



УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель ГД-УД

ПАО «ОДК-Сатурн»

В.А. Поляков

« 8 » // 2017г.

Техническая политика

ПАО «ОДК-Сатурн»

Техническая политика ПАО «ОДК-Сатурн» предусматривает развитие предприятия на основе применения современных технологий и оборудования, обеспечивающих соблюдение требований промышленной безопасности, охраны труда и экологической безопасности, удовлетворяющее потребности заказчика или потребителя по надежности продукции и эксплуатационным затратам.

В основе технической политики Предприятия лежит деятельность по инновационному развитию, модернизации, специализации и реконструкции действующих производственных мощностей с обновлением парка технологического и вспомогательного оборудования.

Цель технической политики

ПАО «ОДК-Сатурн»

Создание производственного комплекса, оснащенного современным технологическим оборудованием, обеспеченного квалифицированными специалистами, осуществляющего освоение новых и серийное производство газотурбинных двигателей для летательных аппаратов, промышленных двигателей наземного и морского применения, обеспечивающего удовлетворение требований заказчика или потребителя, послепродажное обслуживание и поддержание достигнутых показателей по качеству, надежности, себестоимости изготавливаемой продукции, с учетом постоянного совершенствования технического уровня и конкурентоспособность продукции на внутреннем и мировом рынках.

Создание эффективной, мобильной и сбалансированной системы производства в интересах компании АО «ОДК», сокращение сроков и стоимости разработки новых изделий и серийного производства.

Создание саморазвивающейся системы управления разработкой и внедрением новых технологий, начиная от патентного поиска, заканчивая внедрением в конструкцию опытных образцов и модернизируемых серийных изделий.

Создание системы управления производством на базе новых технологий и принципов «бережливого производства».

Задачи технической политики

ПАО «ОДК-Сатурн»

1. Обеспечение высокого качества выпускаемой продукции, удовлетворяющего требованиям заказчика или потребителя и внешнего рынка продукции и услуг.
2. Получение нового уровня характеристик и эксплуатационных свойств выпускаемой продукции на основе результатов разработки новых конструкций, материалов, технологий и др.
3. Снижение затрат производства за счет снижения издержек производства в результате внедрения современных высокопроизводительных комплексов технологического оборудования, эффективных технологий с отработкой сложных технологических процессов в моделирующих системах, оптимальных систем организации и управления технологической подготовкой производства.
4. Повышение прозрачности процесса формирования инвестиционных программ развития Предприятия на ближайшие годы.
5. Проведение поисковых и экспериментальных НИОКР по созданию перспективных образцов узлов и элементов новых изделий, отработке конструкторских и технологических решений, освоению новых материалов и технологий.
6. Поэтапное освоение критических технологий, определяющих создание перспективных изделий с обеспечением ключевых конкурентных характеристик.
7. Выполнение требований правил промышленной безопасности, экологических и санитарных нормативов, улучшение условий труда работников.

Достижение поставленных целей и решение задач реализуется с использованием предметной организации производства на следующей основе:

Подготовка производства

- Создание научно-технического задела, подготовка и отработка новых технологий и проведение исследований.
- Разработка организационно-технических мероприятий совершенствования и развития производства.
- Разработка бюджета технического перевооружения производства на основе организационно-технических мероприятий и мониторинг затрат.
- Разработка планов планово-предупредительного обслуживания, восстановления и модернизации оборудования, запуска вновь приобретаемого оборудования и обеспечение их реализации.
- Совершенствование системы управления технологической подготовки производства на базе специализированных информационных систем комплекса

САПР ТЕХКАРД, в том числе директивных технологий.

- Минимизация применения специальной технологической оснастки за счет широкого применения универсального высокопроизводительного оборудования и оснастки.
- Разработка и сопровождение технологической и нормативно-технической документации в производстве.
- Разработка и обеспечение производства конструкторской документацией на технологическое оснащение.
- Разработка бюджета на основе нормативных технологических данных и мониторинг затрат на технологическую подготовку производства.
- Планирование и обеспечение производства инструментом, специальной технологической оснасткой и НСО и его обслуживание согласно приложения №1.

Исследовательский комплекс

Повышение достоверности и точности результатов исследования физико-механических материалов с применением следующих методов:

- идентификация химического состава химическим и спектральным методам, поступающих по входному контролю и в процессе производства,
- испытания с определением необходимых характеристик механических свойств, металлических и неметаллических материалов при входном контроле и в процессе производства, микрографический и макрографический контроль сталей и сплавов.
- проведение исследований дефектов, выявленных в процессе производства.

Базовое оборудование подготовки производства согласно приложения №2.

ЦПК «Лопатки турбины»

Изготовление и ремонт ДСЕ:

- лопаток и секторов турбин,
- сложнопрофильных деталей турбин,
- заготовок из цветных сплавов

с применением следующих методов:

- точное вакуумное литьё по выплавляемым моделям сталей и жаропрочных сплавов с равноосной структурой получаемых заготовок,
- точное вакуумное литьё по выплавляемым моделям жаропрочных сплавов с направленной и монокристаллической структурой получаемых заготовок,
- литьё цветных сплавов (на основе алюминия, магния и титана):

- точное вакуумное литьё по выплавляемым моделям;
- литьё в кокиль;
- литьё в песчано-глинистые формы,
- изготовления керамических стержней и керамических форм,
- удаления модельного состава из керамических форм,
- проковки керамических форм,
- плавки металла и заливки форм,
- удаления керамических стержней,
- обрезки,
- механической обработки,
- шлифовки, в т.ч. глубинной,
- полировки,
- электроэрозионной обработки,
- высокотемпературной пайки в вакууме,
- высокотемпературной пайки в камерных печах в среде аргона,
- конденсаторной сварки для сборки деталей под пайку,
- автоматической лазерной порошковой наплавки,
- аргонодуговой сварки,
- аргонодуговой сварки в камерах с контролируемой атмосферой.
- специальных видов контроля: ЛЮМ1-ОВ, ЦМ15, РГГ,

Базовое оборудование ЦПК согласно приложения №2.

ЦПК «Лопатки компрессора»

Изготовление и ремонт ДСЕ:

- лопаток компрессоров,
- сложнопрофильных деталей,
- заготовок арматуры

с применением следующих методов:

- свободнойковки;
- выдавливания,
- вальцовки,
- высадки,
- разрезки и обрезки,
- различных методов объемной штамповки,
- механической обработки,
- полировки,
- электрохимической обработки,
- специальных видов контроля: РГГ.

Базовое оборудование ЦПК согласно приложения №2.

ЦПК «Детали вращения»

Изготовление и ремонт ДСЕ:

- зубчатые колеса,
- валики,
- рессоры,
- лабиринты,
- опоры подшипника,
- валы и диски турбины и компрессора,
- сборка и балансировка СЕ турбин и компрессора

с применением следующих методов:

- механической обработки
- электроэрозионной обработки,
- газоплазменного напыления,
- высокоскоростного напыления,
- электроискрового легирования,
- нанесения уплотнительных смесей и покраски,
- упрочнения,
- специальных видов контроля: ЛЮМ1-ОВ, ЦМ15, МПД, РГГ.

Базовое оборудование ЦПК согласно приложения №2.

ЦПК «Корпуса»

Изготовление и ремонт ДСЕ:

- корпусов;
- коробок приводов;
- направляющих аппаратов;
- типа оболочки,
- крупногабаритных изделий

с применением следующих методов:

- различных видов листовой штамповки,
- лазерной резки,
- лазерной сварки,
- ручной аргонодуговой сварки,
- автоматической аргонодуговой и плазменной сварки,
- роботизированной аргонодуговой сварки,
- дуговой сварки в камерах с контролируемой атмосферой,
- электроннолучевой сварки,
- контактной точечной и роликовой сварки,
- конденсаторной сварки,

- диффузионной сварки,
- механической обработки,
- нанесения специальных покрытий и покраски,
- специальных видов контроля: ЛЮМ1-ОВ, РГГ.

Базовое оборудование ЦПК согласно приложения №2.

ЦПК «Камеры сгорания»

Изготовление и ремонт ДСЕ камер сгорания
с применением следующих методов:

- различных видов листовой штамповки,
- лазерной резки,
- механической обработки
- электроэрозионной обработки,
- нанесения специальных покрытий и покраски,
- ручной аргодуговой сварки,
- автоматической аргодуговой и плазменной сварки,
- роботизированной микроплазменной сварки,
- дуговой сварки в камерах с контролируемой атмосферой,
- контактной точечной и контактной роликовой сварки,
- газопламенного напыления,
- электроискрового легирования,
- специальных видов контроля: ЛЮМ1-ОВ, ЦМ15, РГГ.

Базовое оборудование ЦПК согласно приложения №2.

ЦКП «КПАДОМШ»

Изготовление и ремонт ДСЕ:

- кронштейнов,
- фланцев,
- трубопроводов,
- арматуры; штифтов,
- пружин,
- метизов

с применением следующих методов:

- механической обработки
- электроэрозионной обработки и прошивки;

- ручной аргонодуговой сварки,
- автоматической орбитальной аргонодуговой сварки,
- контактной точечной и контактной роликовой сварки,
- газопламенной пайки,
- пайки ТВЧ,
- покраски;
- термообработки в соляных ваннах;
- гибки труб и кронштейнов;
- специальных видов контроля: ЛЮМ1-ОВ, ЦМ15, МПД, РГГ.

Базовое оборудование ЦПК согласно приложения №2.

Термическое и гальваническое производство

Выполнение специальных процессов термической и гальванической обработки ДСЕ с применением следующих методов:

1. Термическая обработка заготовок и ДСЕ в окислительной атмосфере:
 - Нормализация,
 - Закалка,
 - Отпуск,
 - Старение.
2. Термовакuumная обработка:
 - Гомогенизация,
 - Закалка в масле,
 - Закалка в газе,
 - Отпуск окончательно готовых ДСЕ.
3. Азотирование, ионное азотирование
4. Цементация
5. Нитроцементация, цианирование
6. Нанесение покрытий методом вакуумной плазменной технологии высоких энергий на детали ГТД
7. Нанесение газовых циркуляционных покрытий.

Базовое оборудование согласно приложения №2.

Сборочные производства продуктовых направлений

Выполнение сборки узлов и изделий согласно специализации продуктового направления с применением следующих методов:

- ручной аргонодуговой сварки,
- автоматической аргонодуговой сварки,

- конденсаторной сварки,
- пайки ТВЧ.

Базовое оборудование согласно приложения №2.

Опытное производство

Выполнение научно-исследовательских (НИР) и опытно-конструкторских работ (ОКР) по освоению и внедрению в производство конструкций новых узлов ГТД и изделий в целом, их испытанию и доводке, в том числе с применением следующих критических технологий:

- производство ДСЕ из композиционных материалов на полимерной матрице;
- производство деталей из высокотемпературных материалов, в том числе на основе интерметаллидных систем и керамических композиционных материалов.

Базовое (перспективное) оборудование согласно приложения №2.

Аддитивное производство

Обеспечение снижения сроков разработки, серийного освоения и вывода на рынок высокотехнологичной конкурентоспособной продукции при изготовлении деталей ГТД авиационного и наземного применения за счет применения аддитивных технологий.

- аддитивное производство:
 - селективное лазерное сплавление;
 - селективное лазерное спекание;
 - электронно-лучевое сплавление;
 - прямое нанесение металла.

Базовое (перспективное) оборудование согласно приложения №2.

Испытательный комплекс

- Развитие и совершенствование стендовой испытательной базы для обеспечения успешного выполнения НИОКР в части проведения полного цикла исследовательских, доводочных, сертификационных (специальных) и государственных стендовых испытаний перспективных образцов ГТД и корабельных ГТА/ДГТА.

- Модернизация существующих испытательных стендов и установок поузловой доводки ГТД за счет внедрения современного испытательного и измерительного оборудования, автоматизации процессов управления технологическим оборудованием.

- Своевременное проведение работ по первичной и периодической аттестации испытательных стендов и установок в соответствии с требованиями

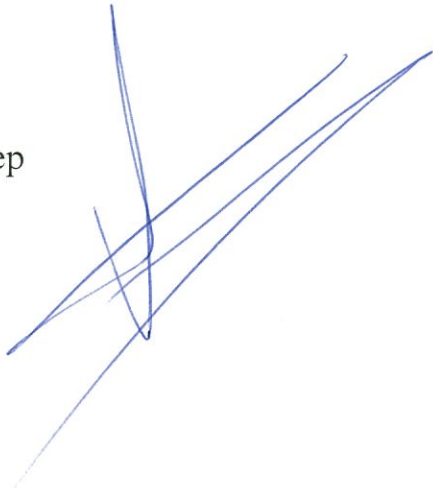
ГОСТ Р 8.568-97, ГОСТ РВ 008-002-2013.

Техническая политика разработана для руководства при подготовке и реализации организационно-технических мероприятий, проведения НИОКР и технического перевооружения ПАО «ОДК-Сатурн».

Техническая политика подлежит актуализации не реже одного раза в год с даты публикации очередной версии.

Подготовка изменений в техническую политику осуществляется рабочей группой по развитию Технической политики. Предложения по внесению изменений и дополнений в Техническую политику рассматриваются при проведении НТС.

Главный инженер

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping, fluid strokes that form a complex, abstract shape. The signature is positioned between the text 'Главный инженер' on the left and 'М.Ю. Касаткин' on the right.

М.Ю. Касаткин



Утверждаю
Главный инженер
М.Ю. Касаткин

« _____ » _____ 2017г.

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

к технической политике ПАО «ОДК-Сатурн»

Перечень производителей средств технического оснащения (СТО), указанных в технической документации:

Наименование производителя конкретных СТО	Страна производителя
Станочная инструментальная оснастка: <ul style="list-style-type: none">• приспособления, переходники, основания, кондуктора, стойки, планшайбы, патроны, оправки:<ul style="list-style-type: none">- АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку),- SCHUNK, EROGLU, MAPAL, WALTER, GUHRING, LANG- Iscar- Sandvik, Seco- D'ANDREA	Россия Германия Израиль Швеция Италия
Специальная станочная оснастка: <ul style="list-style-type: none">• Системы базирования по нулевой точке:<ul style="list-style-type: none">- SCHUNK- EROWA, 3R SYSTEM- АО «СатИЗ»	Германия Швейцария Россия
Специальная оснастка для процессов объемной и листовой штамповки, сварки, пайки, напыления и литейных процессов: <ul style="list-style-type: none">• приспособления, прессформы, драйера, стапеля, штампы, пробойники, пуансоны и матрицы, вставки, выталкиватели, прокладки, обоймы, подувы, заглушки:<ul style="list-style-type: none">-АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку)- «Walter Schnorrer»- ООО «Карат»	Россия Дания Россия
Режущий инструмент: <ul style="list-style-type: none">• резцы, сверла, развертки, фрезы, центровки, метчики, зенкера, резьбофрезы, червячные фрезы, долбяки, корпуса резцов, фрез, сверл, СМП:<ul style="list-style-type: none">- ЗАО «НИР» (включая их заточку и восстановление), АО «СатИЗ» (включая их заточку), Вириал, СКИФ-М, БЗС- Iscar- Sandvik, Seco- Walter, Gühring, Botek	Россия Израиль Швеция Германия

<ul style="list-style-type: none"> - Mitsubishi, Sumitomo - KORLOY - ZCC-CT 	<p>Япония Корея КНР</p>
<p>Специализированная оснастка для процесса электроэрозионной обработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приспособления, кондуктора, подставки, планшайбы: АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) • державки, цанги: АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку), Абамет, СодикоМ, Меатэк • кондукторные направляющие, патроны, переходники, ролики, фильеры: Абамет, СодикоМ, Меатэк 	<p>Россия Россия Россия</p>
<p>Инструмент для процесса электроэрозионной обработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • электроды – проволока, трубчатые электроды, диэлектрики: Абамет, СодикоМ, Меатэк • графитовые электроды: Абамет, СодикоМ, АО «СатИЗ» (включая их восстановление) • профильные электроды: АО «СатИЗ» (включая их восстановление) 	<p>Россия Россия Россия Россия</p>
<p>Оснастка для процесса электрохимической обработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приспособления, основания, планшайбы, шаблоны: АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) 	<p>Россия</p>
<p>Инструмент для процесса электрохимической обработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • электроды: АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) 	<p>Россия</p>
<p>Оснастка для процессов шлифовальной и абразивной обработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приспособления, планшайбы: АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) • оправки: <ul style="list-style-type: none"> - АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) - Guhring 	<p>Россия Россия Германия</p>
<p>Инструмент для процессов шлифовальной и абразивной обработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • шлифовальные круги: <ul style="list-style-type: none"> - ОАО «ВАЗ», ОАО «ЛАЗ», ООО «ПАЗИ», ОАО «КАЗ», ООО «Волгашлиф Плюс» - Pferd - 3M - АО «СатИЗ» • абразивные гранулы: <ul style="list-style-type: none"> - Rosler - ООО «ГК Ремиз-99» • абразивные ленты: <ul style="list-style-type: none"> - ОАО БАЗ 	<p>Россия Германия США Россия Германия Россия Россия</p>

<ul style="list-style-type: none"> - ЗМ - SIA • алмазные ролики: - АО «СатИЗ» (включая их восстановление) - WENDT 	<p>США Швейцария</p> <p>Россия Германия</p>
<p>Оснастка для процесса протягивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приспособления, переходники, основания, планшайбы, державки, оправки, делительные диски: - АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) • приспособления - HOFFMANN 	<p>Россия</p> <p>Германия</p>
<p>Протяжной инструмент:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Протяжки: - АО «СатИЗ» (включая их переточку и услуги по сопровождению эксплуатации в производстве) • Прошивки: - АО «СатИЗ» (включая их переточку и услуги по сопровождению эксплуатации в производстве) • Сборные протяжки: - Seco 	<p>Россия</p> <p>Россия</p> <p>Швеция</p>
<p>Оснастка для процесса лазерной резки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стационарные и контрольные приспособления: - АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) 	<p>Россия</p>
<p>Оснастка для газоплазменного напыления:</p> <ul style="list-style-type: none"> • OERLICON METCO <ul style="list-style-type: none"> – Плазматрон F4, – Малоразмерные плазматроны SM F300, SM F100 CONNEX, – для высокоскоростного напыления «DIAMOND JET», • Приспособления для обдувки и напыления АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) 	<p>Швейцария</p> <p>Россия</p>
<p>Оснастка для лазерной порошковой наплавки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оптоволоконный лазерный генератор, IPG 	<p>Россия</p>
<p>Оснастка для процесса гидроабразивной резки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подставки, прижимы: - АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) 	<p>Россия</p>
<p>Оснастка для процесса зубодолбления:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приспособления, вкладыши, переходники, планшайбы, оправки: - АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) 	<p>Россия</p>
<p>Зубодолбежный инструмент:</p> <ul style="list-style-type: none"> • долбяки: - АО «СатИЗ» (включая их переточку) - Gleason 	<p>Россия</p> <p>США</p>
<p>Специализированная оснастка для процесса специализированной зубо- и шлицеобработки:</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • приспособления, наладки, оправки, делительные диски: - АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) 	Россия
<p>Специализированный инструмент для процесса специализированной зубо- и шлицеобработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • алмазные ролики: - WENDT - АО «СатИЗ» (включая их восстановление) • алмазы в оправе: - РОССЛАВЛЬ • шлифовальные круги: - WINTERTHUR - ОАО «ВАЗ», ООО «ПАЗИ» • червячные фрезы: - АО «СатИЗ» (включая их заточку) - Saazor • резцовые головки, строгальные резцы: - АО «СатИЗ» (включая их заточку) 	Германия Россия Россия Германия Россия Россия Германия Россия
<p>Специализированный измерительный инструмент:</p> <ul style="list-style-type: none"> - АО «СатИЗ» (включая его ремонт и доработку) 	Россия
<p>Стандартизованный измерительный инструмент:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MAHR - MITUTOYO - LINKS - SILVAC - HOFMAN 	Германия Япония КНР Германия Германия
<p>Слесарно-сборочный инструмент:</p> <ul style="list-style-type: none"> - STAHLWILLE, GEDORE - ВАНСО - АО «СатИЗ» (включая его ремонт и доработку) - ЗАО «НИР» (включая его ремонт и доработку) 	Германия Швеция Россия Россия
<p>Оснастка для производства и сборки узлов и модулей ГТД и ГТУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приспособления специальные - АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) • оснащение вспомогательное и нестандартное - АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) 	Россия Россия
<p>Пресс-формы для изготовления ДСЕ из ПКМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compose S.A.S. - КНИТУ КАИ А.Н. Туполева - АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) 	Франция Россия Россия
<p>Специализированная оснастка для испытаний ДСЕ из ПКМ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Walter+bai AG - АО «СатИЗ» (включая их ремонт и доработку) 	Швейцария Россия

СТО указанных производителей используется в производстве ДСЕ:

- серийно изготавливаемых изделий, включены в ведомость оснастки, операционную карту и являются неотъемлемой частью утвержденных технологических процессов, в том числе директивных;
- вновь осваиваемых изделий, включены в графики технологической подготовки производства. После освоения ДСЕ являются неотъемлемой частью вновь разработанных технологических процессов.



Утверждаю
Главный инженер
М.Ю. Касаткин

« » 2017г.

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

к технической политике ПАО «ОДК-Сатурн»

Перечень производителей технологического оборудования, указанных в технической документации:

Наименование производителя технологического оборудования	Страна производителя
Механообрабатывающее оборудование	
<u>Токарные станки с ЧПУ:</u> - Boehringer - DMGMORI - Takamaz - TAKISAWA - Berthiez (Starrag) - TDZ - TOSHULIN - BOST	Австрия Германия-Япония Япония Япония Швейцария Чехия Чехия Германия
<u>Фрезерные станки с ЧПУ:</u> - Hermle - Starrag AG - SIP - Micron - MAHO - KOVOSVIT - GROB - CHIRON - ООО "СТАН" - Mitsubishi (MHI)	Германия Швейцария Швейцария Швейцария Германия Чехия Германия Германия Россия Япония
<u>Токарно-фрезерные станки с ЧПУ:</u> - DMG MORI - PITTLER - AKIRA SEIKI - Bumotec - EMCO - WFL	Германия-Япония Германия Тайвань Швейцария Австрия Австрия

<p><u>Обрабатывающие центры с ЧПУ:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - DMG MORI - Liechti - ООО "СТАН" - Starrag AG - Willemin-Macodel - GEORG - PARPAS - TOS VARNSDORF - JUARISTI - PAMA - Micron - ALZMETALL - MAKINO - Skoda 	<p>Германия-Япония Швейцария Россия Швейцария Швейцария Германия Италия Чехия Испания Италия Швейцария Германия Япония Чехия</p>
<p><u>Шлифовальные станки с ЧПУ и абразивное оборудование:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - HAAS - ELB-Schliff - DEG - WEBER - Magerle - Blohm - Jung - Studer - ООО «Станэксим» - ООО «Станковендт» 	<p>Германия Германия Германия Германия Швейцария Швейцария Швейцария Швейцария Россия Россия</p>
<p><u>Протяжные станки с ЧПУ:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - HOFFMANN 	<p>Германия</p>
<p><u>Оборудование для упрочнения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rosler - Wheelabrator - ООО «Термал-Спрей-Тек» - Sonats 	<p>Германия США Россия Франция</p>
<p><u>Технология очистки и безразмерной полировки:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - SQUARESE - ООО «Гидроабразив» - ООО «ФАГОТ-Инжиниринг» - ООО «КОМПАНИЯ СТАНКЕ» - OTEC Präzisionsfinish GmbH - Rosler - ООО «Термалспрейтек» 	<p>Франция Россия Россия Россия Германия Германия Россия</p>
<p><u>Специализированное зубо- и шлицеобрабатывающее оборудование:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fellows 	<p>США</p>

- Gleason - KAPP	США Германия
<u>Электроэрозионное оборудование:</u> - Mitsubishi - Sodick - Winbro - Chmer - Sarix - AgieCharmilles	Япония Япония Великобритания Тайвань Швейцария Швейцария
<u>Электрохимическое оборудование:</u> - ООО «ЕСМ» - АО НПЦ «Искра»	Россия Россия
<u>Лазерное оборудование:</u> - TRUMPF - PRIMA POWER	Германия США
<u>Гидроабразивное оборудование:</u> - PTV	Чехия
<u>Балансировочное оборудование:</u> - Schenck - АТИС-БАЛАНС - Диамех	Германия Россия Россия
<u>Системы ЧПУ станков и обрабатывающих центров:</u> - Siemens (Sinumerik), - HeidenHain, - Fanuc.	Германия Германия Япония
<u>Программное обеспечение для расчета программ на оборудование с ЧПУ (CAM):</u> - Siemens (Unigraphics NX), - CGtech Vericut, - Open Mind, - TURBOSOFT plus, - MasterCAM.	США США Германия Швейцария США
Кузнечно-прессовое оборудование	
<u>Винтовые пресса:</u> - SHULER; - VACCARI; - FICER; - TIANJIN TIANDUAN PRESS	Германия Италия Италия Китай
<u>Гидравлические пресса:</u> - SHULER - Hydraulico - SICMI	Германия Дания Италия

- Wickert	Германия
<u>Кривошипные горячештамповочные пресса:</u> - АО «Шмерал Брно»	Чехия
<u>Кривошипные пресса простого действия:</u> - ОАО «Кузлитмаш» - SHULER - SEYI - KARL KURT	Беларусь Германия Тайвань Германия
<u>Двухкоординатные пресса:</u> - Hydraulico - SHULER - TIANJIN TIANDUAN PRESS	Дания Германия Китай
<u>Горизонтально-ковочные машины:</u> - ООО ПКП «ТЯЖСПЕЦМАШ» - ОАО «ТЯЖПРЕССМАШ» - АО «Шмерал Брно»	Россия Россия Чехия
<u>Ковочные вальцы:</u> - АО «Шмерал Брно» - ЗАО «ВЗКПО «Воронежпресс»	Чехия Россия
<u>Электрические нагревательные печи:</u> - ф. «ELECTROTHERM» - ЗАО «НАКАЛ» - ЗАО «МИУС» - Realistic - ООО «ПИК «АГНИ»	Израиль Россия Россия Чехия Россия
<u>Листогибочные машины:</u> - ROCCIA - Parmigiani - AMADA	Италия Италия Япония
<u>Трубогибочные машины:</u> - ф. «SOCO Machinery»	Тайвань
<u>Оборудование для ротационной вытяжки:</u> - ф. «LEIFELD»	Германия
Сварочное оборудование	
<u>Оборудование лазерной порошковой наплавки и сварки:</u> - Liburdi - Huffman - Trumpf	Канада США Германия
<u>Оборудование газотермического напыления</u> - Oerlicon metco	Швейцария
<u>Оборудование электронно-лучевой сварки</u> - SST - ПАО «Электромеханика»	Германия Россия

<p><u>Оборудование ручной и автоматической сварки</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fronius - EWM - Polysoude - Liburdi 	<p>Австрия Германия Австрия Канада</p>
<p><u>Контактная точечная и роликовая сварка</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - АО «НФП Электрик» 	<p>Россия</p>
<p><u>Оборудование конденсаторной и диффузионной сварки:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - SOUDAX Equipements». - АО «Изобретатель» - АО «Техносвар» 	<p>Франция Россия Россия</p>
<p><u>Оборудование высокотемпературной вакуумной пайки</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - CONSARC Engineering LTD - ULVAC Corporation - BMI 	<p>Великобритания Япония Франция</p>
<p>Метрологическое оборудование</p>	
<p><u>Стационарные координатно-измерительные машины:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hexagon metrology - Wenzel - Coord3 - Werth - МС-Инжиниринг 	<p>Италия Германия Италия Германия Россия</p>
<p><u>Мобильные измерительные системы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - FARO - Romer 	<p>США Франция</p>
<p><u>Программное обеспечение для КИМ:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - PC-Dmis - Metrolog - WinWerth 	<p>Италия Франция Германия</p>
<p><u>Многофункциональные калибраторы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Transmille - Druck - Fluke 	<p>Великобритания Великобритания США</p>
<p><u>Средства измерения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Renishaw - Hommel (TurboWave) - TRIMOS (WinDHI) - Bruel & Kjaer - АО «Элемер» - АО «Метран» 	<p>Англия Германия Германия Дания Россия Россия</p>

<u>Системы 3D-сканирования:</u> - GOM	Германия
Гальваническое оборудование	
<u>Автоматические и полуавтоматические линии анодирования, травления, никелирования, очистки деталей, серебрения, меднения, цинкования, кадмирования:</u> - AquaComp Hard	Чехия
<u>Комплексы подготовки воды:</u> - AquaComp Hard	Чехия
<u>Автоматические линии химического фрезерования деталей:</u> - AquaComp Hard	Чехия
<u>Оборудование для покраски и сушки деталей:</u> - Galatek - ПАО «НПО Лакокраспокрытие»	Чехия Россия
<u>Термическое оборудование:</u> - АО «Накал» - АО «Ниттин» - IPSEN - ALD - BMI - ООО «ПИК «АГНИ» - Realistic	Россия Россия Германия Германия Франция Россия Чехия
<u>Термовакuumное оборудование:</u> - BMI - IPSEN - ALD - TAV - Consarc	Франция Германия Германия Италия Шотландия
<u>Оборудование для нанесения газоциркуляционных покрытий:</u> - Electrotherm - АО «Турбомет»	Израиль Россия
<u>Нанесение покрытий методом вакуумной плазменной технологии высоких энергий:</u> - ФГУП «ВИАМ» - ПАО «Электромеханика»	Россия Россия
Металлургическое литейное оборудование	
Литьё по выплавляемым моделям	
<u>1 Оборудование для изготовления керамических стержней:</u> Шприц-машина:	

- Mercia - MPI Вибромельница: - NS	Англия США Япония
<u>2 Оборудование для изготовления восковых моделей и элементов литниково-питающих систем:</u> Шприц-машина: - СТМ - MPI	 США США
<u>3 Оборудование для изготовления керамических форм:</u> Линии нанесения керамического покрытия: - Drytech - VATech - ПАО «Электромеханика»	 Англия Англия Россия
<u>4 Оборудование для удаления модельного состава из керамических форм:</u> Бойлерклав: - LBBC Печь для дожига: - SKZ - LEAN	 Англия Германия Германия
<u>5 Оборудование для прокалки керамических форм:</u> Прокалочные печи: - Solar - KS - Realistic - ООО «ПИК «АГНИ»	 Италия Германия Чехия Россия
<u>6 Оборудование для плавки металла и заливки форм:</u> - ПАО «Электромеханика» - Ulvac - Consarc - ФГУП «ВИАМ»	 Россия Япония Шотландия Россия
<u>7 Оборудование для удаления керамических стержней:</u> - «LBBC» - ПАО «Электромеханика»	 Англия Россия
Литьё в кокиль	
Оборудование для неразрушающего контроля и испытаний	
<u>Линии флуоресцентного капиллярного контроля:</u> - ЗАО «Тестрон» - SherwinBabbco - CGM CIGIEMME	 Россия Франция Италия

<u>Установки ультразвукового контроля заготовок:</u> - ScanMaster	Израиль
<u>Дефектоскопы(универсальные, ультразвуковые, вихретоковые):</u> - ПАО НПЦ «Кропус» - ПАО НПП «Промприбор» - GE Inspection	Россия Россия Германия
<u>Рентгеновские аппараты:</u> - GE Inspection - ЗАО «Тестрон»	Германия Россия
<u>Спектрометры:</u> - OBLF - Shumadzu	Германия Япония
<u>Анализаторы:</u> - BRUKER ELEMENTAL - Thermo Fisher Scientific	Германия Швейцария
<u>Установки для испытаний:</u> - АО «Точприбор» - Walter+baiaг - Buehler - АО «ЛОМО»	Россия Германия Германия Россия
<u>Приборы для проведения испытаний:</u> - Маятниковый копер , ф. Walter+baiaг - Микротвердомер, ф. « Buehler» - Прибор Роквелл, АО «Точприбор»	Германия Германия Россия
<u>Микроскопы:</u> - АО «Ломо» - «Nikon»	Россия Япония
Аддитивное оборудование	
<u>Программно-аппаратный комплексы селективного лазерного и лучевого сплавления:</u> - EOS - ARCAM	Германия Швеция
<u>Программно-аппаратный комплекс формообразования крупногабаритных деталей прямым нанесением металла:</u> - Insstek	Корея

Технологическое оборудование указанных производителей используется в производстве ДСЕ:

- серийно изготавливаемых изделий, неотъемлемый частью утвержденных технологических процессов, в том числе директивных.

- вновь осваиваемых изделий, после освоения являются неотъемлемой частью вновь разработанных технологических процессов.