

## Перечень технологических задач и тематик индустриальных партнеров

### АО «ОДК-Пермские моторы»:

#### Новые производственные технологии

- Повышение чувствительности ультразвукового контроля изделий
- Разработка материалов для нанесения теплозащитных и жаростойких покрытий
- Разработка и внедрение процессов орбитальной сварки
- Использование композитных материалов на основе SiC для изделий ГТД
- Разработка технологий восстановления лопаток
- Разработка технологии виброабразивной обработки лопаток
- Разработка технологии упрочнения пера лопатки

#### Компоненты робототехники и сенсорики

- Разработка технологии роботизированной полировки пера лопатки

#### Химические технологии

- Разработка составов модельных масс никелевых сплавов
- Формирование управляемых диффузионных слоев на низкоуглеродных сталях
- Разработка экологически чистых технологий нанесения защитных гальванических покрытий
- Разработка перспективных растворов и управляемого процесса травления
- Разработка антикоррозионных покрытий
- Разработка технологий литья перспективных сплавов системы Nb-Si

#### Большие данные

- Технология применения нейронной сети для решения задач технического сопровождения программно-аппаратных комплексов на производстве
- Разработка технологии обратного инжиниринга от реального объекта (изделия, программно-аппаратного комплекса, оборудования, производственного подразделения) в цифровой двойник для дальнейшего математического моделирования его трансформаций
- Разработка интеллектуальной системы управления качеством изготовления отливок лопаток

### АО «ОДК-Стар»:

#### Промышленный интернет

- Диагностика и предиктивное управление сложными техническими системами

#### Новые производственные технологии

- Использование композитных материалов, обладающих меньшей массой и сравнимыми характеристиками прочности, эксплуатационной безопасности
- Применение новых материалов для увеличения ресурса «короткоресурсных» изделий (включая, пары трения РТИ и др.)
- Существенное снижение массы изделий за счет использования биомеханического дизайна, новых материалов и др. разработок
- Устранение, механизация и автоматизация слесарных и сборочных («ручных») операций

#### Большие данные

- Технология построения и использования предсказательных моделей, прогнозирование технического состояния изделий на основе встроенных моделей самодиагностики текущего состояния
- Разработка математических цифровых моделей изделий для исследования их физических свойств и обнаружения недостатков в конструкциях до изготовления опытных образцов

## **АО «ОДК»:**

### Нейротехнологии и искусственный интеллект

- Роевой интеллект (управление коллективным поведением децентрализованной самоорганизующейся системы)
- Принятие операционных решений под управлением ИИ
- Распознавание образов

### Промышленный интернет

- Автоматизация производственных процессов
- Системы обмена данными
- Моделирование бизнес-процессов
- Платформы для индустрии «интернета вещей»
- Межмашинное взаимодействие

### Компоненты робототехники и сенсорики

- Сенсоры для индустрии «интернета вещей»

### Технологии виртуальной и дополненной реальности

- Практическое использование технологий AR / VR

### Новые производственные технологии

- Математическое моделирование, компьютерный и суперкомпьютерный инжиниринг (Computer-Aided Engineering, CAE, и High Performance Computing, HPC)
- Промышленная робототехника
- Аддитивные технологии, 3D-печать, порошковые и другие материалы для аддитивных технологий (Computer-Aided Additive Manufacturing, CAAM)
- Технология управления жизненным циклом изделий (Product Lifecycle Management, PLM)
- Устранение, механизация и автоматизация слесарных и сборочных («ручных») операций

### Большие данные

- Прогнозирование сигналов устройств Интернета Вещей и обнаружение и прогнозирование разладок и аномалий в их работе
- Обучение с подкреплением для автоматического управления инженерными системами

### Системы распределенного реестра

- Умные контракты.

## **ПАО «Уралкалий»:**

### Химические технологии

- Снижение/исключение кристаллизации закладочного материала в трубопроводах гидрозакладочного комплекса;
- Снижение/исключение образования накипи в трубопроводах котельных цехов;
- Защита оборудования, трубопроводов фабрик от химической коррозии и абразивного износа;
- Новая технология переработки сильвинитовой руды.
- Снижение образования объема избыточных щелоков при производстве 98% хлористого калия;

### Промышленный интернет

- Позиционирование комбайна в подземных условиях (поддержание заданного направления, контроль отклонения комбайна от заданного направления, визуализация положения комбайна в забое в 3-х плоскостях);

### Роботизация и автоматизация

- Усовершенствование технологии загрузки/разгрузки скипов, исключая просыпь руды в ствол;
- Механизация очистки армировки и расстрелов стволов от пыли, просыпи руды, наростов соли;

- Снижение времени на промывку вакуум кристаллизационной установки, для уменьшения потерь готового продукта;
- Снижение времени на размывку оборудования при подготовке к ремонту и обслуживанию при остановках производства на планово-предупредительные ремонты.

#### Новые производственные технологии

- Пылеподавление в рабочей зоне комбайна, местах разгрузки, перегрузки руды и готового продукта;
- Новая технология ведения горных работ в условиях Верхнекамского месторождения, обеспечивающая: рост производительности, повышение извлечения сильвинита;

#### Экология

- Альтернативные источники электроэнергии

### **ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»:**

#### Геология и разработка нефтяных и газовых месторождений

- Поиск пропущенных залежей на разрабатываемых месторождениях
- Повышение качества подготовки объектов под глубокое бурение
- Методика изучения, поиск и освоение залежей нетрадиционных углеводородов
- Повышение информативности гидродинамических исследований скважин (ГДИС) и достоверности результатов промыслово-геофизических исследований (ПГИ)
- Методы повышения нефтеотдачи пластов на месторождениях поздних стадий разработки
- Мероприятия по вовлечению в разработку недренируемых запасов

#### Эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

- Технологии утилизации попутного нефтяного газа для месторождений в начальный период разработки
- Разработка и испытание пакера ЗПД-Г-89-НКТ73-10К1 в нагнетательных скважинах с эксплуатационной колонной в неудовлетворительном техническом состоянии (коррозия, эллипсность и т.д.)
- Обеспечение качества воды на установках по подготовке и перекачке нефти. Повышение КИН месторождения за счет контролируемых физико-химических параметров рабочего агента для закачки в пласт
- Применение возобновляемых источников энергии в процессах подготовки нефти
- Уменьшение вредного влияния газа в подпакерном пространстве на работу насосного оборудования при одновременно-раздельном способе эксплуатации скважин
- Эксплуатация насосного оборудования в скважинах малого диаметра при углах отклонения в точке установке насоса более 45 град
- Разработка методики оценки эффективной технико-экономической эксплуатации объектов производства

#### IT в нефтегазовой отрасли

- Цифровое месторождение, применение геологического, гидродинамического и интегрированного моделирования для повышения эффективности разработки
- Построение и использование предсказательных моделей, прогнозирование технического состояния оборудования на основе встроенных моделей самодиагностики текущего состояния
- Предиктивная диагностика техногенного риска
- Мобильные обходы
- Автоматизированный интеллектуальный инструктаж

**АО «ОХК «Уралхим»:**

- Альтернативные источники сырья и пищи (в т.ч. искусственные, насекомые и растительные аналоги животного белка)
- Умное и высокопродуктивное сельское хозяйство (в т.ч. оборудование, устройства и ИТ-сервисы для автоматизации и роботизации с/х процессов)
- Умные цепи поставок (в т.ч. умная упаковка и этикетка, прослеживаемость с/х продукции, цифровые платформы для участников АПК)
- Персонализированное и специализированное питание (в т.ч. функциональное питание, цифровые решения и сервисы, продукты для персонализированного питания)
- Биологизированное и органическое с/х (в т.ч. органическое сырьё и продукты, новые типы биоудобрений, продукты для регенерации почв)