

1. Наименование задачи:

Разработка трехмерного акустического расчетного кода

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 5. Экспериментальный образец в реальном масштабе

Технологические направления:

Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Разработать трехмерный акустический расчетный код, применимый для расчета распространения шума в каналах турбомашин, а также во входных и выходных устройствах авиационных двигателей
Обеспечить в расчетном коде следующие возможности:

1. выполнять расчеты на структурированных и неструктурированных расчетных сетках. Иметь инструменты построения расчетных сеток и/или их импорта,
2. выполнять расчеты на расчетных сетках размерностью не менее 1,5 млрд. ячеек
3. учитывать неоднородное стационарное среднее течение внутри расчетной области,
4. использовать средние газодинамические поля, рассчитанные в сторонних решателях (таких как Ansys CFX и Fluent, Логос),
5. учитывать звукопоглощающие конструкции на поверхностях каналов в виде импедансных граничных условий,
6. задавать неотражающие граничных условий, моделирующие уход волн из расчетной области без отражений,
7. задавать модальные граничные условия для вноса возмущений в расчетную область в виде суперпозиции собственных форм акустических колебаний для цилиндрического, кольцевого и прямоугольного каналов на различных частотах,
8. иметь Linux реализацию,
9. поддерживать параллелизацию между вычислительными узлами.

2. Наименование задачи:

Разработка комплекса программ для расчета характеристик ГТД в условиях классического обледенения с учётом изменения геометрии проточной части ГТД при обмерзании с определением изменения термодинамических параметров, вибраций, оценки повреждений

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 5. Экспериментальный образец в реальном масштабе

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Комплекс программ для расчета характеристик ГТД в условиях обледенения должен рассчитывать распределения капель переохлаждённой воды внутри двигателя; рассчитывать течение пленки воды, осевшей на внутренние поверхности; рассчитывать все процессы фазовых переходов воды (испарение, таяние, замерзание, конденсация и сублимация) совместно с расчетом газовой динамики потока воздуха по тракту авиационного двигателя, включая лопаточные венцы компрессоров; определять температуру поверхностей и деталей двигателя; рассчитывать форму льда, образовавшегося на внутренних поверхностях двигателя; рассчитывать массу и форму сколовшегося льда.

Исходные аэродинамические поля скоростей, давлений, температур, должны передаваться из существующих программ расчета характеристик ГТД.

Геометрия расчетных форм льда должна передаваться в существующие программы расчета характеристик

3. Наименование задачи:

Разработка датчика-преобразователя (в электрический сигнал) для измерения давления в полостях роторных деталей компрессора при воздействии высоких температур (до 500 С) и центробежных нагрузок (окружная скорость до 400 м/с)

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 4. Лабораторный образец

Технологические направления:

Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Диапазон измерения давления: 0...50 кгс/см²

Точность: не хуже 0.3% от ИЗ

Частота регистрации: не менее 50 Гц

Требования к вибрациям: виброскорость до 150 мм/с

4. Наименование задачи:

Автоматизация выбора СИ геометрических величин

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Передовые цифровые и интеллектуальные производственные технологии, промышленный интернет вещей. Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: выбор оптимального СИ с учетом предельно допустимой погрешностью измерений, экономической целесообразностью и доступностью СИ (наличие на предприятии).

Задача: разработать программное средство по выбору СИ геометрических величин.

Объект: номинальное значение и разность между наибольшим и наименьшим предельными значениями (поле допуска) измеряемой величины, отклонения формы и расположения поверхностей, указанные в нормативной, конструкторской или технологической документации.

Требования: выбор должен осуществляться исходя из номенклатуры средств измерений геометрических величин, применяемых в организации ОДК (внесены в базу Imbase), разработанное ПС должно быть интегрировано в САПР Techcard.

5. Наименование задачи:

Оборудование для активации поверхности под напыление

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 5. Экспериментальный образец в реальном масштабе

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Задача: разработать технологию активации поверхности материала детали типа «Рабочая лопатка турбины» под нанесение покрытия взамен сухой обдувки методом лазерной обработки.

Объект: технология активации поверхности материала детали.

Требования:

- шероховатость поверхности не грубее 3,2 Ra,
- сьем металла не более 0,01 мм.

6. Наименование задачи:

Автоматизация процесса поверки преобразователей давления измерительных

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: снижение времени процесса поверки преобразователей давления измерительных на 50 %, снижение вероятности ошибок поверителя).

Задача: разработать программно-техническое средство по автоматизации процесса поверки преобразователей давления измерительных.

Объект: преобразователи давления измерительные, эталонные СИ (калибратор ИКСУ-2012, электронные манометры и датчики давления, ПК).

Функции: измерение давления среды.

Требования: сокращение общего времени выполнения поверки СИ, выполняемой в соответствии с методиками поверки (МП), за счёт сокращения времени операций:

- проверка герметичности;
- опробование;
- определение основной погрешности;
- определение вариации;
- оформление протокола поверки.

7. Наименование задачи:

Автоматизация процесса калибровки измерительных каналов печей

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: снижение времени процесса калибровки измерительных каналов на 30%, снижение вероятности ошибок калибровщика, обеспечение беспристрастности проведения работ.

Задача: разработать программно-техническое средство по автоматизации процесса калибровки измерительных каналов.

Объект: контроллеры, измерители-регуляторы, эталонные СИ (калибратор ИКСУ-2012, СИ контроля параметров окружающей среды Testo 808H и ноутбук).

Функции объекта: проверка передачи информации со СИ температуры на вторичный прибор.

8. Наименование задачи:

Оборудование, основанное на принципе гидроабразивного резания с управляемой глубиной резания, предназначенное для высокоскоростной обработки листовых и фасонных заготовок из различных конструкционных материалов, применяемых в конструкциях ГТД

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: обеспечение контурной и фасонной высокоскоростной обработки по пространственно-развитому профилю (поверхности) заготовки с возможностью регулирования глубины резания.

Задача: спроектировать и изготовить установку с программным управлением, возможностью адаптивной обработки в шести координатах.

Объект: оборудование с программным управлением.

Функции объекта: гидроабразивная (или струей воды) сложнопрофильная предварительная обработка на заданную глубину, обеспечивает возможность изготовления глухих отверстий и карманов различной формы заданной глубины, а также обеспечивает удаление поддерживающих структур на сложных профильных поверхностях заготовок, полученных аддитивными методами, сквозных и глухих отверстиях различной формы.

9. Наименование задачи:

Разработка технологии повторной переработки методом прямого прессования отходов термопластичных ПКМ на основе полиэфир-эфир-кетона армированного углеродной тканью, образующихся в процессе изготовления деталей по технологии термоформования (ВМС технология)

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: разработка технологии повторной переработки методом прямого прессования отходов, образующихся в процессе изготовления деталей методом термоформования, а также деталей вышедших из строя в процессе эксплуатации.

Задача:

1. Исследование влияние режимов повторной переработки на свойства конечного материала. Определение оптимальной длины волокна, режима смешения термопластичной массы и режима формования деталей.

2. Определение свойств материала, достигаемых при выбранном режиме повторной переработки – плотность, КЛТР, зависимость модуля упругости от температуры, предел прочности в зависимости от температуры, предельная деформация в зависимости от температуры.

3. Формирование технических требований к серийному оборудованию для дробления отходов и подготовки термопластичной массы к повторной переработке.

4. Изготовление детали демонстратора технологии (будет определена отдельно).

Объект: оборудование и технология для вторичной переработки препрега и консолидированных листов на основе полиэфир-эфир-кетона армированного углеродной тканью.

Функции объекта: изготовление малонагруженных деталей требующих применение материала на матрице полиэфир-эфир-кетон из отходов, образующихся в процессе изготовления деталей по технологии термоформования.

Требования:

1. Перерабатываемый материал – термопластичный ПКМ на основе полиэфир-эфир-кетона армированного углеродной тканью (ВКУ-65, АСМ РЕЕК С285S-CL) в виде препрега, консолидированных листов или бракованных деталей, изготовленных по технологии термоформования.

2. Высокая производительность разработанного технологического процесса – не менее 1 формовки в час.

3. Выбранное серийное оборудование для ВМС-технологии должно быть доступно на российском рынке.

10. Наименование задачи:

Программный комплекс для оптимизации режимов резания при обработке сложнопрофильных тонкостенных деталей газотурбинных двигателей

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: снижение машинного времени механических операций резания за счёт оптимизации режимов резания в управляющих программах в процессе изготовления детали.

Задача:

1. Разработать математический аппарат оценки вибродинамического состояния системы станок-приспособление-инструмент-деталь (СПИД) в процессе механической обработки.
2. Разработать математический аппарат для оценки деформирования (отжатия) режущего инструмента и элементов обрабатываемой детали в процессе резания.
3. Подобрать/разработать необходимое оборудование, приборы и инструмент, необходимые для выполнения оценки вибродинамического состояния системы СПИД и деформирования инструмента и детали в процессе обработки.
4. Разработать программно-аппаратный комплекс для выполнения оптимизации режимов резания.

Объект: программный комплекс.

Функции объекта:

1. Оценка и анализ вибродинамического, деформационного состояния системы СПИД в процессе обработки при заданных технологических условиях (обрабатываемый материал, конструкция элементов СПИД, режимы обработки).
2. Визуализация состояние системы СПИД с указанием критических мест и явлений, и выполняется оптимизационный пересчёт режимов резания.
3. Оптимизация режимов обработки.

Требования: программно-аппаратный комплекс должен быть совместим с CAD/CAM системами, применяемыми на предприятиях АО «ОДК».

11. Наименование задачи:

Оборудование и технология механической высокоскоростной обработки деталей из полимерных композиционных материалов

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: снижение машинного времени обработки спрямляющих и направляющих лопаток вентилятора из ПКМ размерностью от 250 до 700 мм, с 25 н/ч до 2-х н/ч. (Для обеспечения рентабельности организации серийного производства).

Задача:

1. Разработать специальный двухшпиндельный многоосевой фрезерный обрабатывающий центр с функцией адаптивной обработки, обеспечивающий одновременную обработку обеих полок лопаток направляющих аппаратов.
2. Разработать оптимальные режимы резания (данные об используемом инструменте предоставляет заказчик).
3. Осуществить подбор или разработку вновь специальных СОТС для ПКМ не снижающих ФМХ материала.

Объект: процесс механической обработки спрямляющих и направляющих лопаток вентилятора из полимерных композиционных материалов.

Функции: оборудование выполняет объёмную и контурную адаптивную механическую обработку лопаток направляющих аппаратов из полимерных композиционных материалов с применением двух шпинделей.

Требования:

1. Снижение машинного времени процесса обработки с 25 н/ч до 2х н/ч.
2. Сохранение физико-механических свойств материала в процессе механической обработки.
3. Применяемые материалы, инструмент, технологии должны быть коммерчески доступны на территории Российской Федерации.

12. Наименование задачи:

Разработка автоматизированного способа подготовки поверхности изделий из ПКМ под приклейку и окраску без оказания механического воздействия

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: в настоящее время подготовка поверхности ПКМ под приклейку или окраску осуществляется путем зашкуривания или пескоструйной обработки. Данный способ приводит к повреждению поверхности детали, что в свою очередь уменьшает прочностные свойства соединения. Кроме того при ручном способе подготовки поверхности происходит неравномерное снятие материала что отрицательно сказывается на стабильности процесса и аэродинамических характеристиках изделия.

Задача:

1. Выбор способов подготовки ПКМ под приклейку и окраску не повреждающих поверхность детали.
2. Исследование выбранных способов подготовки поверхности на элементарных образцах.
3. Разработка технологических рекомендаций на процесс подготовки поверхности.
4. Разработка технических требований к промышленному оборудованию.

Объект: технология подготовки поверхности ПКМ под приклейку и окраску.

Функции объекта: разработанная технология должна обеспечивать автоматизированную подготовку поверхности деталей из ПКМ различной геометрии под окраску и приклейку.

Требования:

1. Материал деталей – ПКМ на основе эпоксидной (ВСЭ-59), бисмалеимидной (SB332) или термопластичной (PEEK, PPS, PEI) матрице.
2. Геометрия деталей – кольцевые детали диаметром до 1500 мм и высотой до 300 мм, детали типа «Рабочая лопатка вентилятора» высотой до 1300 мм и шириной до 600 мм.
3. Процесс подготовки поверхности должен выполняться в автоматическом режиме с минимизацией ручного труда.
4. Время между завершением процесса подготовки поверхности до момента нанесения клея/покрытия – не менее 2 часов.
5. Возможность обработки сложнопрофильных изделий переменной толщины типа рабочая лопатка вентилятора с максимальными габаритными размерами 1300 мм x 600 мм x 80 мм.
6. Прочность клевого соединения ВК-36 при сдвиге по ГОСТ 14759 при испытании ПКМ на основе смолы ВСЭ-59 при комнатной температуре – не менее 25 МПа.
7. Адгезия системы покрытий ВГ-28 + ВЭ-81 к ПКМ на основе смолы ВСЭ-59 по ГОСТ 31149-2014 – не более

13. Наименование задачи:

Разработка гибридной технологии изготовления деталей из термопластичных полимерных композиционных материалов путем FDM-печати PEEK, PPS или PEI на предварительно термоформованных элементах из термопластичных ПКМ на основе PEEK

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: в ОДК освоена и внедрена технология изготовления деталей методом термоформования из предварительно консолидированных листов ТПКМ. Данная технология является экономически эффективной и высокопроизводительной, но позволяет изготавливать только равнотолщинные изделия. Для расширения области применения технологии термоформования необходима разработка серийной технологии FDM-печати термопластом ребер жесткости, элементов крепежа (бобышки) или иных локальных утолщений, в том числе ребер жёсткости, на предварительно термоформованных тонкостенных деталях из ТПКМ на основе PEEK.

Задача:

1. Подбор технологических режимов, обеспечивающих прочность на отрыв между припечатываемым материалом и термоформованной деталью не менее 50 МПа;
2. Демонстрация возможности печати конструктивных элементов на предварительно термоформованном элементе;
3. Формирование технических требований к серийному оборудованию для FDM-печати;
4. Подбор или разработка промышленного оборудования для FDM-печати с размером рабочего пространства не менее 800 мм x 800 мм.

Объект: оборудование и технология для печати конструктивных элементов на предварительно изготовленных термоформованных заготовках.

Функции объекта: изготовление ребер жесткости, элементов крепежа (бобышки) и иных локальных утолщений конструкции на предварительно термоформованных тонкостенных деталях из ТПКМ на основе PEEK.

Требования:

1. Прочность на отрыв припечатанного элемента не менее 50 МПа.
2. Материал предварительно отформованной детали – полиэфир-эфиркетон армированный углеродной тканью (ВКУ-65, АСМ PEEK C285S-CL). Припечатываемый материал – полиэфир-эфир-кетон, полиэфир-кетон-кетон полифениленсульфид, полиэфиримид.
3. Пористость припечатываемого материала – не более 2%.
4. Возможность печати на предварительно отформованных деталях размером не менее 800 мм x 800 мм со сложной пространственной геометрией.
5. Выбранное серийное оборудование для FDM-печати должно быть доступно на российском рынке.

14. Наименование задачи:

Разработка технологии изготовления 3D-армированных ПКМ с термопластичной матрицей

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: разработка технологии изготовления сложнопрофильных деталей типа спрямляющая или рабочая лопатка вентилятора из термопластичных полимерных композиционных материалов с трехмерным армирующим каркасом из углеродного волокна.

Задача:

1. Разработка технологической схемы совмещения трехмерно-армирующего каркаса из углеродного волокна и термопластичного связующего. Отработка процесса на элементарных образцах.
2. Определение физико-механических и физико-химических характеристик полученного ПКМ, а также исследование внутренней структуры на наличие дефектов.
3. Изготовление по разработанной технологии конструктивно-подобного образца, имитирующего РЛВ.
4. Формирование технических требований к оборудованию для изготовления полноразмерных изделий по выбранной технологии.

Объект: технология изготовления деталей из термопластичных ПКМ с трехмерным армирующим каркасом.

Функции объекта: выбранные материалы и разработанная технология должны обеспечивать возможность изготовления нагруженных статорных и роторных деталей двигателя.

Требования:

1. Рабочая температура выбранных материалов – не менее 120 °С.
2. Механические и эксплуатационные характеристики полимерной матрицы эквивалентны: полиэфир-эфир-кетону, полиэфир-кетон-кетону, полиимидимиду, полифениленсульфиду.
3. Внутренняя пористость – не более 2%. В случае превышения значения пористости необходимо провести испытания по оценке влияния циклического нагружения на рост внутренних дефектов.
4. Целевое объемное наполнение углеродным волокном – 50%.
5. Возможность изготовления сложнопрофильных изделий переменной толщины типа рабочая лопатка вентилятора с максимальными габаритными размерами 1300 мм x 600 мм x 80 мм.

15. Наименование задачи:

Разработка эрозионностойкого покрытия, работоспособного при температуре от -60 °С до 200 °С и технологии его нанесения

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: разработка эрозионностойкого покрытия, работоспособного при температуре до 200 °С и технологии его нанесения.

Задача:

1. Разработка эрозионностойкого покрытия и технологии его нанесения;
2. Отработка режимов нанесения на элементарных образцах;
3. Проведение испытаний для подтверждения соответствия разработанного покрытия предъявляемым требованиям;
4. Разработка технологии ремонта разработанного покрытия;
5. Формирование требований к техническим характеристикам к промышленному оборудованию для нанесения разработанного покрытия;

Объект: эрозионностойкое покрытие и технология его нанесения.

Функции объекта: защита изделий из полимерного композиционного материала на основе бисмалеимидного связующего от эрозионного износа.

Требования:

1. Температура эксплуатации – от 60 °С до 200 °С.
2. Толщина покрытия – не более 0,3 мм.

3. Стойкость к ВВФ – повышенная влажность и температура, масла, топливо, гидравлические жидкости, антиобледенительные жидкости, стойкость к биологическому воздействию и др.
4. Адгезия покрытия к поверхности ПКМ на основе бисмалеимидного связующего – не более 1 по ГОСТ 31149-2014.
5. Прочность при ударе не менее 50 см по ГОСТ 4765-73.
6. Прочность при растяжении не менее 5,5 мм по ГОСТ 29309-92.
7. Эрозионная стойкость покрытия при обеспечении толщины 0,3 мм при проведении испытаний на установке центробежного типа должна составлять не менее 70 циклов. Один цикл должен соответствовать воздействию 800 г (500 см³) песка в течение 1 минуты.
8. Плотность не более 2,5 г/см³ по ГОСТ Р 50535-93.
9. Шероховатость на внешней поверхности системы покрытий не более Ra 0,8.
10. Все компоненты покрытия должны быть российского производства.
11. Покрытие должно быть ремонтпригодно.

16. Наименование задачи:

Контроль параметров "просечек" и перфорационных отверстий на КИМ

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: разработка и внедрение технологии контроля «просечек» на ДСЕ типа «Кольцо» и «Корпус» с использованием КИМ. Разработка и внедрение технологии измерения геометрических параметров перфорационных отверстий в лопатках турбины с использованием КИМ.

Задача: разработать и внедрить технологию контроля параметров «просечек» и перфорационных отверстий.

Объект: технологии контроля, измерительные программы для КИМ.

Требования: технология контроля параметров должна быть применима для КИМ схожей конфигурации независимо от используемого управляющего ПО. Результаты измерений должны обеспечивать сходимость результатов в 30% от поля допуска на параметр независимо от применяемого СИ.

17. Наименование задачи:

Роботизированный технологический комплекс для лазерной сварки и резки крупногабаритных деталей из титановых и жаропрочных сплавов

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 5. Экспериментальный образец в реальном масштабе

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель:

1. Исключение операций ЭЛУ-сварки, сверления и фрезерования при изготовлении крупногабаритных деталей.
2. Повышение точности и качества обработки на операциях сварки и резки.
3. Применение универсального оборудования для сварки и резки деталей.
4. Уменьшение цикла изготовления деталей.

Задача: разработать/изготовить оборудование, программное обеспечение для роботизированной лазерной сварки и резки.

Объект: автоматизированный/роботизированный комплекс для лазерной сварки и резки крупногабаритных деталей.

Функции объекта: лазерная сварка деталей из титановых и жаропрочных сплавов (швы сложных конфигураций, сварка обратной стороны, криволинейные швы, толщина свариваемого материала от 1 до 30 мм). Лазерная трехмерная резка деталей из титановых и жаропрочных сплавов (толщиной от 1 до 12 мм, обработка фасок, вырезка пазов).

18. Наименование задачи:

Разработать, предоставить материал, покрытие, средство, метод обеспечивающий повышение стойкости штамповок оснастки

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 5. Экспериментальный образец в реальном масштабе

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Разработать, предоставить: материал, покрытие, средство, метод обеспечивающий повышение (свыше 400 циклов) стойкости штамповой оснастки при выдавливании тонкостенных ($a=0,8-5,0$ мм) титановых профилей при значительном коэффициенте обновления поверхности ($Опв > 30a$) в условиях ударного нагружения оснастки.

Цель: повышение стойкости штамповой оснастки свыше 400 циклов при выдавливании тонкостенных ($a=0,8-5,0$ мм) титановых профилей в условиях ударного нагружения оснастки.

Задача: разработать, предоставить: материал, покрытие, средство, метод обеспечивающий повышение стойкости штамповой оснастки.

Объект: штамп, для выдавливания тонкостенных ($a=0,8-5,0$ мм) титановых профилей, работающий в условиях ударного нагружения.

Функции объекта: формирует тонкостенный ($a=0,8-5,0$ мм) титановый профиль из цилиндрической заготовки с коэффициентом вытяжки $K=8...12$ в условиях ударного нагружения оснастки с коэффициентом обновления поверхности $Опв > 30a$.

Требования: обеспечить уменьшение износа оснастки. Контрольный показатель - после 400 циклов выдавливания увеличение толщины профиля на расстоянии 3 мм. от торца (края) очка матрицы (отверстия гравюры штампа через которое выдавливается металл) должно быть менее 0,2мм.

19. Наименование задачи:

Промышленный 3D принтер для печати керамических изделий (форсунки/стержни)

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 5. Экспериментальный образец в реальном масштабе

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель:

1. Печать моделей со сложной геометрией, внутренними каналами и полостями.

2. Повышение точности и качества поверхности деталей.

Задача: разработать/приобрести оборудование для изготовления керамических моделей со сложной геометрией.

Объект: оборудование для 3D-печати керамических изделий сложной конфигурации посредством послойной фотополимеризации полимеров под воздействием ультрафиолетового излучения.

Функции объекта: организация серийного производства керамических изделий сложной конфигурации.

Требования: точность построения +/-50 мкм при размере до 5 мм, 1% при большем размере. Скорость построения до 1 мм/час в высоту. Шероховатость поверхности - N7-N9. Область рабочего поля не менее 100x200 мм.

20. Наименование задачи:

Лазерная установка прошивки отверстий перфорации пера охлажденных лопаток с сопловых секций для газотурбинных двигателей

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 5. Экспериментальный образец в реальном масштабе

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель:

1. Применение универсального оборудования для прошивки отверстий перфорации пера охлаждаемых лопаток и сопловых секций.
2. Повышение точности и качества обработки на операциях прошивки отверстий.
3. Уменьшение затрат на технологический инструмент при изготовлении рабочих лопаток турбины и сопловых секций.
4. Лазерная прошивка отверстий на деталях с металлокерамическим покрытием.

Задача: разработать/изготовить оборудование, программное обеспечение для лазерной прошивки отверстий.

Объект: автоматизированная установка для прошивки отверстий перфорации лопаток и сопловых секций турбины.

Требования: прошивка отверстий в деталях из жаропрочных сплавов (отверстия диаметром от 0,3 до 1,5 мм под углом от 15 до 90 градусов, толщина материала 0,3 до 3 мм, круглость отверстий не менее 0,95, величина измененного слоя не более 15 мкм), обработка фасок (угол от 0 до 90 градусов).
Техническое задание по запросу.

21. Наименование задачи:

Изготовление пресс-форм для керамических стержней рабочих лопаток и сопловых лопаток методом аддитивных технологий

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 5. Экспериментальный образец в реальном масштабе

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель:

1. Разработка технологии изготовления пресс-форм для керамических стержней для рабочих и сопловых лопаток методом аддитивных технологий.
2. Сокращение цикла производства.
3. Повышение производительности.
4. Возможность оперативно вносить конструктивные изменения.

Задача: разработать технологию изготовления пресс-форм для керамических стержней рабочих и сопловых лопаток методом селективного лазерного сплавления, включая всю необходимую сопутствующую обработку.

Объект: технология изготовления пресс-форм.

Требования:

- высокая точность геометрических размеров формы и положения;
- точность размеров 4 и 5 классов;

- износостойкость аналогичная показателям пресс-форм, полученных традиционными методами.

22. Наименование задачи:

Алгоритм автоматического проектирования технологической оснастки

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 4. Лабораторный образец

Технологические направления:

Передовые цифровые и интеллектуальные производственные технологии, промышленный интернет вещей

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: автоматическое проектирование технологической оснастки.

Задача: разработка уникального алгоритма автоматического проектирования технологической оснастки для процессов сварки, пайки, напыления, алитирования по заданным параметрам.

23. Наименование задачи:

Отработка и внедрение технологии, метода или способа обработки диаметров сотовых лабиринтных уплотнений

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Описание технологического запроса:

Цель: устранение дефекта "Замятие (наплывы) металла кромок ячеек сотовых лабиринтных уплотнений в процессе токарной обработки"

Задача: исполнитель предлагает метод, способ или технологию (оборудование, инструмент, оснастку, режимы) обработки диаметров сотовых лабиринтных уплотнений, позволяющих устранить дефект по п.6

Функции: уменьшение внутренних перетеканий газа из области с повышенным давлением в область пониженного давления газовоздушного тракта ГТД.

Требования: технология, метод или способ обработки диаметров сотовых лабиринтных уплотнений должны исключить вероятность замятия (напылов) металла краёв сотовых ячеек и укладываться в допуск на размер диаметра.

Аналоги:

1. Информация отсутствует
2. На данный момент на предприятии сотовые лабиринтные уплотнения, после заполнения самотвердеющей смесью, прокачиваются на токарном станке

24. Наименование задачи:

Электрохимическая технология удаления поддержек, полировка внутренних каналов, полученных по аддитивной технологии

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 6. Полнофункциональный образец на прототипе производственной линии до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Машиностроение и ОПК

Описание технологического запроса:

Цель: технология основана на сочетании электрохимических импульсных методов, а также методов гидродинамики и химического удаления частиц. Из процесса полностью исключены этапы

механической обработки. За несколько технологических операций удаляются приплавленные порошок и поддержки. Частично сплавленные металлические частицы и грат, характерные для поверхностей деталей, напечатанных аддитивным методом, растворяются, и шероховатость поверхности значительно уменьшается. Технология должна не только влиять на внешнюю поверхность детали, но и глубоко проникать в пустоты и внутренние полости.

Задача: исполнитель должен разработать технологический процесс и прототип установки.

Функции установки:

- обработка внутренних каналов
- удаление остатков порошка
- удаление поддержек и полировка

Объект обработки на установке: сложно профильные детали имеющие развитую систему внутренних каналов и полостей.

Требования: удаление поддержек, а также припекшегося порошка и снижение Ra со 100 до 10. На втором этапе процесса степень шероховатости поверхности снижается до Ra 2. Третий этап уменьшает шероховатость поверхности до значений менее чем Ra 0,5. Технология должна позволять контролировать слой снимаемого материала и сохранить профиль практически без изменений. Обработка происходит без участия оператора, в закрытой рабочей камере под управлением программы.

25. Наименование задачи:

Разработка и изготовление перспективной резиновой смеси с расширенным диапазоном рабочих температур и давлений

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 7. Опытный образец, испытанный в реальных условиях эксплуатации до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые материалы и способы конструирования, включая аддитивные производственные технологии

Описание технологического запроса:

Необходима резиновая смесь для изготовления уплотнительных резинотехнических изделий, работающих при температурах эксплуатации от минус 60 °С до плюс 180 °С, кратковременно до плюс 200 °С и давлении до 120 кгс/см² во всеклиматических условиях на воздухе и в среде авиационных топлив и масел.

Разработанная резиновая смесь должна, кроме температурных интервалов, удовлетворять необходимым требованиям по физико-механическим свойствам, рабочим средам, срокам хранения и эксплуатации РТИ в составе изделий.

Ресурс изделия до первого капитального ремонта – 40000 часов.

Гарантийный срок хранения и эксплуатации РТИ из резиновой смеси должен быть не менее 25 лет, в том числе хранение и эксплуатация РТИ в составе агрегатов топливо-регулирующей аппаратуры - не менее 23 лет.

1. Требуемые физико-механические показатели резиновой смеси:

- твердость по ТИР – 72-82 ед. Шор А;
- условная прочность при растяжении - не менее 120 кгс/см²;
- относительное удлинение при разрыве - не менее 120 %;
- относительная остаточная деформация после сжатия в воздухе при температуре 180 °С в течение 24 ч - не более 40 %;
- изменение относительного удлинения после старения в воздухе при температуре 180 °С в течение 72 ч не более 30 %;
- изменение объема образца в топливе ТС-1 при температуре 100 °С в течение 24 часов - не более 20 %;
- температурный предел хрупкости – не выше минус 60 °С.

2. рабочие среды в контакте с резинами - воздух-топливо ТС-1 и РТ, Джет А-1, масла МС-8П, ИПМ-10, ВНИИ НП 50-1-4у, АМГ-10 ГОСТ 6794 и их зарубежные аналоги;

- противообледенительная жидкость (Арктика ДГ ТУ 2422-004-25759308-2011).

3. Условия эксплуатации уплотнений:

- перепад давления, действующий на подвижное уплотнение, до 120 кгс/см², величина пульсации топлива - $\pm 10\%$ от абсолютного давления, скорость перемещения до 0,2 м/с, амплитуда перемещения до 25 мм;

- температура рабочей среды:

окружающего воздуха - от минус 60 °С до плюс 180 °С длительно, кратковременно - до плюс 200 °С;

топливо ТС-1 - от минус 60 °С до плюс 150 °С;

топливо РТ - от минус 60 °С до плюс 180 °С;

масла - от минус 60 °С до плюс 150 °С; кратковременно - до плюс 185 °С;

- вибрационные нагрузки в местах крепления агрегатов:

диапазон частот от 5 Гц до 2000 Гц; амплитуда - 2,5 мм; амплитуда ускорения - 300 м/с².

26. Наименование задачи:

Фильтр гидравлический для очистки топливной системы стенда от различных типов загрязнения размерами 3-5 мкм

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 8. Полнофункциональный образец (мелкосерийное производство)

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Описание технологического запроса:

Устранение загрязнений в стенде и защита стендового оборудования, а также испытываемых агрегатов от механических повреждений.

Обеспечить 7 класс чистоты по ГОСТ 17216-2001.

Фильтр гидравлический состоит из корпуса и фильтроэлемента, выполняющего основную функцию по фильтрации рабочей жидкости. Фильтроэлемент является сменным и регенерируемым (с возможностью прочистки от загрязнённых частиц). Накопление загрязняющих частиц в гидросистеме в следствии износа ее компонентов и за счет попадания загрязнений из окружающей среды.

Требования: При расходе не менее 10000 л/ч и рабочем давлении не менее 100 кгс/см², требуется достичь число частиц загрязнителя на (100 \pm 0,5)см³ жидкости не более:

-2000 частиц размером от 5 до 10 мкм;

-1000 частиц размером от 10 до 25 мкм;

-100 частиц размером от 25 до 50 мкм;

-12 частиц размером от 50 до 100 мкм;

-4 частицы размером от 100 до 200 мкм;

-2 волокна.

Аналог: Фильтроэлемент на основе комбинированных пористых сетчатых материалов ЭФП-Р-150-700-3 производителя НПП «Экоэнергомаш»

27. Наименование задачи:

Замена ЛВЖ для промывки деталей

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Описание технологического запроса:

Из-за применения ЛВЖ (нефрас, топливо ТС-1) для промывки деталей предъявляются повышенные требования к пожарной безопасности помещений. У рабочих присутствуют вредные факторы в работе. Так же существует проблема утилизации отходов из-за экологической составляющей.

Существующие водные растворы не обеспечивают отсутствие коррозионного воздействия на детали, либо являются малоэффективными и имеют слабые обезжиривающие свойства.

Необходимо разработать водные растворы на замену применяемым ЛВЖ (нефрас, топливо ТС-1) для промывки деталей, обеспечивающие отсутствие коррозионного воздействия и обладающие такой же эффективностью.

Требования: Водный раствор должен соответствовать нейтральному уровню pH, выполнять функцию обезжиривания и не влиять на появление коррозии деталей, широкого спектра металлов и сплавов, используемых в авиастроении.

Это может быть концентрат, либо готовый раствор.

Можно разделять применение жидкостей по типам материалов

Аналоги: Более подходящим по проведенным испытаниям оказался готовый очиститель Bio-circle L, либо изготовление технического моющего средства ТМС-31 по ТУ 38.107113-87, ТУ 2389-009-22288198-01.

Свою функцию по удалению загрязнений и защиты от коррозии они выполняют, но длительность свойств обезжиривания достаточно слабая и составляет пару партий. Частая замена жидкости не является экономически обоснованным решением, из-за высокой стоимости в сравнении с ЛВЖ. Кроме того, техническое моющее средство ТМС-31 подходит не для всех разновидностей материалов и покрытий.

28. Наименование задачи:

Разработка технической жидкости для промывки ДСЕ взамен нефраса С2-80/120 ТУ 38.401-67-2022

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея до TRL 9. Серийное производство

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Описание технологического запроса:

Цель: повышение пожарной безопасности производства

Задача: разработать техническую жидкость для промывки ДСЕ сложной формы с труднодоступными внутренними полостями (включая ДСЕ с подшипниками), имеющие щели, каналы, зазоры, для которых недопустимо применение водных щелочных моющих растворов ввиду затрудненности или невозможности полного их удаления (согласно ОСТ 1 90257-87, РТМ 1.1.142-2021 и КД разработчиков изделий)- сопло, фронтное устройство, направляющие аппараты, корпуса, статор и ротор компрессора, ротора турбины, коллектора топливной, масляной и др. систем, агрегаты топливной автоматики, агрегаты масляной и воздушной систем, маслососы и т.п., а также для промывки подшипников неразборных и деталей разборных подшипников, для которых недопустимо применение водных щелочных моющих растворов (согласно руководящих документов РД ВНИИП.003-12, РД ВНИИП.004-12 и КД разработчиков изделий). Материалы ДСЕ, подлежащие промывке-легированные стали типа 12Х18Н10Т, никелевые сплавы типа ХН78Т, титановые сплавы типа ВТ5Л, малолегированные стали типа 30ХГСА, медные, алюминиевые и магниевые сплавы, материалы деталей подшипников- малолегированная сталь ШХ15 (1,5% хрома), латунь с серебряным покрытием или без покрытия. Максимальные габариты сборочных единиц-Ф1250х1625.

Функции: обеспечение промывки сборочных единиц и подшипников- с целью расконсервации, удаления технологических и эксплуатационных загрязнений. Масла, подлежащие удалению при промывке с целью расконсервации- И-12А, МС-20, МС-8П, К-17. Технологические загрязнения, подлежащие удалению при промывке- остатки СОЖ, масла И-12А, МС-20, МС-8П, ВНИИП-50-1-4ф, ИПМ-10, ЛЗ-240, топливо ТС-1. Эксплуатационные загрязнения, подлежащие удалению при промывке- масла типа ВНИИП-50-1-4ф, ИПМ-10, ЛЗ-240, топливо ТС-1, нагар.

Требования: техническая жидкость не должна оказывать коррозионного и разрушающего воздействия на материалы деталей в составе сборочных единиц и материалы подшипников.

Температура в ходе процесса промывки-15-35оС. Техническая жидкость должна обеспечивать выполнение промывки методами протирки с применением салфетки и щетки, погружения, прокачки. Техническая жидкость должна обеспечивать возможность сушки сборочных единиц и подшипников на воздухе.

Техническая жидкость должна полностью испаряться при сушке, в том числе из внутренних полостей и зазоров; не оставляя при этом своих остатков (в связи с повышенными требованиями к чистоте внутренних и наружных поверхностей сборочных единиц авиационных двигателей по КД предприятий-разработчиков авиационных двигателей).

Техническая жидкость должна соответствовать требованиям промышленной, пожарной, экологической безопасности и санитарно-гигиеническим нормам Российской Федерации. В технической документации должен быть указан метод утилизации или рекомендации по направлению на утилизацию в стороннюю организацию отработанной технической жидкости.

Техническая жидкость должна получить разрешение ФГУП "ВИАМ", ВНИПП (Всероссийского научно-исследовательского института подшипниковой промышленности), предприятий-разработчиков авиационных двигателей (в связи с тем, что для указанных в разделе 1 объектов промывки документацией данных организаций разрешено применение только нефраса; применение иной жидкости в настоящее время не допускается).

Аналоги: нет аналогов

29. Наименование задачи:

Разработка технологии ремонта эксплуатационных трещин

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 2. Концепция до TRL 8. Полнофункциональный образец (мелкосерийное производство)

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Описание технологического запроса:

Цель: технология ремонта (возможен метод пайки) должна обеспечивать восстановление трещин и обеспечение продления ресурса работы ДСЕ, снижение объема отбракованных ДСЕ.

Задача: разработать и отработать технологию ремонта эксплуатационных трещин.

Функции: технология адаптирована к применению в "горячей" зоне ГТД (лопатки, элементы камеры сгорания и др).

Аналоги: существующие технологии ремонта имеют значительные технологических ограничения (аргонодуговая заварка трещин элементов камеры сгорания), либо отсутствуют (ДСЕ с трещинами, превышающими нормативы бракуются).

30. Наименование задачи:

Разработка состава самоотвердеющей смеси для заполнения ячеек сотового наполнителя лабиринтного уплотнения

Требуемый уровень технологической готовности:

От TRL 1. Идея До TRL 8. Полнофункциональный образец (мелкосерийное производство)

Технологические направления:

Новые производственные технологии

Области применения:

Описание технологического запроса:

Задача: разработать состав самоотвердеющей смеси, обеспечивающей жесткость сотового наполнителя в процессе механической обработки и исключающей необходимость удаления смеси после механической обработки.

Выполняемы функции: уменьшение внутренних перетеканий газа из области с повышенным давлением в область пониженного давления газоздушного тракта ГТД.

Требования:

- компоненты состава самоотвердеющей смеси должны обладать умеренной пожароопасностью;
- компоненты состава самоотвердеющей смеси должны быть малотоксичными;
- отсутствие необходимости удаления смеси из сотового наполнителя перед постановкой уплотнений на изделие, т.е. самоотвердеющая смесь должна удаляться в процессе эксплуатации ГТД, не оказывая негативного воздействия на его работу.

Аналог: самотвердеющая смесь АСТ-Т ТУ64-2-226-83. Компоненты смеси – пожароопасные и токсичные материалы. После механической обработки требуется проводить удаление смеси из сотового наполнителя выжиганием при температуре 400-450°С.