



Успешные практики УрФУ

# Инжиниринг для индустрии на базе университета (серийное производство импортозамещающей продукции)

 Уральский  
федеральный  
университет

**приоритет2030<sup>+</sup>**  
лидерами становятся

## Инжиниринг для индустрии на базе университета (серийное производство импортозамещающей продукции)

Уральский федеральный университет, отвечая на возрастающий спрос у промышленных предприятий на инжиниринговые услуги, в 2019 году открыл Инжиниринговый центр цифровых технологий машиностроения. Для реализации производства опытных образцов и реализации реверс-инжиниринга критически важных комплектующих на базе университета открыт Центр инженерных разработок УрФУ. Это позволяет обеспечить непрерывный цикл от разработки конструкторской документации до производства серийных образцов.

Были сформированы механизмы стратегического партнерства с промышленными предприятиями:

1. Выполнение междисциплинарного инженерного моделирования, виртуальный полигон, полный комплекс НИОКР.
2. Построение современной цифровой инфраструктуры для работы над проектированием изделия совместно с заказчиком.
3. Реверс-инжиниринг комплектующих и изделий.
4. Изготовление и испытание опытных образцов изделий на собственной производственной базе.
5. Развитие кадрового потенциала, обучение и курсы ДПО.
6. Организация студенческого конструкторского бюро в сотрудничестве с индустриальным партнером.

Такой формат партнерства позволяет предприятиям разрабатывать новые изделия в сжатые сроки, рассматривать большее количество конструктивных решений, применять передовые отраслевые и международные практики, снижая риски и повышая качество конечного продукта.

Дальнейшее развитие этих центров будет проходить под единым названием – «Инженерный центр УрФУ».

### Какую задачу решаем

Инженерный центр УрФУ является связующим звеном между наукой и производством, он позволяет применять лучшие практики для решения промышленных задач. Готовить необходимые инженерные кадры, отвечающие современным требованиям.

### Описание

В 2019 году УрФУ открыл Инжиниринговый центр цифровых технологий машиностроения УрФУ. За 4 года было реализовано свыше 100 сложных и уникальных инжиниринговых проектов для ведущих российских корпораций (АО «ОДК», ПАО «ОАК», НИЦ СТМ, ПАО «КАМАЗ», АО «Вертолеты России» и др.). Штат центра превышает 150 человек и включает в себя инженеров, конструкторов и технологов. Для реализации производства



опытных образцов и реализации реверс-инжиниринга критически важных комплектующих на базе университета открыт Центр инженерных разработок УрФУ. Заключены стратегические положения с ведущими корпорациями и предприятиями о сотрудничестве.

Реализация комплексных инженерных проектов для промышленных заказчиков в рамках вуза позволяет на базе научно-исследовательских работ и их результатов создавать конструкторскую, технологическую документацию, опытные образцы или серии новых продуктов и технологических решений. Применяя современное программное обеспечение, создавать инженерные методики для моделирования физических процессов для экономии времени на проработку вариантов в дальнейшем. Прогнозирование поведения изделия на виртуальном полигоне позволяет избегать дорогостоящих ошибок на ранних этапах проектирования, повышать ресурс при снижении металлоемкости. Построение современной цифровой инфраструктуры для совместной работы над проектом позволяет распределять разработку вне зависимости от удаленности исполнителя, централизуя и защищая конечный продукт, при этом экономя вычислительные ресурсы за счет постановки и распределения расчетных задач.

Привлечение промышленных партнеров для кооперации как для решения промышленных задач, так и для создания условий для подготовки высококвалифицированных кадров для промышленности. Разработанные инженерные методики становятся основой для создания курсов

дополнительной переподготовки по освоению передовых технологий разработки изделий и повышению эффективности производства. Организация стажировок и практик помогает быстрее интегрировать новые кадры в полный цикл проектирования. В университете создано студенческое конструкторское бюро, где совместно с кураторами от Инженерного центра УрФУ и промышленного предприятия участники работают над производственными задачами. Пилотным проектом стала разработка линейки малолитражных двигателей для ПАО «КАМАЗ». В рамках проекта молодым инженерам предстоит разработать семейство транспортных рядных четырехцилиндровых двигателей с воспламенением от сжатия, рабочего объема 2 литра с достижением перспективных экологических требований ЕВРО-5 и ЕВРО-6.

Инженерный центр стал исполнителем по программе поддержки проектов, предусматривающих разработку конструкторской документации на комплектующие изделия, необходимые для отраслей промышленности (Постановление Правительства РФ № 208 от 18.02.2022 г.).

Инфраструктурное обеспечение инжинирингового центра позволяет с максимальной точностью скопировать готовую геометрию и в дальнейшем сформировать достоверную 3D-геометрию для работы конструкторского отдела, что позволяет экономить время на поиск технических решений в необходимых габаритах.

Разработанную конструкторскую документацию инженеры-расчетчики испытывают на виртуальном полигоне во всевозможных режимах работы для получения оптимальных тактико-технических характеристик готового изделия. После верификации и валидации изделия заявленным требованиям





в режиме симуляции изделие изготавливается на современном точном оборудовании для отработки предсерийной технологии изготовления. Полученный тестовый образец проходит серию натуральных испытаний. Полный пакет конструкторской и технологической документации передается заказчику.

Для производства первых опытных образцов в условиях сжатых временных рамок и ограниченного санкциями рынка сотрудниками Инженерного центра постоянно ведется мониторинг

и поиск новых поставщиков и базы проверенных соисполнителей, что обеспечивает выпуск изделий высокого качества в кратчайшие сроки.

Параллельно идет развитие собственной производственной площадки, как неотъемлемой части выполнения НИОКР, реализации опытного и мелкосерийного производства и реверс-инжиниринга. В настоящий момент площадка оснащена более чем 40 единицами высокопроизводительного оборудования, механическим участком с пятикоординатными обрабатывающими центрами, литейным и аддитивным участками, а также координатно-измерительным и испытательным оборудованием.

## Необходимые ресурсы

Для успешной реализации практики необходима тесная кооперация с индустриальным партнером. Формирование инженерной команды с реальным опытом работы на промышленном предприятии. Участие в государственных программах. Вычислительная инфраструктура и прикладное программное обеспечение.

## Ограничения и риски

Применение практики не ограничено отраслевым применением. Необходимы собственные инвестиции.

В числе ключевых рисков и барьеров – сложность и точность выполняемых проектов. Сроки выполнения проектов для индустриальных заказчиков. Длительное согласование документации со структурными подразделениями университета.

## Эффекты

Данная практика позволяет университету выстраивать долгосрочное сотрудничество с промышленными предприятиями. Привлекать средства на выполнение НИОКР. Развивать необходимые инженерные компетенции и совершенствоваться в них. Лучше понимать проблемы промышленности и подготавливать необходимые кадры для предприятий. Развивать в рамках вуза производственные практики.

## Основные этапы внедрения

- Оценить потребность индустрии.
- Сформировать область компетенций.
- Организационные изменения внутри вуза – создание Инженерного центра.
- Набор команды.
- Организация инженерной ИТ-инфраструктуры.
- Партнерские соглашения.
- Включение в грантовые проекты.
- Реализация проектов НИР, НИОКР, реверс-инжиниринга.
- Создание и развитие производства.
- Передача опыта студентам и ДПО.
- Реализация всего цикла и создание готовых к реализации продуктов.

## Рекомендации

- Создание инжиниринговой инфраструктуры совместно с интегратором, который позволит организовать и запустить в работу все необходимые инструменты и вычислительную инфраструктуру в кратчайшие сроки.
- Кооперация с существующими инженерными центрами для обмена компетенциями.

## Контакты авторов



**Кортов Сергей Всеволодович**

первый проректор УрФУ, доктор экономических наук,  
кандидат физико-математических наук, доцент  
+7 (343) 375-45-09  
s.v.kortov@urfu.ru



**Сапогов Максим Владимирович,**

директор Инженерного центра УрФУ,  
m.v.sapogov@urfu.ru