преобразователи или хранящие или обрабатывающие цифровые данные, цифроаналоговые преобразователи, электронно-оптические или «оптические интегральные схемы» для «обработки сигналов», программируемые пользователем логические устройства, заказные интегральные схемы, функции которых неизвестны, или неизвестно, распространяется ли статус контроля на аппаратуру, в которой будут использоваться эти интегральные схемы, процессоры быстрого преобразования Фурье, электрически перепрограммируемые постоянные запоминающие устройства (ЭППЗУ), память с групповой перезаписью, статические запоминающие устройства с произвольной выборкой (СЗУПВ) или магниторезистивная память с произвольным доступом (МРППД), имеющие любую из следующих характеристик:

- a. работоспособные при температуре окружающей среды выше 398 К (+125°C);
- b. работоспособные при температуре окружающей среды ниже 218 К (-55°C); или
- c. работоспособные во всем диапазоне температур окружающей среды от 218 К (-55°C) до 398 К (+125°C);

*Примечание: Данная категория не применяется к интегральным схемам, используемым для гражданских автомобилей и железнодорожных поездов.*

3. Электронно-оптические и «оптические интегральные схемы», предназначенные для «обработки сигналов» и имеющие одновременно все перечисленные составляющие:

- a. один внутренний лазерный диод или более;
- b. один внутренний светочувствительный элемент или более; и
- c. световоды;

4. Программируемые пользователем логические устройства, имеющие любую из следующих характеристик:

- а. максимальное количество цифровых несимметричных входов/выходов — более 700; или
- б. совокупную одностороннюю пиковую скорость передачи данных последовательного приемопередатчика (трансивера) 500 Гбит/с или более;

*Примечание: Данная категория включает:*

- простые программируемые логические устройства (ППЛУ);
- сложные программируемые логические устройства (СПЛУ);
- программируемые пользователем вентильные матрицы (ППВМ);
- программируемые пользователем логические матрицы (ППЛМ);
- программируемые пользователем межсоединения (ППМС).

5. Интегральные схемы для нейронных сетей.

6. Заказные интегральные схемы, функции которых неизвестны или изготовителю неизвестен статус контроля аппаратуры, в которой будут использоваться эти интегральные схемы, с любой из следующих характеристик:

- а. более 1500 выводов;
- б. типовое время задержки основного логического элемента менее 0,02 нс; или
- с. рабочую частоту, превышающую 3 ГГц;

7. Интегральные схемы цифровых синтезаторов с прямым синтезом частот, имеющие любую из следующих характеристик:

- а. тактовую частоту цифроаналогового преобразователя (ЦАП) 3,5 ГГц или более и разрешающую способность ЦАП от 10 бит до 12 бит; или
- б. тактовую частоту ЦАП 1,25 ГГц или более и разрешающую способность ЦАП 12 бит или более;

*Технические примечание:*

*Тактовая частота ЦАП может быть определена как задающая тактовая частота или тактовая частота входного сигнала.*

б) Изделия микроволнового или миллиметрового диапазона:

1. а. «электронные вакуумные лампы » бегущей волны импульсного или непрерывного действия:

- 1. работающие на частотах, превышающих 31,8 ГГц;
- 2. имеющие элемент подогрева катода со временем выхода лампы на предельную радиочастотную мощность менее 3 с;
- 3. лампы с сопряженными резонаторами или их модификации с «относительной шириной полосы частот» более 7% или пиком мощности, превышающим 2,5 кВт;

4. лампы со спиральным, свёрнутым или змейковым волноводом или их модификации, имеющие любую из следующих характеристик:
  - a. «мгновенную ширину полосы частот» более одной октавы и произведение средней мощности (выраженной в кВт) на рабочую частоту (выраженную в ГГц) более 0,5;
  - b. «мгновенную ширину полосы частот» в одну октаву или менее и произведение средней мощности (выраженной в кВт) на рабочую частоту (выраженную в ГГц) более 1; или
  - c. «пригодные для применения в космосе»; или
  - d. имеющие электронную пушку с сеточным управлением;
5. лампы с «относительной шириной полосы частот» в 10% или более, имеющие любое из следующего:
  - a. электронную пушку с тороидальными катодом;
  - b. электронную пушку с неосесимметричным электронным пучком; или
  - c. способность формировать множественные электронные пучки;
  - b. электронные электровакуумные лампы-усилители магнетронного типа с коэффициентом усиления более 17 дБ;
  - c. термоэлектронные катоды для «электронных электровакуумных ламп», эмитирующие ток в режиме постоянной волны плотностью в штатных условиях работы, превышающей  $5 \text{ А/см}^2$ , или в импульсном (непостоянном) режиме в штатных условиях работы плотностью, превышающей  $10 \text{ А/см}^2$ ;
  - d. «электронные электровакуумные лампы», способные работать в «двойном режиме».

*Технические примечание:*

*«Двойной режим» означает, что ток электронного пучка «электронной электровакуумной лампы» может преднамеренно изменяться с режима непрерывной волны на импульсный режим с использованием координатной сетки и выдает пиковую импульсную выходную мощность, превышающую выходную мощность непрерывной волны.*

2. Монолитные микроволновые интегральные схемы (ММИС) — усилители мощности, имеющие любую из следующих характеристик:
  - a. определенные изготовителем для работы на частотах от более 2,7 ГГц до 6,8 ГГц включительно при «относительной ширине полосы частот» более 15% и имеющие любое из следующего:
    1. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 75 Вт (48,75 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 2,7 ГГц до 2,9 ГГц включительно;
    2. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 55 Вт (47,4 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 2,9 ГГц до 3,2 ГГц включительно;

3. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 40 Вт (46 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 3,2 ГГц до 3,7 ГГц включительно; или
4. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 20 Вт (43 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 3,6 ГГц до 6,8 ГГц включительно;
- b. определенные изготовителем для работы на частотах от более 6,8 ГГц до 16 ГГц включительно при «относительной ширине полосы частот» более 10% и имеющие любое из следующего:
  1. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 10 Вт (40 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 6,8 ГГц до 8,5 ГГц включительно; или
  2. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 5 Вт (37 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 8,5 ГГц до 16 ГГц включительно;
- c. определенные изготовителем для работы с пиковой выходной мощностью в режиме насыщения более 3 Вт (34,77 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 16 ГГц до 31,8 ГГц включительно при «относительной ширине полосы частот» более 10%;
- d. определенные изготовителем для работы с пиковой выходной мощностью в режиме насыщения более 0,1 нВт (-70 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 31,8 ГГц до 37 ГГц включительно;
- e. определенные изготовителем для работы с пиковой выходной мощностью в режиме насыщения более 1 Вт (30 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 37 ГГц до 43,5 ГГц включительно при «относительной ширине полосы частот» более 10%;
- f. определенные изготовителем для работы с пиковой выходной мощностью в режиме насыщения более 31,62 мВт (15 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) для работы на любой частоте от более 43,5 ГГц до 75 ГГц включительно при «относительной ширине полосы частот» более 10%;
- g. определенные изготовителем для работы с пиковой выходной мощностью в режиме насыщения более 10 мВт (10 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 75 ГГц до 90 ГГц включительно при «относительной ширине полосы частот» более 5%; или
- h. определенные изготовителем для работы с пиковой выходной мощностью в режиме насыщения более 0,1 нВт (-70 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте выше 90 ГГц;

*Примечание 1: Контрольный статус ММИС, номинальные рабочие частоты которых относятся к более чем одной указанной полосе частот, определяется наименьшим контрольным порогом пиковой выходной мощности в режиме насыщения.*

*Примечание 2: Данная категория не применяется к ММИС, если они специально разработаны для других видов применения, например, в телекоммуникациях, радиолокационных станциях, автомобилях.*

3. Дискретные микроволновые транзисторы, имеющие любую из следующих характеристик:

а. определенные изготовителем для работы на частотах от более 2,7 ГГц до 6,8 ГГц включительно и имеющие любое из следующего:

1. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 400 Вт (56 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 2,7 ГГц до 2,9 ГГц включительно;

2. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 205 Вт (53,12 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 2,9 ГГц до 3,2 ГГц включительно;

3. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 115 Вт (50,61 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 3,2 ГГц до 3,7 ГГц включительно; или

4. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 60 Вт (47,78 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 3,7 ГГц до 6,8 ГГц включительно;

б. определенные изготовителем для работы на частотах от более 6,8 ГГц до 31,8 ГГц включительно и имеющие любое из следующего:

1. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 50 Вт (47 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 6,8 ГГц до 8,5 ГГц включительно;

2. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 15 Вт (41,76 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 8,5 ГГц до 12 ГГц включительно;

3. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 40 Вт (46 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 12 ГГц до 16 ГГц включительно; или

4. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 7 Вт (38,45 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 16 ГГц до 31,8 ГГц включительно;

с. определенные изготовителем для работы с пиковой выходной мощностью в режиме насыщения более 0,5 Вт (27 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 31,8 ГГц до 37 ГГц включительно;

д. определенные изготовителем для работы с пиковой выходной мощностью в режиме насыщения более 1 Вт (30 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 37 ГГц до 43,5 ГГц включительно; или

е. определенные изготовителем для работы с пиковой выходной мощностью в режиме насыщения более 0,1 нВт (-70 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте выше 43,5 ГГц;

*Примечание 1: Контрольный статус транзисторов, номинальные рабочие частоты которых относятся к более чем одной указанной*



полосе частот, определяется наименьшим контрольным порогом пиковой выходной мощности в режиме насыщения.

*Примечание 2: Данная категория включает бескорпусные транзисторы, транзисторные сборки и модули или корпусные транзисторы. Некоторые дискретные транзисторы могут также называться усилителями мощности.*

4. микроволновые твердотельные усилители и микроволновые сборки/модули, содержащие такие усилители, имеющие любую из следующих характеристик:

а. определенные изготовителем для работы на частотах от более 2,7 ГГц до 6,8 ГГц включительно при «относительной ширине полосы частот» более 15% и имеющие все следующее:

1. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 500 Вт (57 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 2,7 ГГц до 2,9 ГГц включительно;
2. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 270 Вт (54,3 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 2,9 ГГц до 3,2 ГГц включительно;
3. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 200 Вт (53 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 3,2 ГГц до 3,7 ГГц включительно; или
4. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 90 Вт (49,54 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 3,7 ГГц до 6,8 ГГц включительно;

б. определенные изготовителем для работы на частотах от более 6,8 ГГц до 31,8 ГГц включительно при относительной ширине полосы частот более 10% и имеющие все следующее:

1. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 70 Вт (48,54 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 6,8 ГГц до 8,5 ГГц включительно;
2. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 50 Вт (47 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 8,5 ГГц до 12 ГГц включительно;
3. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 30 Вт (44,77 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 12 ГГц до 16 ГГц включительно; или
4. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 20 Вт (43 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 16 ГГц до 31,8 ГГц включительно;

с. определенные изготовителем для работы с пиковой выходной мощностью в режиме насыщения более 0,5 Вт (27 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 31,8 ГГц до 37 ГГц включительно;

д. определенные изготовителем для работы с пиковой выходной мощностью в режиме насыщения более 2 Вт (33 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 37 ГГц до 43,5 ГГц включительно при относительной ширине полосы частот более 10%;

е. определенные изготовителем для работы на частотах выше 43,5 ГГц и имеющие любое из следующего:

1. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 0,2 Вт (23 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 43,5 ГГц до 75 ГГц включительно при «относительной ширине полосы частот» более 10%;

2. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 20 Вт (13 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте от более 75 ГГц до 90 ГГц включительно при «относительной ширине полосы частот» более 5%; или

3. пиковую выходную мощность в режиме насыщения более 0,1 нВт (-70 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любой частоте выше 90 ГГц;

*Примечание: Контрольный статус изделий, работающих более чем в одном частотном диапазоне и относящихся к более чем одной полосе частот, определяется наименьшим пороговым значением пиковой выходной мощности в режиме насыщения.*

5. полосовые или заграждающие фильтры с электронной или магнитной перестройкой, содержащие более пяти настраиваемых резонаторов, обеспечивающих настройку в полосе частот с соотношением максимальной и минимальной частот 1,5:1 менее чем за 10 мкс, и имеющие любую из следующих характеристик:

а. полосу пропускания частоты более 0,5% от резонансной частоты; или

б. полосу подавления частоты менее 0,5% от резонансной частоты;

6. преобразователи и смесители на гармониках, имеющие любую из следующих характеристик:

а. разработанные для расширения верхнего предела частотного диапазона анализаторов сигнала до уровня выше 90 ГГц;

б. разработанные для расширения следующих рабочих характеристик генераторов сигнала:

1. верхнего предела частотного диапазона до уровня выше 90 ГГц;

2. выходной мощности до уровня более 100 мВт (20 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любом участке частотного диапазона от более 43,5 ГГц до менее 90 ГГц;

с. разработанные для расширения рабочих характеристик схемных анализаторов (анализаторов цепей):

1. верхнего предела частотного диапазона до уровня выше 110 ГГц;

2. выходной мощности до уровня более 31,62 мВт (15 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любом

участке частотного диапазона от более 43,5 ГГц до менее 90 ГГц;

3. выходной мощности до уровня более 1 мВт (0 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) на любом участке частотного диапазона от более 90 ГГц до менее 110 ГГц; или

d. разработанные для расширения верхнего предела частотного диапазона микроволновых приемников-тестеров до уровня выше 110 ГГц.

7. усилители микроволновой мощности, содержащие «электронные электровакуумные устройства», определенные выше, и имеющие все следующие характеристики:

a. рабочие частоты выше 3 ГГц;

b. среднюю выходную мощность по отношению к массе, превышающую 80 Вт/кг; и

c. объем менее 400 см<sup>3</sup>;

*Примечание: Данная категория не применяется к аппаратуре, разработанной или определенной изготовителем для работы в любом диапазоне частот, распределенном Международным союзом электросвязи (МСЭ) для обслуживания радиосвязи, но не для радиоопределения.*

8. Мощные СВЧ-модули, содержащие, по крайней мере, «электронную электровакуумную лампу » бегущей волны, «монолитную микроволновую интегральную схему» («ММИС») и встроенный электронный стабилизатор напряжения, имеющие все следующие характеристики:

a. «время включения» от выключенного состояния до полностью эксплуатационного состояния менее 10 с;

b. физический объем ниже произведения максимальной номинальной мощности в ваттах на 10 см<sup>3</sup>/Вт; и

c. «мгновенную ширину полосы частот» более одной октавы ( $f_{\max.} > 2f_{\min.}$ ) и любое из следующего:

1. для частот, равных или ниже 18 ГГц, радиочастотную выходную мощность более 100 Вт; или

2. частоту выше 18 ГГц;

*Технические примечания:*

1. Для подпункта b. выше приводится следующий пример расчета физического объема мощного СВЧ-модуля. Для максимальной номинальной мощности 20 Вт физический объем определяется как  $20 \text{ Вт} \times 10 \text{ см}^3/\text{Вт} = 200 \text{ см}^3$ .

2. Для подпункта a. выше «время включения» относится к периоду времени от полностью выключенного состояния до полностью эксплуатационного состояния, то есть оно включает время готовности мощного СВЧ-модуля.

9. генераторы или или генераторные сборки, определенные для работы с фазовым шумом одной боковой полосы (ОБП) в единицах

дБ (по шкале С шумомера)/Гц меньше (лучше)  $-(126 + 20\log_{10}F - 20\log_{10}f)$  в любом месте диапазона  $10 \text{ Гц} \leq F \leq 10 \text{ кГц}$ ;

*Технические примечание: В категории выше: F — отстройка от рабочей частоты в Гц, а f — рабочая частота в МГц.*

10. «Электронные сборки» «синтезаторов частот», имеющие время переключения частоты, определенное любым из следующего:

- a. менее 143 пс;
- b. менее 100 мкс для любого изменения частоты, превышающего 2,2 ГГц, в пределах диапазона синтезированных частот выше 4,8 ГГц, но не превышающего 31,8 ГГц;
- c. менее 500 мкс для любого изменения частоты, превышающего 550 МГц, в пределах диапазона синтезированных частот выше 31,8 ГГц, но не превышающего 37 ГГц;
- d. менее 100 мкс для любого изменения частоты, превышающего 2,2 ГГц, в пределах диапазона синтезированных частот выше 37 ГГц, но не превышающего 90 ГГц; или
- e. менее 1 мс в пределах диапазона синтезированных частот, превышающего 90 ГГц;

11. «приемопередающие модули», «приемопередающие ММИС», «передающие модули» и «передающие ММИС», определенные изготовителем для работы на частотах выше 2,7 ГГц и имеющие все следующее:

- a. пиковую выходную мощность в режиме насыщения  $P_{\text{sat}}$  (Вт) большую, чем результат от деления величины 505,62 на максимальную рабочую частоту  $f$  (ГГц) в квадрате  $[P_{\text{sat}} > 505.62 \text{ Вт} \cdot \text{ГГц}^2 / f (\text{ГГц}^2)]$  на любом канале;
- b. «относительную ширину полосы частот» 5% или более на любом канале;
- c. любые две взаимно перпендикулярные стороны с длиной  $d$  (см), равной или меньше, чем результат от деления величины 15 на наименьшую рабочую частоту  $f$  (ГГц)  $[d \leq 15 \text{ см} \cdot \text{ГГц} \cdot N / f (\text{ГГц})]$ , где  $N$  — число передающих или приемопередающих каналов; и
- d. электрически управляемый регулятор фазы на каждом канале.

*Технические примечания:*

1. «приемопередающий модуль»: многофункциональная «электронная сборка», которая обеспечивает двунаправленный контроль амплитуды и фазы для передачи и приема сигналов.

2. «передающий модуль»: «электронная сборка», которая обеспечивает контроль амплитуды и фазы для передачи сигналов.

3. «приемопередающая ММИС»: многофункциональная «ММИС», которая обеспечивает двунаправленный контроль амплитуды и фазы для передачи и приема сигналов.

4. «передающая ММИС»: «ММИС», которая обеспечивает контроль амплитуды и фазы для передачи сигналов.
5. Для приемопередающих или передающих модулей, имеющих номинальный рабочий диапазон частот простирающийся в сторону уменьшения до 2,7 ГГц и ниже, значение наименьшей рабочей частоты ( $f$  ГГц) в формуле, приводимой в пункте 11(с), следует применять равным 2,7 ГГц [ $d \leq 15 \text{ см} * \text{ГГц} * N / 2.7 \text{ ГГц}$ ].
6. Пункт 11 включает «приемопередающие модули» или «передающие модули» с теплопоглотителем или без него. В значении  $d$  в пункте 11.с. не включаются любые части «приемопередающего модуля» или «передающего модуля», которые выполняют функции теплопоглотителя.
7. «Приемопередающие модули», «передающие модули», «приемопередающие ММИС» и «передающие ММИС» могут иметь или не иметь  $N$  встроенных излучателей передающей антенны, где  $N$  — число передающих или приемопередающих каналов.
- с. нижеперечисленные приборы на акустических волнах и специально разработанные для них компоненты:
1. Приборы на поверхностных акустических волнах и на акустических волнах в тонком поверхностном слое, имеющие любую из следующих характеристик:
    - а. центральную частоту выше 6 ГГц;
    - б. центральную частоту выше 1 ГГц, но не превышающую 6 ГГц, и имеющие любую из следующих характеристик:
      1. частотное подавление боковых лепестков более 65 дБ;
      2. произведение максимального времени задержки (в мкс) на ширину полосы частот (в МГц) более 100;
      3. ширину полосы частот выше 250 МГц; или
      4. дисперсионную задержку более 10 мкс; или
    - с. центральную частоту 1 ГГц и ниже и имеющие любую из следующих характеристик:
      1. произведение максимального времени задержки (в мкс) на ширину полосы частот (в МГц) более 100;
      2. дисперсионную задержку более 10 мкс; или
      3. частотное подавление боковых лепестков более 65 дБ и ширину полосы частот, превышающую 100 МГц;
  2. Приборы на объемных акустических волнах, обеспечивающие непосредственную обработку сигналов на частотах, превышающих 6 ГГц;
  3. Акустооптические приборы «обработки сигналов», использующие взаимодействие между акустическими волнами

(объемными или поверхностными) и световыми волнами, что позволяет непосредственно обрабатывать сигналы или изображения, включая анализ спектра, корреляцию или свертку;

d. Электронные приборы и схемы, содержащие компоненты, изготовленные из «сверхпроводящих» материалов, специально разработанные для работы при температурах ниже «критической температуры» хотя бы одной из сверхпроводящих составляющих, и имеющие любое из следующего:

1. переключение тока для цифровых схем, использующих сверхпроводящие вентили, у которых произведение времени задержки на вентиль (в секундах) на рассеиваемую мощность на вентиль (в ваттах) менее 10–14 Дж; или

2. селекцию частоты на всех частотах с использованием резонансных контуров с добротностью, превышающей 10 000;

e. мощные энергетические устройства:

1. нижеперечисленные «элементы»:

a. «первичные элементы» с «плотностью энергии», превышающей 550 Вт · ч/кг при 20°C;

b. «вторичные элементы» с «плотностью энергии», превышающей 350 Вт · ч/кг при 20°C;

*Технические примечания:*

1. Для целей мощных энергетических устройств «плотность энергии» (Вт · ч/кг) определяется произведением номинального напряжения в вольтах на номинальную емкость в ампер-часах (А ч), поделенным на массу в килограммах. Если номинальная емкость не установлена, плотность энергии определяется произведением возведенного в квадрат номинального напряжения в вольтах на длительность разряда в часах, поделенным на произведение сопротивления нагрузки разряда в омах на массу в килограммах.

2. Для целей мощных энергетических устройств «элемент» определяется как электрохимическое устройство, имеющее положительные и отрицательные электроды и электролит и являющееся источником электроэнергии. Он является основным компоновочным блоком батареи.

3. Для целей мощных энергетических устройств «первичный элемент» определяется как «элемент», который не предназначен для заряда каким-либо другим источником энергии.

4. Для целей мощных энергетических устройств «вторичный элемент» определяется как «элемент»,

*который предназначен для заряда каким-либо внешним источником энергии.*

*Примечание: Термин «мощные энергетические устройства» не применяется к батареям, включая батареи, содержащие один элемент.*

2. высокоэнергетические накопительные конденсаторы:
  - a. Конденсаторы с частотой повторения ниже 10 Гц (одно-разрядные конденсаторы), имеющие все следующие характеристики:
    1. номинальное напряжение 5 кВ или более;
    2. плотность энергии 250 Дж/кг или более; и
    3. полную энергию 25 кДж или более;
  - b. Конденсаторы с частотой повторения 10 Гц и выше (много-разрядные конденсаторы), имеющие все следующие характеристики:
    1. номинальное напряжение 5 кВ или более;
    2. плотность энергии 50 Дж/кг или более;
    3. полную энергию 100 Дж или более; и
    4. количество циклов заряд-разряда 10 000 или более;
3. «сверхпроводящие» электромагниты и соленоиды, специально разработанные на полный заряд или разряд менее чем за 1 секунду и имеющие все следующие характеристики:

*Примечание: Данный пункт не применяется к «сверхпроводящим» электромагнитам и соленоидам, специально разработанным для медицинского оборудованию отображения магнитного резонанса (аппаратуры магниторезонансной томографии).*

- a. энергию, выделяемую при разряде, превышающую 10 кДж за первую секунду;
  - b. внутренний диаметр токонесущих обмоток более 250 мм; и
  - c. номинальную магнитную индукцию более 8Т или суммарную плотность тока в обмотке более 300 А/мм<sup>2</sup>
4. солнечные элементы, сборки электрически соединенных элементов под защитным стеклом, солнечные панели и солнечные батареи, «пригодные для применения в космосе», имеющие минимальное значение среднего КПД элементов более 20% при рабочей температуре 301 К (28° С) под освещением с поверхностной плотностью потока излучения 1 367 Вт на квадратный метр (Вт/м<sup>2</sup>);

*Технические примечания: «АМ0» («нулевая воздушная масса») определяется спектральной плотностью потока солнечного света за пределами атмосферы при расстоянии между Землей и Солнцем, равном одной астрономической единице (АЕ).*

- f. преобразователи абсолютного углового положения вала, имеющие «точность» на входе в код, равную 1,0 угловой секун-

ды или меньше (лучше) и специально разработанные кольца, диски или пластины кодеров для них;

g. твердотельные импульсные силовые коммутационные тиристорные устройства и «тиристорные модули», использующие методы электрического, оптического или электронно-эмиссионного управления переключением, имеющие любую из следующих характеристик:

1. максимальную скорость нарастания отпирающего тока ( $di/dt$ ) более 30 000 А/мкс и напряжение в закрытом состоянии более 1100 В; или
2. максимальную скорость нарастания отпирающего тока ( $di/dt$ ) более 2000 А/мкс и все нижеследующее:
  - a. пиковое напряжение в закрытом состоянии, равное 3000 В или более;
  - b. пиковый ток (ударный ток), равный или более 3000 А.

*Примечание 1:*

*Пункт g. выше включает:*

- кремниевые триодные тиристоры;
- электрические триггерные тиристоры;
- световые триггерные тиристоры;
- коммутационные тиристоры с интегральными вентилями;
- вентильные запираемые тиристоры;
- управляемые тиристоры на МОП-структуре (структуре металл — оксид — полупроводник);
- солидтроны.

*Примечание 2: Пункт g. выше не применяется к тиристорным устройствам и тиристорным модулям, включенным в состав аппаратуры, разработанной для применения на железнодорожном транспорте или в гражданских летательных аппаратах.*

*Технические примечания: Для целей пункта g. выше тиристорный модуль содержит одно или несколько тиристорных устройств.*

h. твердотельные силовые полупроводниковые переключатели, диоды или «модули», имеющие все следующие характеристики:

1. рассчитанные для максимальной рабочей температуры р-п-перехода выше 488 К (215°C);
2. повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии (блокирующее напряжение), превышающее 300 В; и
3. постоянный ток более 1 А;



*Примечание: Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии в данном пункте включает напряжение сток-исток, выходное остаточное напряжение, повторяющееся импульсное обратное напряжение и блокирующее импульсное напряжение в закрытом состоянии.*

2. Нижеперечисленные «электронные сборки», модули и аппаратура общего назначения и принадлежности для них:

a. записывающая аппаратура и осциллографы:

1. устройства записи цифровых данных, удовлетворяющие всем следующим условиям:

a. обладающие устойчивой пропускной способностью диска или твердотельной памяти более 6,4 Гбит/с; и

b. использующие процессор, выполняющий анализ параметров радиочастотного сигнала одновременно с его записью;

*Технические примечания:*

1. *Для устройств записи с архитектурой на параллельной шине «пропускная способность» — произведение наивысшей скорости записи слов на количество бит (разрядов) в слове.*

2. *«Пропускная способность» — наивысшая скорость, с которой устройство может производить запись на диск или в твердотельную память без потери информации при сохранении скорости ввода данных или дискретизации.*

2. осциллографы, работающие в реальном масштабе времени, имеющие среднеквадратичное напряжение собственных шумов по вертикальной оси менее 2 процентов полной шкалы при вертикальной настройке, обеспечивающей минимальный уровень шума в полосе пропускания 60 ГГц на канал или более по уровню 3 дБ на любом из выходов.

b. «анализаторы сигналов»:

1. Анализаторы сигналов, имеющие разрешающую способность 3 дБ для ширины полосы пропускания более 10 МГц в любой точке частотного диапазона выше 31,8 ГГц, но не превышающего 37 ГГц;

2. Анализаторы сигналов, имеющие отображаемый на дисплее средний уровень шума (ОСУШ) меньше (лучше) — 150 дБм/Гц в любой точке частотного диапазона выше 43,5 ГГц, но не превышающего 90 ГГц;

3. Анализаторы сигналов, способные анализировать сигналы с частотой выше 90 ГГц;

4. Анализаторы сигналов, имеющие все следующие характеристики:

a. полосу частот в реальном масштабе времени, превышающую 170 МГц; и

b. любое из следующего:

1. стопроцентную вероятность обнаружения сигналов длительностью 15 мкс или менее со

снижением менее 3 дБ от полной амплитуды вследствие промежутков или эффектов окон

2. функцию запуска по частотной маске со стопроцентной вероятностью запуска (захвата) сигналов с длительностью 15 мкс или менее;

*Технические примечания:*

1. *Вероятность обнаружения, указанная в подпункте 1 выше, также может называться вероятностью перехвата или вероятностью захвата сигнала.*

2. *Для целей подпункта 1 выше длительность для стопроцентной вероятности обнаружения является эквивалентом минимальной длительности сигнала, необходимой для заданного уровня погрешности измерения.*

*Примечание: Данная категория не применяется к «анализаторам сигналов», использующим только фильтры с полосой пропускания фиксированных долей (известны также как октавные или дробно-октавные фильтры).*

с. генераторы сигналов, имеющие любую из следующих характеристик:

1. определенные для создания импульсно-модулированных сигналов в любом месте диапазона частот выше 31,8 ГГц, но не превышающего 37 ГГц, имеющие все следующее:

a. длительность импульса менее 25 нс; и

b. отношение уровня генерируемого импульса к уровню просачивающегося сигнала в паузе 65 дБ или более;

2. выходную мощность более 100 мВт (20 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) в любом месте диапазона частот выше 43,5 ГГц, но не превышающего 90 ГГц;

3. «время переключения частоты», определенное любым из следующего:

a. менее 100 мкс для любого изменения частоты, превышающего 2,2 ГГц, в пределах диапазона частот выше 4,8 ГГц, но не превышающего 31,8 ГГц;

b. менее 500 мкс для любого изменения частоты, превышающего 550 МГц, в пределах диапазона частот выше 31,8 ГГц, но не превышающего 37 ГГц; или

c. менее 100 мкс для любого изменения частоты, превышающего 2,2 ГГц, в пределах диапазона частот выше 37 ГГц, но не превышающего 90 ГГц;

d. схемные анализаторы, имеющие любое из следующего:

1. выходную мощность, превышающую 31,62 мВт (15 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) в пределах диапазона рабочих частот выше 43,5 ГГц, но не превышающего 90 ГГц;
  2. выходную мощность, превышающую 1 мВт (0 дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт) в пределах диапазона рабочих частот выше 90 ГГц, но не превышающего 110 ГГц;
  3. «функцию нелинейного векторного анализа» на частотах выше 50 ГГц, но не превышающих 110 ГГц; или
- Техническое примечание: Нелинейным вектором измерения функциональности» является способность прибора анализировать результаты испытаний устройств, приводящих в область большого сигнала или в диапазон нелинейного искажения.*
4. максимальную рабочую частоту, превышающую 110 ГГц;
- е. микроволновые приемники-тестеры, имеющие все следующие характеристики:
1. максимальную рабочую частоту, превышающую 110 ГГц; и
  2. способные одновременно измерять амплитуду и фазу;
- ф. атомные эталоны частоты:
1. «пригодные для применения в космосе»;
  2. не являющиеся рубидиевыми эталонами и имеющие долговременную стабильность меньше (лучше)  $1 \times 10^{-11}$  в месяц; или
  3. непригодные для применения в космосе и имеющие все нижеследующее:
    - а. являющиеся рубидиевыми эталонами;
    - б. долговременную стабильность меньше (лучше)  $1 \times 10^{-11}$  в месяц; и
    - с. суммарную потребляемую мощность менее 1 Вт;

### **Испытательное, контрольное и производственное оборудование**

1. Нижеперечисленное оборудование для производства полупроводниковых приборов или материалов и специально разработанные компоненты и оснастка для них:

а) оборудование, разработанное для ионной имплантации и имеющее любую из следующих характеристик:

1. разработано и оптимизировано для ионной имплантации и имеет энергию пучка 20 кэВ или более и силу тока пучка 10 мА или более для водородных, дейтериевых или гелиевых имплантатов;
  2. возможность непосредственного формирования рисунка;
  3. энергию пучка 65 кэВ или более и силу тока пучка 45 мА или более для высокоэнергетической имплантации кислорода в нагретую «подложку» полупроводникового материала; или
  4. разработано и оптимизировано для ионной имплантации и имеет энергию пучка 20 кэВ или более и силу тока пучка 10 мА или более для имплантации кремния в «подложку» полупроводникового материала, нагретую до температуры 600°C или более;
- б) оборудование для литографии и литографическое оборудование для печати с возможностью формирования рисунка с минимальным разрешаемым размером элемента 45 нм и менее:
1. оборудование для обработки пластин с использованием методов оптической или рентгеновской литографии с пошаговым совмещением и экспозицией (непосредственно на пластине) или сканированием (сканер), имеющее любое из следующего:

- а. источник света с длиной волны короче 193 нм; или
- б. возможность формирования рисунка с «минимальным разрешаемым размером элемента» 45 нм и менее;

*Техническое примечание: «Минимальный разрешаемый размер элемента» (МРР) рассчитывается по следующей формуле:*

$$MPP = \frac{\text{(длина волны источника света в нанометрах)} \times (K \text{ фактор})}{\text{(числовая апертура)}}$$

где *K фактор* = 0,35;

- с.
    1. оборудование, специально разработанное для изготовления шаблонов, использующее отклоняемый сфокусированный электронный, ионный или «лазерный» пучок;
    2. оборудование, разработанное для обработки приборов с использованием методов прямого формирования рисунка;
  - д. маски и промежуточные шаблоны, разработанные для производства интегральных схем;
2. испытательное оборудование, специально разработанное для испытания готовых или находящихся в разной степени изготовления полупроводниковых и микроволновых приборов, и специально разработанные для этого компоненты и приспособления:
    - а. для измерения S-параметров транзисторных приборов на частотах выше 31,8 ГГц;
    - б. Для испытания микроволновых интегральных схем, указанных выше.

## Материалы

1. Гетероэпитаксиальные структуры (материалы), состоящие из «подложки» с несколькими последовательно наращенными эпитаксиальными слоями любого из следующих материалов:

- a) Кремний (Si);
- b) Германий (Ge);
- c) Карбид кремния (SiC); или
- d) «Соединения III – V» на основе галлия или индия.

*Примечание: Данный пункт не применяется к подложкам, имеющим один эпитаксиальный слой P-типа или более на основе соединений GaN, InGaN, AlGaN, InAlN, InAlGaN, GaP, InGaP, AlInP или InGaAlP, независимо от последовательности элементов, за исключением случаев, когда эпитаксиальный слой P-типа находится между слоями N-типа.*

2. Резисты, определенные ниже, а также подложки, покрытые ими:

- a) Резисты, разработанные для полупроводниковой литографии:
  - 1. позитивные резисты, приспособленные (оптимизированные) для использования на длине волны в диапазоне от 15 нм до 245 нм;
  - 2. резисты, приспособленные (оптимизированные) для использования на длине волны в диапазоне от более 1 нм до 15 нм;
- b) Все резисты, разработанные для использования при экспонировании электронными или ионными пучками, с чувствительностью 0,01 мкКл/мм<sup>2</sup> или лучше;
- c) Все резисты, оптимизированные под технологии формирования рисунка
- d) Все резисты, разработанные или приспособленные для применения с оборудованием для литографической печати, способным создавать элементы размером 45 нм или менее и использующим процесс термообработки или светотверждения.

3. Следующие органо-неорганические соединения:

- a) металлоорганические соединения алюминия, галлия или индия с чистотой металлической основы более 99,999 процентов;
- b) органические соединения мышьяка, сурьмы и фосфоорганические соединения с чистотой основы неорганического элемента более 99,999 процентов.

4. Гидриды фосфора, мышьяка или сурьмы, имеющие чистоту более 99,999 процентов, даже будучи растворенными в инертных газах или водороде.

*Примечание: Данный пункт не применяется к гибридам, содержащим 20 процентов или более молей инертных газов или водорода.*

- 5. Полупроводниковые «подложки» из карбида кремния (SiC), нитрида галлия (GaN), нитрида алюминия (AlN) или нитрида галлия-алюминия (AlGaIn) или слитки, булы, а также другие преформы этих материалов, имеющие удельное сопротивление более 10 000 Ом.см. при 20° С.
- 6. «Подложки», определенные в пункте 5, содержащие по крайней мере один эпитаксиальный слой из карбида кремния, нитрида галлия, нитрида алюминия или нитрида галлия-алюминия.

### Программное обеспечение

- 1. «Программное обеспечение», специально разработанное для «разработки», «производства» или «применения» оборудования, указанного выше.

2. «Программное обеспечение», специально разработанное или модифицированное для обеспечения того, чтобы не внесенное в перечень оборудование функционировало как оборудование, указанное выше.

### **Технология**

1. «Технологии» для «разработки», «производства» или «применения» оборудования или материалов, указанных выше.

## **Датчики и «лазеры»**

### **Оптические датчики**

1. Оптические датчики, приборы и компоненты для них:
  - a) специальные вспомогательные компоненты для оптических датчиков:
    1. криогенные охладители, «пригодные для применения в космосе»;
    2. нижеперечисленные криогенные охладители, «непригодные для применения в космосе», с температурой источника охлаждения ниже 218 К (-55° С):
      - a. Криогенные охладители с замкнутым циклом и с определенными техническими условиями средним временем наработки на отказ или средним временем наработки между отказами более 2500 ч;
      - b. Саморегулирующиеся мини-охладители, работающие по циклу Джоуля–Томсона, с наружными диаметрами канала менее 8 мм;
    3. волокна оптического считывания, специально изготовленные с заданным составом или структурой либо модифицированные с помощью покрытия для обеспечения их акустической, температурной, инерциальной, электромагнитной или радиационной чувствительности

### **Камеры**

1. Камеры, системы или приборы и компоненты для них:
  - a) камеры для контрольно-измерительных приборов и специально разработанные для них компоненты:

*Примечание: Вышеуказанные камеры для контрольно-измерительных приборов, имеющие модульную структуру, должны оцениваться их максимальной способностью использования подходящих сменных модулей в соответствии со спецификацией изготовителя*

1. высокоскоростные записывающие кинокамеры, использующие любой формат пленки от 8 мм до 16 мм, в которых пленка непрерывно движется вперед в течение всего периода записи и которые способны записывать при скорости кадрирования более 13 150 кадров/с;

*Примечание: Данный пункт не применяется к записывающим кинокамерам, разработанным для гражданских целей.*

2. механические высокоскоростные камеры с неподвижной пленкой и скоростью записи более 1 000 000 кадров/с для полной высоты кадрирования 35-мм пленки, или с пропорционально более высокой скоростью для меньшей высоты кадров, или с пропорционально меньшей скоростью для большей высоты кадров;

3. механические или электронные фотохронографы (стрик-камеры):
    - a. механические фотохронографы, имеющие скорость записи более 10 мм/мкс;
    - b. электронные фотохронографы, имеющие временное разрешение более 50 нс;
  4. электронные камеры с кадрированием изображения, имеющие скорость более 1 000 000 кадров/с;
  5. электронные камеры, имеющие все следующие характеристики:
    - a. скорость электронного затвора (способность стробирования) менее 1 мкс на полный кадр; и
    - b. время считывания, обеспечивающее скорость кадрирования более 125 полных кадров в секунду;
  6. сменные модули, имеющие все следующие характеристики:
    - a. специально разработанные для камер контрольно-измерительных приборов, имеющих модульную структуру и определенных в данном пункте; и
    - b. дающие возможность камерам удовлетворять характеристикам, определенным выше, в соответствии с техническими требованиями производителей;
- b) камеры формирования изображения:

*Примечание: Данный пункт не применяется к теле- или видеокамерам, специально разработанным для телевидения.*

1. видеокамеры, включающие твердотельные датчики, имеющие максимум спектральной чувствительности в диапазоне длин волн от 10 нм до 30 000 нм и все следующее:
  - a. имеющие любую из следующих характеристик:
    1. более  $4 \times 10^6$  «активных пикселей» в твердотельной матрице для монохромных (черно-белых) камер;
    2. более  $4 \times 10^6$  «активных пикселей» в твердотельной матрице для цветных камер, включающих три твердотельные матрицы; или
    3. более  $12 \times 10^6$  «активных пикселей» в твердотельной матрице для цветных камер на основе одной твердотельной матрицы; и
  - b. имеющие любую из следующих характеристик:
    1. оптические зеркала, определенные ниже;
    2. оборудование (приборы) для оптического контроля, определенное ниже; или
    3. способность комментирования накопленных внутри камеры данных сопровождения;

*Технические примечания:*

1. Для целей настоящего пункта цифровые видеокамеры должны оцениваться максимальным числом «активных пиксе-

лей», используемых для фиксации (сохранения) движущихся изображений.

2. Для целей настоящего пункта термин «данные сопровождения камеры» означает информацию, необходимую для определения ориентации линии визирования камеры относительно Земли. Это включает: а) азимутальный угол линии визирования камеры, образованный относительно направления магнитного поля Земли; и б) вертикальный угол между линией визирования камеры и горизонтом Земли.

2. сканирующие камеры и системы на основе сканирующих камер, имеющие:

- а. максимум спектральной чувствительности в диапазоне длин волн от 10 нм до 30 000 нм;
- б. линейные матричные приемники с более чем 8192 элементами в матрице; и
- с. механическое сканирование в одном направлении

*Примечание: Данный пункт не применяется к сканирующим камерам и системам на основе сканирующих камер, специально разработанным для любого из следующего:*

- а) промышленных или гражданских фотокопировальных устройств;*
- б) устройств сканирования изображений, специально разработанных для гражданского, стационарного применения, близкого сканирования (например, копирование изображений или печатание документов, иллюстраций или фотографий); или*
- с) медицинского оборудования.*

3. камеры формирования изображений, включающие в себя электронно-оптические преобразователи, имеющие любое из следующего:

- а. имеющие все нижеперечисленное:
  1. максимум спектральной чувствительности в диапазоне длин волн от 400 нм до 1050 нм;
  2. электронное усиление изображения, использующее любое из следующего:
    - а. микроканальную пластину с расстоянием между центрами каналов (межцентровым расстоянием) 12 мкм или менее; или
    - б. электронный чувствительный элемент с шагом небиннированных пикселей 500 мкм или менее, специально разработанный или модифицированный для достижения зарядового умножения иначе, чем в микроканальной пластине; и
  3. любые из следующих фотокатодов:
    - а. многощелочные фотокатоды (например, S-20, S-25) с интегральной чувствительностью более 350 мкА/лм;
    - б. GaAs или GalnAs фотокатоды; или



- c. другие полупроводниковые фотокатоды на основе «соединений III–V» с максимальной спектральной чувствительностью более 10 мА/Вт; или
  - b. имеющие все нижеперечисленное:
    - 1. максимум спектральной чувствительности в диапазоне длин волн от 1050 нм до 1800 нм;
    - 2. электронное усиление изображения, использующее любое из следующего:
      - a. микроканальную пластину с расстоянием между центрами каналов (межцентровым расстоянием) 12 мкм или менее; или
      - b. электронный чувствительный элемент с шагом небинированных пикселей 500 мкм или менее, специально разработанный или модифицированный для достижения зарядового умножения иначе, чем в микроканальной пластине; и
    - 3. полупроводниковые фотокатоды на основе «соединений III–V» (например, GaAs или GaInAs) и фотокатоды на эффекте переноса электронов с максимальной спектральной чувствительностью более 15 мА/Вт
- 4. камеры формирования изображения, включающие «фокальные матричные приемники» и имеющие любое из нижеперечисленного:
  - a. включающие «фокальные матричные приемники», «непригодные для применения в космосе» и имеющие любое из нижеперечисленного:
    - 1. имеющие все нижеперечисленное:
      - a. отдельные элементы с максимумом спектральной чувствительности в диапазоне длин волн от 900 нм до 1050 нм; и
      - b. любую из следующих характеристик:
        - 1. постоянную времени отклика приемника менее 0,5 нс; или
        - 2. являющиеся специально разработанными или модифицированными для достижения «зарядового умножения» и имеющие максимальную «спектральную чувствительность», превышающую 10 мА/Вт;
    - 2. имеющие все нижеперечисленное:
      - a. отдельные элементы с максимумом спектральной чувствительности в диапазоне длин волн от 1050 нм до 1200 нм; и
      - b. любую из следующих характеристик:
        - 1. постоянную времени отклика приемника 95 нс или менее; или
        - 2. специально разработанные или модифицированные для достижения зарядового умножения и

имеющие максимальную «спектральную чувствительность», превышающую 10мА/Вт; или

3. Нелинейные (двухмерные) «фокальные матричные приемники», имеющие отдельные элементы с максимумом «спектральной чувствительности» в диапазоне длин волн от 1200 нм до 30 000 нм;

4. Линейные (одномерные) фокальные матричные приемники, имеющие все нижеперечисленное:

a. отдельные элементы с максимумом спектральной чувствительности в диапазоне длин волн от 1200 нм до 3000 нм; и

b. любую из следующих характеристик:

1. отношение размера элемента приемника в «направлении сканирования» к размеру элемента приемника в «направлении поперек сканирования» менее 3,8; или

2. обработку сигналов в элементе приемника; или

5. Линейные (одномерные) «фокальные матричные приемники», имеющие отдельные элементы с максимумом спектральной чувствительности в диапазоне длин волн от 3000 нм до 30 000 нм;

b. включающие нелинейные (двухмерные) инфракрасные «фокальные матричные приемники» на основе микроболометрического материала, для отдельных элементов которых не применяется спектральная фильтрация чувствительности в диапазоне длин волн от 8000 нм до 14 000 нм; или

c. включающие фокальные матричные приемники, имеющие все нижеперечисленное:

1. отдельные элементы приемника с максимумом спектральной чувствительности в диапазоне длин волн от 400 нм до 900 нм;

2. являющиеся специально разработанными или модифицированными для достижения зарядового умножения и имеющие в спектральном диапазоне, превышающем 760 нм, максимальную спектральную чувствительность выше 10 мА/Вт; и

3. более 32 элементов;

*Примечание 1: Камеры формирования изображения, определенные в пункте 4 выше, включают «фокальные матричные приемники», объединенные с электронным устройством для обработки поступивших от них сигналов, позволяющие получить, по крайней мере, выходной аналоговый или цифровой сигнал в момент подачи питания.*

*Примечание 2: Подпункт 4.a не применяется к камерам формирования изображения, включающим в себя «линейные фокальные матричные приемники» с 12 элементами или меньшим числом элементов без временной задержки и интегрирования сигнала в элементе, разработанным для любого из следующего:*

a) промышленных или гражданских систем охранной сигнализации, управления движением транспорта, промышленного управления перемещением или счета;

b) производственного оборудования, используемого для контроля или мониторинга тепловых потоков в зданиях, оборудовании или производственных процессах;

c) производственного оборудования, используемого для контроля, сортировки или анализа состояния материалов;

d) оборудования, специально разработанного для лабораторного использования; или

e) медицинского оборудования.

*Примечание 3: Подпункт 4.в. не применяется к камерам формирования изображения, имеющим любую из следующих характеристик:*

a) максимальную частоту смены кадров, равную или меньше 9 Гц;

b) имеющим все нижеследующее:

1. минимальное горизонтальное или вертикальное «мгновенное угловое поле» (МУП) по крайней мере 10 мрад/пиксель (миллирадиан/пиксель);

2. включающим в себя объективы с фиксированным фокусным расстоянием без возможности их удаления;

3. не включающим в свой состав дисплей с отображением прямого наблюдения; и

*Техническое примечание: Отображение прямого наблюдения относится к камере формирования изображения, работающей в инфракрасной области спектра, которая передает визуальное изображение наблюдателю с помощью миниатюрного дисплея, включающего в себя любой светозащитный механизм.*

4. имеющим любое из нижеследующего:

a) отсутствие устройств для получения фактически наблюдаемого изображения, обнаруженного в угловом поле;

b) или разработанным только для одного вида применения и без возможности изменения их пользователем; или

*Техническое примечание:*

*«Мгновенное угловое поле» (МУП), определенное в примечании 3.в., является наименьшей величиной, вычисляемой по мгновенному горизонтальному угловому полю (МГУП) или мгновенному вертикальному угловому полю (МВУП).*

*МГУП равно значению ГУП, отнесенного к количеству горизонтальных чувствительных элементов приемника.*

*МВУП равно значению ВУП, отнесенного к количеству вертикальных чувствительных элементов приемника*

с) специально разработанным для установки на гражданское пассажирское наземное транспортное средство и отвечающим всем следующим требованиям:

1. конфигурация и размещение камеры внутри транспортного средства предусмотрены только для оказания помощи водителю в целях обеспечения безопасной эксплуатации транспортного средства.

## Оптика

1. Оптическое оборудование (приборы) и компоненты:

а) оптические зеркала (рефлекторы):

1. «деформируемые зеркала», имеющие активную оптическую апертуру более 10 мм и любое из следующего, а также специально разработанные для них компоненты:

а. имеющие все следующие характеристики:

1. механическую резонансную частоту 750 Гц или более; и
2. более 200 рабочих приводов; или

б. порог лазерного разрушения, являющийся любым из следующего:

1. более 1 кВт/см<sup>2</sup> при использовании непрерывного лазера; или
2. более 2 Дж/см<sup>2</sup> при использовании импульсного лазера с длительностью импульса 20 нс при частоте повторения импульсов 20 Гц;

2. легкие монолитные зеркала, имеющие среднюю эквивалентную плотность менее 30 кг/м<sup>2</sup> и общую массу более 10 кг;

3. зеркала из легких «композиционных» или пенообразных материалов, имеющие среднюю эквивалентную плотность менее 30 кг/м<sup>2</sup> и общую массу более 2 кг;

*Примечание: Пункты 2 и 3 не применяются к зеркалам, специально разработанным в целях направления солнечного излучения для наземных гелиостатических установок;*

4. зеркала, специально предназначенные для управления лучом на этапе использования зеркал с плоскостностью  $1/10 \lambda$  или лучше (длина волны ( $\lambda$ ) равна 633 нм) и имеющие любое из следующего:

а. диаметр или длину главной оси 100 мм или более; или

б. имеющие все следующее:

1. диаметр или длину по главной оси 50 мм или диаметр или длину по главной оси более 100 мм
2. порог лазерного разрушения, являющийся любым из следующего:

а. более 10 кВт/см<sup>2</sup> при использовании непрерывного лазера; или

- б. более 20 Дж/см<sup>2</sup> при использовании импульсов лазера с длительностью импульса 20 нс при частоте повторения импульсов 20 Гц;
- в) оптические компоненты, изготовленные из селенида цинка (ZnSe) или сульфида цинка (ZnS), обеспечивающие пропускание в диапазоне длин волн от 3000 нм до 25 000 нм, имеющие любую из следующих характеристик:
1. объем более 100 см<sup>3</sup>; или
  2. диаметр или длину по главной оси более 80 мм и толщину (глубину) более 20 мм;
- г) компоненты для оптических систем, «пригодные для применения в космосе»:
1. Компоненты облегченного типа с эквивалентной плотностью менее 20 процентов по сравнению со сплошной заготовкой с теми же апертурой и толщиной;
  2. Необработанные подложки, обработанные подложки с поверхностным покрытием (однослойным или многослойным, металлическим или диэлектрическим, проводящим, полупроводящим или изолирующим) или имеющие защитные пленки;
  3. Сегменты или системы зеркал, предназначенные для сборки в космосе в оптическую систему с входной (сборной) апертурой, равной или больше одного оптического метра в диаметре;
  4. Компоненты, изготовленные из композиционных материалов, имеющих коэффициент линейного температурного расширения, равный или меньше  $5 \times 10^{-6}$  в любом направлении.

## Лазеры

1. «Лазеры», компоненты и оптическое оборудование:

а) «неперестраиваемые» непрерывные (работающие в непрерывном режиме) лазеры, имеющие любую из следующих характеристик:

1. длину волны излучения менее 150 нм и выходную мощность более 1 Вт;
2. длину волны излучения 150 нм или более, но не превышающую 510 нм, и выходную мощность более 30 Вт;

*Примечание: По подпункту 2 выше не контролируются аргоновые лазеры, имеющие выходную мощность, равную или меньше 50 Вт.*

3. длину волны излучения более 510 нм, но не превышающую 540 нм, и имеющие любое из следующего:
  - а. выходную мощность в режиме генерации одной поперечной моды более 50 Вт; или
  - б. выходную мощность в многомодовом режиме генерации поперечных мод более 150 Вт;
4. длину волны излучения более 540 нм, но не превышающую 800 нм, и выходную мощность более 30 Вт;
5. длину волны излучения более 800 нм, но не превышающую 975 нм, и имеющие любое из следующего:

- a. выходную мощность в режиме генерации одной поперечной моды более 50 Вт; или
  - b. выходную мощность в многомодовом режиме генерации поперечных мод более 80 Вт;
6. длину волны излучения более 975 нм, но не превышающую 1150 нм, и имеющие любое из следующего:
- a. выходную мощность в режиме генерации одной поперечной моды более 500 Вт; или
  - b. в многомодовом режиме генерации поперечных мод имеющие любое из следующего:
    1. КПД «от розетки» более 18 процентов и выходную мощность более 500 Вт; или
    2. выходную мощность более 2 кВт;

*Примечание 1: Пункт b. выше не применяется к многомодовым (по поперечной моде) промышленным лазерам с выходной мощностью более 2 кВт, но не превышающей 6 кВт, общей массой более 1200 кг. Для целей настоящего примечания под общей массой понимается масса всех компонентов, необходимых для работы лазера (например, лазер, источник питания, теплообменник), за исключением внешних оптических устройств для преобразования и (или) транспортировки лазерного пучка.*

*Примечание 2: Пункт b. выше не применяется к многомодовым (по поперечной моде) промышленным лазерам, имеющим любую из следующих характеристик:*

- a) выходную мощность более 500 Вт, но не превышающую 1 кВт, и имеющим все следующие характеристики:
  1. параметры качества пучка (BPP) более; и
  2. яркость, не превышающую  $1024 \text{ Вт}/(\text{мм}\cdot\text{рад})^2$ ;
- b) выходную мощность более 1 кВт, но не превышающую 1,6 кВт, и параметры качества пучка (BPP) более  $1,25 \text{ мм}\cdot\text{рад}$ ;
- c) выходную мощность более 1,6 кВт, но не превышающую 2,5 кВт, и параметры качества пучка (BPP) более  $1,7 \text{ мм}\cdot\text{рад}$ ;
- d) выходную мощность более 2,5 кВт, но не превышающую 3,3 кВт, и параметры качества пучка (BPP) более  $2,5 \text{ мм}\cdot\text{рад}$ ;
- e) выходную мощность более 3,3 кВт, но не превышающую 4 кВт, и параметры качества пучка (BPP) более  $3,5 \text{ мм}\cdot\text{рад}$ ;
- f) выходную мощность более 4 кВт, но не превышающую 5 кВт, и параметры качества пучка (BPP) более  $5 \text{ мм}\cdot\text{рад}$ ;

g) выходную мощность более 5 кВт, но не превышающую 6 кВт, и параметры качества пучка (BPP) более 7,2 мм•рад

h) выходную мощность более 6 кВт, но не превышающую 8 кВт, и параметры качества пучка (BPP) более 12 мм•рад; или

i) выходную мощность более 8 кВт, но не превышающую 10 кВт, и параметры качества пучка (BPP) более 24 мм•рад

*Техническое примечание: Для целей подпункта 2.а. «яркость» определяется как выходная мощность «лазера», деленная на параметр качества пучка (BPP) в квадрате, то есть (выходная мощность)/BPP<sup>2</sup>;*

*Техническое примечание: КПД «от розетки» определяется как отношение выходной мощности (или средней выходной мощности) «лазерного» излучения к общей электрической входной мощности, необходимой для работы «лазера», включая электроснабжение/регулирование мощности и терморегулирование/теплообмен.*

б) «перестраиваемые» «лазеры», имеющие любую из следующих характеристик:

1. длину волны излучения менее 600 нм и имеющие любое из следующего:

а. выходную энергию в импульсе более 50 мДж и пиковую мощность более 1 Вт; или

б. среднюю выходную мощность или мощность непрерывного излучения более 1 Вт;

*Примечание: Пункт 1. выше не применяется к «лазерам» на красителях или другим жидкостным «лазерам», имеющим многомодовое излучение и длину волны 150 нм или более, но не превышающую 600 нм, и все следующее:*

1. выходную энергию в импульсе менее 1,5 Дж или пиковую мощность менее 20 Вт; и

2. среднюю выходную мощность или мощность непрерывного излучения менее 20 Вт.

2. длину волны излучения 600 нм или более, но не превышающую 1400 нм, и имеющие любое из следующего:

а. выходную энергию в импульсе более 1 Дж и пиковую мощность более 20 Вт; или

б. среднюю выходную мощность или мощность непрерывного излучения более 20 Вт; или

3. длину волны излучения более 1400 нм и имеющие любое из следующего:

а. выходную энергию в импульсе более 50 мДж и пиковую мощность более 1 Вт; или

- b. среднюю выходную мощность или мощность непрерывного излучения более 1 Вт;
- c) другие полупроводниковые «лазеры»:

*Примечание 1: Включая полупроводниковые «лазеры», имеющие оптические выходные соединители (например, оптоволоконные выходы).*

*Примечание 2: Контрольный статус полупроводниковых «лазеров», специально разработанных для другого оборудования, определяется по контрольному статусу этого другого оборудования.*

- 1. a. одиночные полупроводниковые «лазеры», работающие в режиме генерации одной поперечной моды, имеющие любую из следующих характеристик:
  - 1. длину волны, равную или меньше 1510 нм, и среднюю выходную мощность или мощность непрерывного излучения более 1,5 Вт; или
  - 2. длину волны более 1510 нм и среднюю выходную мощность или мощность непрерывного излучения более 500 мВт;
- b. одиночные многомодовые (по поперечной моде) полупроводниковые лазеры, имеющие любую из следующих характеристик:
  - 1. длину волны менее 1400 нм и среднюю выходную мощность или мощность непрерывного излучения более 15 Вт;
  - 2. длину волны, равную или больше 1400 нм, но менее 1900 нм, и среднюю выходную мощность или мощность непрерывного излучения более 2,5 Вт; или
  - 3. длину волны, равную или больше 1900 нм, и среднюю выходную мощность или мощность непрерывного излучения более 1 Вт;
- c. отдельные линейки полупроводниковых «лазеров», имеющие любую из следующих характеристик:
  - 1. длину волны менее 1400 нм и среднюю выходную мощность или мощность непрерывного излучения более 100 Вт;
  - 2. длину волны, равную или больше 1400 нм, но менее 1900 нм, и среднюю выходную мощность или мощность непрерывного излучения более 25 Вт; или
  - 3. длину волны, равную или больше 1900 нм, и среднюю выходную мощность или мощность непрерывного излучения более 10 Вт;
- d. многоярусные решетки полупроводниковых «лазеров» (двухмерные решетки), имеющие любое из следующего:
  - 1. длину волны менее 1400 нм и имеющие любое из следующего:
    - a. среднюю общую выходную мощность или общую выходную мощность непрерывного излучения



менее 3 кВт и имеющие среднюю удельную выходную мощность или удельную выходную мощность непрерывного излучения более  $500 \text{ Вт/см}^2$ ;

b. среднюю общую выходную мощность или общую выходную мощность непрерывного излучения от 3 кВт до 5 кВт включительно и имеющие среднюю удельную выходную мощность или удельную выходную мощность непрерывного излучения более  $350 \text{ Вт/см}^2$ ;

c. среднюю общую выходную мощность или общую выходную мощность непрерывного излучения, превышающую 5 кВт;

d. пиковую импульсную удельную мощность более  $2500 \text{ Вт/см}^2$ ; или

*Примечание: Подпункт d. не применяется к эпитаксиально изготовленным цельным устройствам.*

e. пространственно когерентную среднюю общую выходную мощность или общую выходную мощность непрерывного излучения более 150 Вт;

2. длину волны 1400 нм или более, но не превышающую 1900 нм, и имеющие любое из следующего:

a. среднюю общую выходную мощность или общую выходную мощность непрерывного излучения менее 250 Вт и имеющие среднюю удельную выходную мощность или удельную выходную мощность непрерывного излучения более  $150 \text{ Вт/см}^2$ ;

b. среднюю общую выходную мощность или общую выходную мощность непрерывного излучения от 250 Вт до 500 Вт включительно и имеющие среднюю удельную выходную мощность или удельную выходную мощность непрерывного излучения более  $50 \text{ Вт/см}^2$ ;

c. среднюю общую выходную мощность или общую выходную мощность непрерывного излучения, превышающую 500 Вт;

d. пиковую импульсную удельную мощность более  $500 \text{ Вт/см}^2$ ; или

*Примечание: Подпункт d. не применяется к эпитаксиально изготовленным цельным устройствам.*

e. пространственно когерентную среднюю общую выходную мощность или общую выходную мощность непрерывного излучения более 15 Вт;

3. длину волны 1900 нм или более и имеющие любое из следующего:

a. среднюю удельную выходную мощность или удельную выходную мощность непрерывного излучения более  $50 \text{ Вт/см}^2$ ; или

b. среднюю выходную мощность или выходную мощность непрерывного излучения более 10 Вт; или

c. пространственно когерентную среднюю общую выходную мощность или общую выходную мощность непрерывного излучения более 1,5 Вт; или

4. по крайней мере одну линейку «лазеров», определенную выше;

*Техническое примечание: Для целей данной категории под «удельной мощностью» понимается общая выходная мощность «лазера», отнесенная к площади поверхности излучения «многоярусной решетки»;*

2. «химические лазеры»:

a. «лазеры» на фториде водорода (HF);

b. «лазеры» на фториде дейтерия (DF);

c. «переходные лазеры»:

1. кислородно-йодные (O<sub>2</sub>-I) «лазеры»;

2. фторид дейтерия-диоксид-углеродные (DF-CO<sub>2</sub>) «лазеры»;

3. одноимпульсные «лазеры» на неодимовом стекле, имеющие какие-либо из следующих характеристик:

a. «длительность импульса», не превышающую 1 мкс, и выходную энергию в импульсе более 50 Дж; или

b. «длительность импульса» более 1 мкс и выходную энергию в импульсе более 100 Дж;

d) следующие компоненты:

1. зеркала, охлаждаемые либо «активным методом», либо методом тепловой трубы;

*Техническое примечание: «Активным охлаждением» является метод охлаждения оптических компонентов, в котором используется течение жидкости по субповерхности (расположенной обычно менее чем в 1 мм под оптической поверхностью) оптического компонента для отвода тепла от оптики.*

2. оптические зеркала либо прозрачные или частично прозрачные оптические либо электрооптические компоненты, отличные от сумматоров волокон с выходом в сплавной тэйпер и многослойных диэлектрических решеток и специально разработанные для использования с указанными «лазерами»;

3. компоненты волоконных «лазеров»:

a. сумматоры многомодовых волокон с выходом в многомодовый сплавной тэйпер, имеющие все следующее:

1. вносимые потери 0,3 дБ или лучше (меньше), сохраняемые при номинальной полной средней выходной мощности или мощности в режиме излучения (за исключением выходной мощности, передаваемой через одномодовую сердцевину (при ее наличии), превышающей 1000 Вт; и

2. количество входных волокон 3 или более;

- б. сумматоры одномодовых волокон с выходом в многомодовый сплавной тэйпер, имеющие все следующее:
1. вносимые потери лучше (меньше) 0,5 дБ, сохраняемые при номинальной полной выходной мощности, превышающей 4600 Вт;
  2. количество входных волокон 3 или более; и
  3. имеющие любое из следующего:
    - а. параметры качества пучка (BPP), измеренные на выходе и не превышающие 1,5 мм•рад для количества входных волокон, равного 5 или менее; или
    - б. параметры качества пучка (BPP), измеренные на выходе и не превышающие 2,5 мм•рад для количества входных волокон более 5;
- с. многослойные диэлектрические решетки, имеющие все следующее:
1. разработанные для спектральных или когерентных комбинаций пучков 5 волоконных «лазеров» или более;
  2. непрерывный порог лазерного разрушения 10 кВт/см<sup>2</sup> или более.

## Датчики магнитного и электрического поля

### Гравиметры

1. Измерители гравитации (гравиметры) и гравитационные градиентометры:
  - а) гравиметры, разработанные или модифицированные для наземного использования, со статической точностью меньше (лучше) 10 микрогалов;
 

Примечание: Пункт (а) не применяется к наземным гравиметрам типа кварцевых элементов (Уордена);
  - б) гравиметры, разработанные для передвижных платформ и имеющие все следующие характеристики:
    1. статическую «точность» меньше (лучше) 0,7 миллигала; и
    2. рабочую точность меньше (лучше) 0,7 миллигала со временем выхода на устойчивый режим регистрации менее 2 минут при любой комбинации присутствующих корректирующих компенсаций и влияния движения

*Техническое примечание: Для целей пункта (б) «временем выхода на устойчивый режим регистрации» (также называется временем отклика гравиметра) является время, в течение которого уменьшаются нежелательные эффекты вынужденного ускорения платформы (высокочастотный шум).*

- с) гравитационные градиентометры

## Радиолокаторы

1. Локационные системы, оборудование и узлы, имеющие любую из следующих характеристик, и специально разработанные для них компоненты:

*Примечание: Данный раздел не применяется:*

- к обзорным РЛС с активным ответом;
- к гражданским автомобильным радиолокаторам;
- к дисплеям или мониторам, используемым для управления воздушным движением (УВД);
- к метеорологическим РЛС;
- к оборудованию посадочных РЛС (PAR), соответствующему стандартам Международной организации гражданской авиации (ИКАО) и включающему линейные (одномерные) антенные решетки с электронным управлением диаграммой направленности или пассивные антенны с механическим позиционированием.

- a) работают на частотах от 40 ГГц до 230 ГГц и имеют любую из следующих характеристик:

1. среднюю выходную мощность более 100 мВт; или
2. точность определения 1 м или меньше (лучше) по дальности и 0,2 градуса или меньше (лучше) по азимуту;

- b) имеют перестраиваемую рабочую полосу частот, ширина которой превышает  $\pm 6.25\%$  от центральной рабочей частоты;

*Техническое примечание: «Центральная рабочая частота» равна половине суммы наибольшей и наименьшей номинальных рабочих частот.*

- c) имеют возможность работать одновременно более чем на двух несущих частотах;

- d) имеют возможность работать в режиме синтезированной апертуры, обратной синтезированной апертуры или в режиме локатора бокового обзора воздушного базирования;

- e) включают антенные решетки с электронным управлением диаграммой направленности;

- f) имеют возможность одновременно определять высоты нескольких целей;

- g) специально разработаны для воздушного базирования (устанавливаются на воздушном шаре или летательном аппарате) и имеют доплеровскую обработку сигнала для обнаружения движущихся целей;

- h) используют обработку сигналов локатора с применением:

1. методов расширения спектра РЛС; или
2. методов быстрой перестройки частоты РЛС;

- i) обеспечивают наземное функционирование с максимальной «инструментальной дальностью» действия более 185 км;

*Примечание: Пункт (i) выше не применяется:*

*a) к оборудованию наземных РЛС для контроля районов промысла рыбы;*

*b) к оборудованию наземных РЛС, специально разработанных для управления воздушным движением, в случае когда они удовлетворяют всем следующим условиям:*

*1. имеют максимальную инструментальную дальность действия 500 км или менее;*

*2. сконфигурированы так, что данные с РЛС о цели могут быть переданы только в одну сторону от местонахождения локатора к одному или нескольким гражданским центрам управления воздушным движением (УВД);*

*3. не содержат средств дистанционного управления скоростью сканирования трассового локатора из центра УВД; и*

*4. должны устанавливаться для постоянной работы;*

*c) к локаторам для слежения за метеорологическими воздушными шарами.*

*j) являются оборудованием для лазерных радаров или лазерных локаторов (ЛИДАРов) и имеют любую из следующих характеристик:*

*1. «пригодны для применения в космосе»;*

*2. используют методы когерентного гетеродинного или гомодинного детектирования и имеют угловое разрешение меньше (лучше) 20 мкрад; или*

*3. разработаны для использования в воздушной батиметрической прибрежной съемке в соответствии с порядком 1а стандарта (издание 5, февраль 2008 г.) для гидрографической разведки Международной гидрографической организации (МГО) или лучше и используют один лазер или более с длиной волны от 400 нм до 600 нм;*

*Примечание 1: Оборудование для ЛИДАРов, специально разработанное для использования в съемке, определено только в пункте 3.*

*Примечание 2: Данный пункт не применяется к оборудованию для ЛИДАРов, специально разработанному для метеорологических наблюдений.*

*Примечание 3: Параметры, определенные в порядке 1а стандарта МГО пятого издания от февраля 2008 г., следующие:*

*точность в горизонтальной плоскости (95% уровня достоверности) = 5 м + 5% глубины;*

*точность определения глубины для приведенных глубин (95% уровня достоверности) =  $\pm\sqrt{(a^2 + (b \times d)^2)}$ , где:*

*a = 0,5 м — постоянная глубинная ошибка, то есть сумма всех постоянных глубинных ошибок;*

*b = 0,013 — фактор зависимости от глубины;*

*b x d — глубинная зависимая ошибка, то есть сумма всех глубинных зависимых ошибок;*

$d$  — глубина;

*возможности обнаружения = объемные возможности > 2 м в глубину до 40 м включительно; 10% глубины, превышающей 40 м.*

к) имеют подсистемы обработки сигнала со «сжатием импульса» с любой из следующих характеристик:

1. коэффициентом «сжатия импульса» более 150; или
2. длительностью сжатого импульса менее 200 нс; или

*Примечание: Пункт 2 выше не применяется к двумерным морским РЛС или РЛС служб организации движения судов, имеющим все следующее:*

- a) коэффициент сжатия импульса, не превышающий 150;*
- b) длительность сжатого импульса более 30 нс;*
- c) одну поворотную антенну с механическим сканированием;*
- d) пиковую выходную мощность, не превышающую 250 Вт;*
- e) не имеющим возможности «скачкообразной перестройки частоты».*

л) имеют подсистемы обработки данных, обеспечивающие любое из нижеследующего:

1. «автоматическое сопровождение цели», обеспечивающее при любом повороте антенны определение прогнозируемого положения цели на время, превышающее время до следующего прохождения луча антенны; или

*Примечание: Данный пункт не применяется к РЛС для управления воздушным движением, имеющим возможность предупреждения об опасности столкновения, либо к «морским РЛС».*

2. при конфигурировании — наложение и корреляцию или объединение данных о цели в пределах шести секунд от двух или более «пространственно распределенных» радиолокационных датчиков для улучшения совокупных эксплуатационных характеристик подсистем в сравнении с любым из отдельных датчиков, определенных в пунктах (f) или (i).

*Примечание: Данный пункт не применяется к радиолокационным системам, оборудованию и узлам, используемым для служб организации движения судов.*

*Технические примечания:*

- 1. Для целей данного раздела к морским РЛС относятся РЛС, используемые для безопасной навигации на море, внутренних водных путях или в прибрежной зоне.*
- 2. Для целей данного раздела службой организации движения судов является служба по мониторингу и управлению движением судов, идентичная службе по управлению воздушным движением самолетов.*

## Испытательное, контрольное и производственное оборудование

### Оптика

1. Следующее оптическое оборудование (приборы):

а) оборудование для измерения абсолютного значения отражательной способности с погрешностью не более  $\pm 0,1$  процента от значения отражательной способности;

б) оборудование, отличное от оборудования для измерения оптического поверхностного рассеяния, имеющее незатемненную апертуру с диаметром более 10 см, специально предназначенное для бесконтактного оптического измерения неплоскостности (профиля) оптической поверхности «с точностью» 2 нм или меньше (лучше) от требуемого профиля.

*Примечание: Данный пункт не применяется к микроскопам.*

### Гравиметры

Оборудование для производства, юстировки и калибровки гравиметров наземного базирования со статической точностью лучше 0,1 миллигала.

### Радиолокаторы

Импульсные локационные системы для измерения эффективной площади отражения, имеющие длительность передаваемых импульсов 100 нс или менее, и специально разработанные для них компоненты

## Материалы

### Оптические датчики

1. Материалы оптических датчиков:

а) теллур (Te) с чистотой 99,9995 процента или более;

б) монокристаллы (включая пластины с эпитаксиальными слоями) любого из следующего:

1. теллурида цинка-кадмия (CdZnTe) с содержанием цинка менее 6% по мольным долям;

2. теллурида кадмия (CdTe) любой чистоты; или

3. ртутного теллурида кадмия (HgCdTe) любого уровня чистоты.

*Техническое примечание: «Мольная доля» определяется отношением молей ZnTe к сумме молей CdTe и ZnTe, присутствующих в кристалле.*

### Оптика

1. Следующие оптические материалы:

а) «заготовки» из селенида цинка (ZnSe) и сульфида цинка (ZnS), полученные химическим осаждением из парогазовой фазы и имеющие любую из следующих характеристик:

1. объем более 100 см<sup>3</sup>; или

2. диаметр более 80 мм и толщину 20 мм или более;

- b) электрооптические материалы и нелинейнооптические материалы:
  - 1. арсенат титанила-калия (KTA) (CAS 59400-80-5);
  - 2. селенид серебра-галлия ( $\text{AgGaSe}_2$ , также известный как AGSE) (CAS 12002-67-4);
  - 3. селенид таллия-мышьяка ( $\text{Tl}_3\text{AsSe}_3$ , также известный как TAS) (CAS 16142-89-5);
  - 4. фосфид цинка-германия ( $\text{ZnGeP}_2$ , также известный как ZGP, бифосфид цинка-германия или дифосфид цинка-германия); или
  - 5. селенид галлия (GaSe) (CAS 12024-11-2);
- c) «заготовки» карбида кремния или осажденных материалов бериллия-бериллия (Be/Be) с диаметром или длиной главной оси более 300 мм;
- d) стекло, в том числе кварцевое стекло, фосфатное стекло, фторофосфатное стекло, фторид циркония ( $\text{ZrF}_4$ ) (CAS 7783-64-4) и фторид гафния ( $\text{HfF}_4$ ) (CAS 13709-52-9), имеющее все следующие характеристики:
  - 1. концентрацию гидроксильных ионов ( $\text{OH}^-$ ) менее 5 частей на миллион;
  - 2. интегральные уровни чистоты по металлам лучше 1 части на миллион; и
  - 3. высокую однородность (флуктуацию коэффициента преломления) менее  $5 \times 10^{-6}$ ;
- e) искусственный алмаз с поглощением менее  $10^{-5} \text{ cm}^{-1}$  в диапазоне длин волн от 200 нм до 14 000 нм.

## Лазеры

- 1. Лазерные материалы:
  - a) синтетические кристаллические материалы (основа) «лазера» в виде следующего:
    - 1. заготовок сапфира, легированного титаном.
  - b) легированные редкоземельными элементами волокна с двойной оболочкой, имеющие:
    - 1. номинальную длину волны лазерного излучения от 975 нм до 1150 нм и имеющие все следующее:
      - a. средний диаметр сердцевины 25 мкм или более;
      - b. числовую апертуру сердцевины 0,065 или менее; или

*Примечание: Данный пункт не применяется к волокнам с двойной оболочкой, имеющим диаметр внутренней стеклянной облицовки, превышающий 150 мкм, но не более 300 мкм.*

    - 2. номинальную длину волны лазерного излучения более 1530 нм и имеющие все следующее:
      - a. средний диаметр сердцевины 20 мкм или более;
      - b. числовую апертуру сердцевины менее 0,1.



*Технические примечания:*

1. Для целей данного пункта ядро «числовой апертуры» измеряется на длине волны излучения волокна.

2. Подпункт (b) выше включает волокна в сборке с оконечным элементом.

### **Программное обеспечение**

1. «Программное обеспечение», специально созданное для «разработки», «производства» или «использования» оборудования, указанного выше.

2. «Программное обеспечение», специально созданное или модифицированное для того, чтобы не включенное в перечень оборудование могло функционировать как оборудование, указанное выше.

### **Технология**

Технология для «разработки», «производства» или «использования» оборудования, материалов или программного обеспечения, указанных выше.

## **Навигация и авиационная электроника**

### **Системы, оборудование и компоненты**

1. «Датчики системы астроориентации» и компоненты для них:

а) «датчики системы астроориентации» с определенной точностью измерения по азимуту 20 угловых секунд или меньше (лучше) на протяжении определенного срока службы оборудования;

б) компоненты, специально разработанные для датчиков, определенных в подпункте (а):

1. оптические головки или астрокуполы;

2. блоки обработки данных

*Техническое примечание: «Датчики системы астроориентации» также называются датчиками ориентации в пространстве по звездам или гироскопомпасами.*

2. Приемная аппаратура глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), имеющая любую из следующих характеристик, и специально разработанные для нее компоненты:

а) использующая алгоритм расшифровки, специально разработанный или модифицированный для использования в государственных целях для получения доступа к дальномерному коду в целях определения местоположения и времени; или

б) использующая системы адаптивных антенн.

*Примечание: Подпункт (b) не применяется к приемной аппаратуре ГНСС, которая использует только компоненты, разработанные для фильтрации, переключения или объединения сигналов от многоэлементной всенаправленной антенны, которая не выполняет функцию адаптивной антенны.*

*Техническое примечание: Для целей подпункта (b) системы адаптивных антенн динамически генерируют один пространственный ноль или более в диаграмме направленности антенной решетки путем обработки сигнала во временной или частотной области.*

3. Бортовые альтиметры, работающие на частотах вне полосы от 4,2 ГГц до 4,4 ГГц включительно и имеющие любую из следующих характеристик:
  - a) имеют «управление мощностью»; или
  - b) используют амплитудную модуляцию с фазовым сдвигом.

### **Испытательное, контрольное и производственное оборудование**

1. Оборудование для испытаний, калибровки или юстировки, специально разработанное для оборудования, определенного в приведенном выше разделе.
2. Оборудование, специально разработанное для снятия характеристик зеркал кольцевых «лазерных» гироскопов:
  - a) рефлектометры с точностью измерения в 10 миллионных долей или меньше (лучше);
  - b) профилометры с точностью измерения в 0,5 нм (5 ангстрем) или меньше (лучше).
3. Оборудование, специально разработанное для «производства» оборудования, определенного выше.

*Примечание: В том числе:*

- испытательные установки для регулирования гироскопов;
- установки для динамической балансировки гироскопов;
- установки для обкатки/приработки двигателей гироскопов;
- установки для наполнения и откачки рабочего вещества гироскопа;
- центрифужные приспособления для гироскоподшипников;
- установки для выравнивания осей акселерометра;
- намоточные станки для волоконно-оптических гироскопов.

### **Программное обеспечение**

1. «Программное обеспечение», специально разработанное или модифицированное для «разработки», «производства» или «использования» оборудования, определенного выше.
2. «Программное обеспечение», специально разработанное или модифицированное для обеспечения того, чтобы не внесенное в перечень оборудование функционировало как оборудование, указанное выше.
3. «Исходная программа» для эксплуатации или технического обслуживания оборудования, указанного выше.
4. «Программное обеспечение» систем автоматизированного проектирования, специально разработанное для «разработки» «активных систем управления полетом», многоканальных систем электродистанционного или оптико-дистанционного управления вертолетом или «систем управления циркуляцией в целях создания управляющих сил и моментов или компенсации реактивного момента ротора» вертолета.

## Технология

«Технология» для «разработки», «производства» и «использования» оборудования или «программного обеспечения», определенных выше.

## Морское дело

### Системы, оборудование и компоненты

#### 1. Морские системы, оборудование и компоненты:

а) системы, оборудование и компоненты, специально спроектированные или модифицированные для подводных аппаратов и разработанные для эксплуатации на глубинах, превышающих 1000 м:

1. выдерживающие морское давление оболочки или корпуса с максимальным внутренним диаметром отсека, превышающим 1,5 м;
2. гребные электродвигатели или поворотные электродвигатели постоянного тока;
3. составные кабели, использующие оптическое волокно с силовыми элементами из синтетических материалов, и соединители (разъемы) для них;
4. компоненты, произведенные из следующих материалов:

«Синтактические пены», разработанные для использования под водой и имеющие все следующие характеристики:

- а. разработанные для использования под водой на морских глубинах, превышающих 1000 м; и
- б. имеющие плотность ниже 561 кг/м<sup>3</sup>;

*Техническое примечание: Этот пункт не должен нарушаться экспортом «синтактических пен», разработанных для использования под водой и имеющих все следующие характеристики: а. пригодность для использования на морских глубинах, превышающих 1000 м, и плотность менее 561 кг/м<sup>3</sup>, когда промежуточная стадия производства завершена, но они еще не приняли окончательную форму компонента (детали)*

б) системы, специально разработанные или модифицированные для автоматического управления движением подводных аппаратов, использующие навигационные данные и имеющие сервоуправление с замкнутым контуром и любое из следующего:

1. позволяющие аппарату перемещаться в пределах до 10 м заданной координаты в толще воды;
  2. удерживающие аппарат в пределах 10 м заданной координаты в толще воды; или
  3. удерживающие аппарат в пределах 10 м при следовании по кабелю, лежащему на дне или заглубленному в грунт;
- с) волоконно-оптические прижимные корпусные пенетраторы (соединители);

d) «роботы», специально спроектированные для подводного применения, управляемые с использованием специализированного компьютера, имеющие любое из следующего:

1. системы, управляющие «роботом» с использованием информации, поступающей от датчиков, которые измеряют усилие или момент, прикладываемые к внешнему объекту, расстояние до внешнего объекта или контактное (тактильное) взаимодействие между роботом и внешним объектом; или
2. возможность создавать усилие в 250 Н или более или момент 250 Нм или более и имеющие элементы конструкции, изготовленные с использованием титановых сплавов или композиционных материалов с армированием волокнистыми или нитевидными материалами;

e) 1. изолированные от атмосферы энергетические системы с двигателями цикла Стирлинга, имеющие все следующие составляющие:

- a. устройства или глушители, специально разработанные для снижения шума под водой на частотах ниже 10 кГц, или специально смонтированные устройства для подавления шума выбросов; и
- b. специально разработанные выхлопные системы с выхлопом продуктов сгорания при противодавлении в 100 кПа или более;

f) 1. системы снижения шума, разработанные для применения на судах водоизмещением в 1000 тонн или более, такие как:

- a. системы снижения шума под водой на частотах ниже 500 Гц, состоящие из составных демпфирующих оснований для акустической изоляции дизельных двигателей, дизель-генераторных агрегатов, газовых турбин, газотурбинных генераторных установок, гребных двигателей или главных редукторов, специально разработанных для звуковой или виброизоляции, имеющие среднюю массу, превышающую 30 процентов массы монтируемого оборудования;
- b. «активные системы снижения шума или шумоподавления» либо магнитного пеленга, специально разработанные для трансмиссионных систем;

*Техническое примечание: «Активные системы снижения шума или шумоподавления» включают электронные системы управления, способные активно снижать вибрацию оборудования путем генерирования антишумовых или антивибрационных сигналов, направленных непосредственно на источник шума.*

## **Авиационно-космическая промышленность и двигательные/силовые установки**

### **Системы, оборудование и компоненты**

#### **1. Газотурбинные авиационные двигатели.**

а) включающие любые технологии, определенные в пункте 2 раздела «Технология» ниже; или

*Примечание 1: Этот пункт не применяется к газотурбинным авиационным двигателям, удовлетворяющим всему нижеследующему:*

*а) сертифицированным органом, уполномоченным в области гражданской авиации; и*

*б) предназначенным для полета невоенного пилотируемого летательного аппарата, для которого с этим конкретным типом двигателя органом, уполномоченным в области гражданской авиации, был выдан один из следующих документов:*

*1. сертификат гражданского типа; или*

*2. равнозначный документ, признанный ИКАО.*

*Примечание 2: Этот пункт не применяется к газотурбинным авиационным двигателям, разработанным для вспомогательных силовых установок (ВСУ), сертифицированных органом, уполномоченным в области гражданской авиации, государства-члена.*

б) разработанные для полета летательного аппарата, предназначенного для перемещения с крейсерской скоростью, равной 1 М или выше, в течение более 30 минут.

**2. Морские газотурбинные двигатели со стандартной по ISO эксплуатационной мощностью 24 245 кВт или более и удельным расходом топлива, не превышающим 0,219 кг/кВтч, в диапазоне мощностей от 35% до 100% и специально разработанные агрегаты и компоненты для таких двигателей.**

*Примечание: Термин «морские газотурбинные двигатели» включает промышленные или авиационные газотурбинные двигатели, приспособленные для применения в корабельных электрогенераторных или двигательных установках.*

**3. Агрегаты и компоненты, в которых применяется любая из определенных в пункте 2 «технологий», определенных в пункте 2 раздела «Технология» ниже, специально разработанные для любых из следующих газотурбинных авиационных двигателей:**

а) определенных в пункте 1 выше; или

б) место разработки или производства которых неизвестно производителю.

**4. Космические ракеты-носители, «космические аппараты», «космические платформы», «полезные нагрузки в составе космического аппарата», бортовые системы или оборудование «космического аппарата» и наземное оборудование:**

а) космические ракеты-носители;

б) «космические аппараты»;

с) «космические платформы космического аппарата»;

- d) «полезные нагрузки в составе космического аппарата», включающие изделия, определенные в данном перечне;
  - e) бортовые системы или оборудование, специально разработанные для космических аппаратов и выполняющие любую из следующих функций:
    - 1. обработку телеметрических данных и команд;
    - f) наземное оборудование, специально разработанное для космических аппаратов:
      - 1. оборудование телеметрии и телеуправления;
      - 2. тренажеры.
5. Жидкостные ракетные двигательные установки.
6. Системы и компоненты, специально разработанные для жидкостных ракетных двигательных установок:
- a) криогенные рефрижераторы, бортовые сосуды Дьюара, криогенные тепловые трубки или криогенные системы, специально разработанные для использования в космических аппаратах и способные ограничивать потери криогенной жидкости до менее чем 30 процентов в год;
  - b) криогенные контейнеры или рефрижераторные системы с замкнутым циклом, способные обеспечивать температуру 100 К (-173°C) или ниже, для летательных аппаратов, способных поддерживать скорость полета, превышающую 3 М, ракет-носителей или космических аппаратов;
  - c) системы хранения или перекачки шутового водорода;
  - d) турбонасосы высокого давления (выше 17,5 МПа), компоненты насосов или объединенные с ними газогенераторы либо системы, управляющие подачей газа к турбине;
  - e) камеры сгорания высокого давления (выше 10,6 МПа) и сопла для них;
  - f) системы хранения топлива, в которых используются принципы его капиллярного удержания или принудительной подачи вытеснительными диафрагмами;
  - g) форсунки жидкого топлива с отдельными калиброванными отверстиями диаметром 0,381 мм или менее (площадью сечения  $1,14 \times 10^{-3} \text{ см}^2$  или менее для некруглых отверстий), специально разработанные для жидкостных ракетных двигателей;
  - h) цельные камеры сгорания или выходные сопла из материала углерод-углерод с плотностью более  $1,4 \text{ г/см}^3$  и прочностью при растяжении более 48 МПа.
7. Твёрдотопливные ракетные двигатели.
8. Компоненты, специально разработанные для твердотопливных ракетных двигательных установок:
- a) системы соединения изолирующих покрытий и топлива, использующие компоненты для обеспечения прочного механического сцепления и препятствия перемещению химических продуктов от твердого топлива через изолирующее покрытие к корпусу;

б) полученные намоткой корпуса из композиционных материалов с диаметром больше 0,61 м или имеющие показатель эффективности конструкции (PV/W) более 25 км;

*Техническое примечание: Показатель эффективности конструкции (PV/W) — внутреннее давление разрушения (P), умноженное на объем сосуда высокого давления (V) и деленное на его общую массу (W);*

с) сопла с уровнем тяги, превышающим 45 кН, или скоростью эрозии критического сечения менее 0,075 мм/с;

д) системы управления вектором тяги путем использования поворотного (подвижного) сопла или вдува газа, допускающие любое из следующего:

1. перемещения по всем осям более  $\pm 5$  град;
2. угловые вращения вектора 20 град/с или более; или
3. угловые ускорения вектора 40 град/с<sup>2</sup> или более

9. Гибридные ракетные двигательные установки.

10. Специально разработанные компоненты, системы и устройства для ракет-носителей, двигательных установок ракет-носителей или космических аппаратов:

а) компоненты и устройства, специально разработанные для ракет-носителей и изготовленные из любого из следующего:

1. волокнистых или нитевидных материалов;
2. композиционных материалов с металлической матрицей; или
3. композиционных материалов с керамической матрицей.

11. Беспилотные (воздушные) летательные аппараты (БЛА) или беспилотные дирижабли, взаимосвязанное оборудование и компоненты:

а) БЛА или беспилотные дирижабли, разработанные для контролируемого полета за пределами прямой видимости оператора и имеющие любое из следующего:

1. имеющие все следующее:
  - а. максимальную длительность полета 30 минут или более, но менее 1 часа; и
  - б. разработаны для взлета и стабильного контролируемого полета при порывах ветра 46,3 км/ч (25 узлов) или более; или
2. максимальную длительность полета 1 час или более

*Технические примечания:*

1. Для целей данного пункта оператором является человек, иницирующий полет или управляющий БЛА или беспилотным дирижаблем.

2. Для целей данного пункта длительность полета должна рассчитываться для условий международной стандартной атмосферы (МСА 2533:1975) на уровне моря при нулевом ветре.

3. Для целей данного пункта прямая видимость обозначает видимость человеком без приборов, с корректирующими линзами или без них.

- б) взаимосвязанные оборудование и компоненты:
  - 1. оборудование или компоненты, специально разработанные для преобразования пилотируемого летательного аппарата или пилотируемого дирижабля в БЛА или беспилотный дирижабль, определенные в пункте (а) выше;
  - 2. поршневые или роторные воздушно-реактивные двигатели внутреннего сгорания, специально разработанные или модифицированные для полета БЛА или беспилотных дирижаблей на высоте более 15 240 м (50 000 футов).

### **Испытательное, контрольное и производственное оборудование**

- 1. Системы управления в режиме онлайн (в реальном масштабе времени), контрольно-измерительные приборы (включая датчики) или оборудование для автоматизированного сбора и обработки информации, специально предназначенные для разработки газотурбинных двигателей, узлов или компонентов, включающих технологии, определенные в пунктах 2(б) или 2(с) раздела «Технология» ниже.
- 2. Оборудование, специально разработанное для производства или испытаний щеточных уплотнений газовых турбин, разработанных для функционирования при окружных скоростях на концах лопаток, превышающих 335 м/с, и температуре выше 773 К (500°C), и специально спроектированные компоненты или принадлежности для него.
- 3. Инструменты, штампы или зажимные приспособления для обеспечения жесткого (неподвижного) соединения комбинаций титановых, интерметаллидных или выполненных из суперсплавов аэродинамических профилей (перьев лопаток) с дисками газовых турбин (блисками), описанных в пункте 2 раздела «Технология» ниже.
- 4. Системы управления в режиме онлайн (в реальном масштабе времени), контрольно-измерительные приборы (включая датчики) или оборудование для автоматизированного сбора и обработки информации, специально разработанные для использования в аэродинамических трубах, разработанных для скоростей 1,2 М или более.
- 5. Оборудование для виброакустических испытаний, допускающее создание уровней звукового давления 160 дБ или выше (соответствует 20 мкПа), номинальной мощностью 4 кВт или более, рабочей температурой в камере, превышающей 1273°K (1000°C), и специально разработанные для него кварцевые нагреватели.
- 6. Оборудование, специально разработанное для контроля целостности ракетных двигателей с использованием методов неразрушающего контроля (НРК), которые не включают послойный рентгеновский контроль или проведение физико-химических анализов.
- 7. Датчики непосредственного измерения поверхностного трения на стенке, специально разработанные для эксплуатации при испытании в потоке с температурой торможения, превышающей 833 К (560°C).
- 8. Оснастка, специально разработанная для производства методами порошковой металлургии деталей ротора газотурбинного двигателя, имеющих все следующие характеристики:
  - а) способных работать при уровне напряжения 60 процентов предела прочности при растяжении или более и



b) способных работать при температуре металла 873 К (600°C) или выше.

*Примечание: В данном пункте не конкретизируется оснастка для производства порошков.*

9. Оборудование, специально разработанное для производства изделий, определенных в пункте «Беспилотные летательные аппараты (БЛА), беспилотные дирижабли и связанные с ними компоненты.

### **Программное обеспечение**

1. Программное обеспечение, специально разработанное или модифицированное для разработки, производства или использования оборудования.

2. Программное обеспечение, специально разработанное или модифицированное для того, чтобы не фигурирующее в перечне оборудование могло быть использовано для выполнения функций оборудования, определенного выше.

### **Технология**

1. Технологии разработки, производства или использования оборудования или программного обеспечения, определенных выше.

2. Иные технологии:

a) технологии, требуемые для разработки или производства любых из следующих компонентов или систем газотурбинных двигателей:

1. рабочих или сопловых лопаток или верхней бандажной полки газовых турбин, полученных из сплавов направленной кристаллизацией (DS) или из монокристаллических сплавов (SC), имеющих в направлении <001> (по Миллеру) ресурс длительной прочности, превышающий 400 ч при температуре 1273 К (1000°C) и напряжении 200 Мпа на основе средних показателей величин;

2. камер сгорания, имеющих любое из следующего:

a. термически разгруженные жаровые трубы, разработанные для эксплуатации при температуре на выходе из камеры сгорания выше 1883 К (1610°C);

b. неметаллические жаровые трубы;

c. жаровые трубы, включающие неметаллические сегменты; или

d. жаровые трубы, разработанные для эксплуатации при температуре на выходе из камеры сгорания выше 1883 К (1610°C) и имеющие отверстия, сделанные с использованием технологий, определенных в пункте 9.Е.3.с

3. компонентов, имеющих любую из следующих характеристик:

a. изготовленных из композиционных материалов с органической матрицей, разработанных для применения при температуре выше 588 К (315°C);

b. изготовленных из любого из следующего:

1. композиционных материалов с металлической матрицей, или

2. композиционных материалов с керамической матрицей; или
- с. статоров, лопаток направляющего аппарата, рабочих лопаток, кожухов, роторов или патрубков делителя потока, являющихся всем следующим:
  1. не определенными выше;
  2. разработанными для компрессоров или вентиляторов; и
  3. изготовленных из «волоконистых или нитевидных материалов» с использованием полимеров;
  4. неохлаждаемых рабочих или сопловых лопаток либо верхней бандажной полки турбин, разработанных для работы при температуре газового потока 1373 К (1100°C) или более;
  5. охлаждаемых рабочих или сопловых лопаток, верхней бандажной полки или других компонентов турбин, разработанных для эксплуатации в газовом потоке с температурой 1693 К (1420°C) или выше;
  6. различных рабочих лопаток, жестко (неподвижно) соединенных с диском газотурбинного двигателя;
  7. компонентов газотурбинного двигателя, произведенных с использованием технологии диффузионной сварки;
  8. стойких к разрушению компонентов ротора газотурбинного двигателя, использующих материалы порошковой металлургии;
  9. пустотелых лопаток вентилятора.
- б) технологии, требуемые для электронно-цифровых систем управления газотурбинными двигателями (систем FADEC):
  1. технологии разработки для установления функциональных требований к компонентам систем FADEC в целях регулировки тяги двигателя или мощности на валу (например, временные константы и точность обратной связи датчика, скорость коррекции топливного клапана);
  2. технологии разработки или производства компонентов контроля и диагностики, пригодных только для систем FADEC и используемых для регулировки тяги двигателя или мощности на валу;
  3. технологии разработки алгоритмов управления, включая исходную программу, пригодных только для систем FADEC и используемых для регулировки тяги двигателя или мощности на валу;

*Примечание: Пункт (б) выше не применяется к техническим данным, относящимся к установке двигателя на самолет, которые в соответствии с требованиями органа, уполномоченного в области гражданской авиации, одного или более государств, являющихся участниками ВД, должны быть опубликованы для общего пользования (например, руководство по установке, инструкции по эксплуатации, инструкции для поддержания летной годности), или характеристикам интерфейса (например, обработка на входе/выходе, задание тяги планера или мощности на валу).*
- с) технологии для регулируемых систем проточной части, разработанных для поддержания устойчивости двигателя, для компрессорных турбин, турбин вентилятора, силовых турбин или реактивных сопел:

1. технологии разработки для получения функциональных требований для компонентов, которые поддерживают устойчивость двигателя;
  2. технологии разработки или производства ключевых компонентов регулируемых систем проточной части, поддерживающих устойчивость двигателя;
  3. технологии разработки алгоритмов управления, включая исходный код, уникальный для регулируемой системы проточной части, поддерживающих устойчивость двигателя.
-