

# ADEM в авиационной и аэрокосмической отраслях

©2014 Группа компаний ADEM

Группа компаний и торговая марка *ADEM* широко известны не только в России, но и далеко за её пределами. Более двух десятилетий мы активно разрабатываем программное обеспечение и внедряем его. Наш продукт – *CAD/CAM/CAPP*-система *ADEM-VX* – является сплавом последних достижений в сфере информационных технологий с новейшими технологиями проектирования и механообработки.

Новейшие образцы техники определяют и новые подходы к производству. Конструкторско-технологическая подготовка уже невозможна без программного обеспечения, которое обладает определенным уровнем интеллекта и включает в себя математический аппарат, насыщенный возможностями управления современным оборудованием и технологиями.



*ADEM-VX* – это среда поддержки жизненного цикла изделия с глубокой детальной конструкторско-технологической проработкой.

Благодаря широкой кооперации с отечественными и зарубежными производителями, мы интегрируем в систему *ADEM* новейшие решения в области автоматизации.

Можно с уверенностью сказать, что аналог функциональности нашего продукта можно набрать только из нескольких профессиональных систем, но при этом вряд ли можно добиться той синхронизации и глубокого взаимодействия, которую обеспечивает интегрированная *CAD/CAM/CAPP*-система *ADEM-VX*.

Отечественная система *ADEM-VX* нашла свое применение во многих отраслях машиностроения – как в России, так и за рубежом. Особое место среди наших заказчиков занимают предприятия, связанные с авиацией и космонавтикой. Их высокотехнологичная продукция требует серьезной и наукоемкой отдачи от программного обеспечения САПР. Расскажем вкратце о некоторых из них.

## ВПК “НПО машиностроения” (г. Реутов)

Федеральное государственное унитарное предприятие “Научно-производственное объединение машиностроения им. В.Н. Челомея” ([www.npomash.ru](http://www.npomash.ru)) является одной из ведущих ракетно-космических фирм России. Военно-промышленная корпорация “НПО машиностроения”, как головное предприятие в рамках многопрофильной кооперации, обеспечивает Вооруженные Силы страны новейшими видами военной техники, осуществляет военно-техническое сотрудничество с зарубежными партнерами.

В стенах “НПО машиностроения” был создан (и оценен по заслугам – премией Совета Министров СССР) модуль *ADEM CAD*, известный в то время как *Cherry CAD*.

## ФГУП МКБ “Радуга” (г. Дубна)

Машиностроительное конструкторское бюро “Радуга” специализируется на разработке крылатых ракет различного назначения. Кроме управляемых снарядов для оснащения самолетов дальней авиации, здесь создаются морские противокорабельные и противолодочные ракеты, а также управляемое оружие для ударных самолетов фронтовой авиации. Важнейшим направлением работ МКБ стало освоение гиперзвуковых скоростей.



Внедряя технологии *ADEM CAM*, специалисты “Радуга” убедились в 100%-й надежности постпроцессоров *ADEM* – как при вводе в строй новейшего сложного многокоординатного оборудования, так и при работе с имеющимся парком станков с ЧПУ.

## ЗАО “ЗЭМ” РКК “Энергия” им. С.П. Королева

Ракетно-космическая корпорация “Энергия” имени С.П. Королева ([www.energia.ru](http://www.energia.ru)), основанная в 1946 г. и ставшая родоначальником практически всех направлений ракетной и космической техники, является ведущим российским ракетно-космическим предприятием. Сегодня это – головная организация по пилотируемым станциям, кораблям и космическим системам, создаваемым на их базе.

Работая в плотной связке с конструкторскими отделами (в которых приняты такие средства проектирования, как SolidWorks, Pro/ENGINEER, AutoCAD), технологи имеют возможность принимать любую CAD-информацию, конвертировать её в формат ADEM и производить технологическую проработку полученных конструкторских моделей. На вооружении технологов ЗАО “ЗЭМ” находятся более 150-ти копий лицензионного ПО ADEM в различных конфигурациях. Данные многих сотен технологических процессов (ТП), разработанных за годы использования ADEM, управляются средствами PLM-системы Windchill.



### ОАО “Челябинский радиозавод “Поле”

Уже более полувека Челябинский радиозавод ([www.polyot.ru](http://www.polyot.ru)) оснащает военно-воздушные силы, гражданскую авиацию и военно-морской флот современными системами радиолокации, навигации и связи. Благодаря сильному научно-техническому и производственному потенциалу, коллективу завода под силу решение сложных задач, которые ставятся руководством страны.



Продукты ADEM используются при создании управляющих программ для фрезерной обработки на многоосевом оборудовании с ЧПУ.

### РСК МиГ (г. Москва)

Федеральное государственное унитарное предприятие “Российская самолетостроительная корпорация “МиГ” ([www.migavia.ru](http://www.migavia.ru)) стало первым в России производителем авиационной техники, объединившим в рамках единой юридической структуры профильные организации, обеспечивающие все элементы жизненного цикла производимых летательных аппаратов – от разработки концепции, эскизного и рабочего проектирования, постройки опытных образцов и их испытаний до маркетинга, серийного производства и технической поддержки в процессе эксплуатации, а также обучения летного и инженерно-технического состава.

Именно на площадке РСК МиГ отработана технология подготовки в среде ADEM высокоэффективной обработки на оборудовании с ЧПУ, позволяющая



снизить стоимость производимых деталей практически втрое по сравнению с традиционными технологиями (и внедренными САПР), принятыми в ОАО “Объединенная авиастроительная корпорация”. Результаты успешных испытаний технологии ADEM отражены в отчете за 2009 год, подписанном руководителями Новосибирского филиала ОАО “Гражданские самолеты Сухого”. Испытания проводились на территории НАПО им. В.Чкалова, на детали самолета SuperJet-100; материалы доступны на сайте [www.adem.ru](http://www.adem.ru).

### Харьковское государственное авиационное производственное предприятие

Харьковское государственное авиационное производственное предприятие (ХГАПП, ранее ХАПО – [www.ksamc.com](http://www.ksamc.com)) является лидером украинского авиастроения и занимает одно из ведущих мест в самолетостроении стран СНГ. Это динамичный передовой комплекс с 75-летним опытом серийного производства пассажирских, транспортных и военных самолетов; в настоящее время производит самолеты Ан-140, Ан-74ТК-300 и др.

Плотное сотрудничество разработчиков ADEM и технологов ХАПО привело в 1999 году к появлению в составе системы модуля 5XCAM для 5-координатной обработки шпангоутов.

### ОАО “Агрегат” (г. Сим)

ОАО “Агрегат” ([www.agregat-avia.ru](http://www.agregat-avia.ru)) – одно из старейших предприятий по серийному производству агрегатов гидравлических и пневматических систем, его изделия работают в составе самолетов МиГ, Су, Ан, Ил, Ту, Як, вертолетов Ми и Ка. Одним из основных направлений авиационной тематики является производство сложнейшей топливнорегулирующей аппаратуры для газотурбинных двигателей, устанавливаемых на самолетах МиГ-29, МиГ-31, Су-27.



Продукты ADEM используются на основном производстве для подготовки управляющих программ для оборудования с ЧПУ (до 3Х включительно).

### ОКБ “Сокол” (г. Казань)

ОКБ “Сокол” ([www.falcon.i-set.ru](http://www.falcon.i-set.ru)) ведет исследовательские и опытно-конструкторские работы по беспилотным ЛА для мониторинга, а также воздушным мишеням и буксируемым изделиям.

ПО ADEM используется на всех этапах технологической подготовки производства – от разработки технологических процессов до проектирования обработки деталей на станках с ЧПУ. Плотная работа с продуктами ADEM позволила ОТГ предприятия

ускорить работу над созданием БПЛА при конвертации 3D-моделей, созданных в среде *Siemens NX*. Осенью 2013 года начался интеграционный проект, призванный обеспечить управление технологическими данными *ADEM* в *PLM*-системе *Teamcenter*.



### ОАО «КБХА» (г. Воронеж)

Научно-производственное объединение ОАО «КБХА» ([www.kbkha.ru](http://www.kbkha.ru)) осуществляет полный цикл работ по созданию жидкостных ракетных двигателей для ракет оборонного, научного и народнохозяйственного назначения, а также изготавливает наукоемкую высокотехнологическую конверсионную продукцию. Ведет разработку двигателей для ракет-носителей «Союз-2» («Русь»), «Ангара», кислородно-водородных двигателей разгонных блоков, гиперзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя.

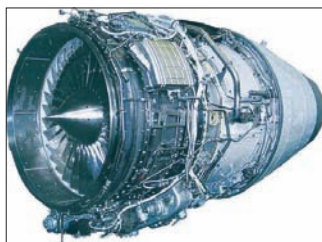


*SAM*-инженеры ГК *ADEM* разработали и отладили постпроцессоры для многокоординатных обрабатывающих центров моделей *PUMA MX 2500T* и *PUMA 400MC*, а также предложили технологию проектирования и изготовления спецшпеков, сокращающую срок исполнения с полугода до полутора недель.

### ОАО «Мотор-Сич» (г. Запорожье)

Запорожское открытое акционерное общество «Мотор Сич» ([www.motorsich.ua](http://www.motorsich.ua)) – одно из крупнейших в мире предприятий по выпуску авиационных двигателей для самолетов и вертолетов, а также промышленных газотурбинных установок.

Сотрудничество с этим комплексом предприятий началось в 1993 году с ЗМКБ «Прогресс». В настоящее время в конструкторских подразделениях ОГТ «Мотор Сич» насчитывается свыше 90 инсталляций ПО *ADEM*.



Осуществлена интеграция с *PDM*-системой *Search*. Продолжается перевод на технологии *ADEM* работ по подготовке обработки на имеющихся станках с ЧПУ и оснащение рабочих мест технологов и технологов-программистов новыми версиями. *CAD/CAM/CAPP*-система *ADEM* принята в ОГТ в качестве базовой технологической системы среднего уровня.

### ФГУП «НПЦ АП им. Н.А. Пилюгина» (г. Москва)

В 1963 году образован специализированный научно-исследовательский институт автоматики и приборостроения – НИИ АП ([www.npcap.ru](http://www.npcap.ru)), где под



руководством Н.А. Пилюгина создаются инерциальные системы управления (СУ) для боевых ракетных комплексов, ракет-носителей и космических аппаратов. Выдающимся достижением НИИ АП стала СУ для орбитального корабля «Буран» многооразовой космической системы «Энергия-Буран». В 1980–1990-е годы были созданы СУ для ракетных комплексов «Зенит-2», «Зенит-3», «Морской старт», «Протон-М», разгонных блоков «Фрегат», «ДМ», ракетного комплекса «Тополь-М».

В настоящее время ведутся работы по внедрению всего комплекса *ADEM PDM* в связке с российской *ERP*-системой «Парус». Массовое применение модулей *ADEM* во всех технологических подразделениях позволяет автоматизировать работу технологов по всем технологическим переделам (включая ЧПУ), организовывать правильный документооборот, делая прозрачным процесс конструкторско-технологической подготовки производства и давая возможность в оперативном режиме передавать подготовленные данные в систему управления предприятием «Парус».

### ФГУП ЦАГИ (г. Жуковский)

ФГУП ЦАГИ ([www.tsagi.ru](http://www.tsagi.ru)) – крупнейший центр авиационной науки. Впервые в мировой практике институт объединил фундаментальный научный поиск, прикладные исследования, конструкторские разработки, производство и испытания опытных летательных аппаратов. В ЦАГИ создаются концепции новых аэродинамических компоновок, разрабатываются критерии оценки устойчивости и управляемости летательных аппаратов, стандарты прочности, теория флаттера, ведутся другие фундаментальные и прикладные исследования, теоретические и экспериментальные разработки.

Внедрение программных продуктов *ADEM* началось с модуля *ADEM CAPP*, предназначенного для проектирования техпроцессов и оформления технологической документации по всем технологическим переделам.



### ОАО ИЭМЗ «Купол» (г. Ижевск)

Ижевский электромеханический завод «Купол» ([www.kupol.ru](http://www.kupol.ru)), созданный в 1957 году для выполнения заказов Министерства обороны, является активным участником процесса обеспечения

национальной безопасности и военно-технического сотрудничества. На протяжении многих лет предприятие производит системы ПВО ближнего действия, основным разработчиком которых является Научно-исследовательский электромеханический институт (НИЭМИ), Москва.



Более 15-ти лет специалисты ИЭМЗ “Купол” применяют ПО ADEM при разработке технологических процессов и подготовке актуальных инженерных данных об изделии для системы оперативного планирования производства. К настоящему времени на предприятии осуществлена интеграция с MES-системой Omega в аспекте передачи разработанных в ADEM техпроцессов.

### ОАО “Авиаагрегат” (г. Самара)

ОАО “Авиаагрегат” ([www.aviaagregat-samara.ru](http://www.aviaagregat-samara.ru)) специализируется на проектировании, изготовлении, испытании и поставках шасси летательных аппаратов, рулевых приводов и элементов вооружения самолетов и вертолетов. Свою деятельность предприятие, основанное в 1936 году, начинало с изготовления самолетных пропеллеров.

ОГТ ОАО “Авиаагрегат” располагает 25-ю рабочими местами ADEM, на которых производится подготовка технологических процессов по всем технологическим переделам производства – металлургия, покрытия, сборка и т.д.



Специалисты группы компаний ADEM осуществили стыковку своего ПО с ERP-системой “Симфония” на основе взаимосогласованных справочников по авиационным материалам.

### ТМКБ “СОЮЗ” (п. Тураево)

ОАО “Тураевское машиностроительное конструкторское бюро “Союз” ([www.ktrv.ru](http://www.ktrv.ru)) является разработчиком мирового уровня, создающим двигатели для космоса и ВПК. Предприятие располагает структурой, позволяющей полностью замкнуть цикл создания двигателей и двигательных установок для летательных аппаратов: конструкторское и технологическое бюро, опытное и мелкосерийное производство, экспериментальная база, включающая в себя лабораторию прочностных динамических и статических испытаний, стенды для огневых испытаний двигателей.

Индивидуальный подход при разработке специалистами ADEM адпостпроцессоров для сложного многокоординатного оборудования с ЧПУ в сочетании с присущей системе гибкостью при подготовке управляющих программ позволил технологом ОГТ увеличить время тестирования за счет уменьшения времени создания отдельных деталей и, тем самым, повысить качество конечной продукции.

### Пермский завод “Машиностроитель”

Пермский завод “Машиностроитель” ([www.pzmash.perm.ru](http://www.pzmash.perm.ru)) – мощное специализированное предприятие, располагающее уникальным технологическим оборудованием и необходимыми производственными площадями, что позволяет выполнять заказы Федерального космического агентства и министерств Российской Федерации с требуемыми показателями качества и надежности.

Вся токарно-карусельная обработка программируется средствами САМ-системы ADEM. По заданию предприятия специалистами ГК ADEM были разработаны специальные приложения, учитывающие специфику производства “Машиностроителя”.



### ОАО “СТАР” (г. Пермь)

Пермское ОАО “СТАР” ([www.ao-star.ru](http://www.ao-star.ru)) – единственное в России предприятие, которое самостоятельно создает и поставляет комплексные системы автоматического управления (САУ) авиадвигателем, содержащие насосы топливопитания, цифровые электронные регуляторы и резервную гидромеханическую часть. Именно такими были САУ для двигателей сверхзвукового истребителя-перехватчика МиГ-31, вертолетов Ка, пассажирских самолетов Ил и Ту. Сегодня продукция ОАО “СТАР” устанавливается более чем на 50-ти типах воздушных судов: от легкого поршневого самолета Су-26М до дальнемагистрального пассажирского лайнера Ил-96-300.



ПО ADEM используется для подготовки техпроцессов, включая создание управляющих программ для станков с ЧПУ (до 5-ти одновременно управляемых осей), на базе 3D-моделей, разработанных в сторонних CAD-системах (SolidWorks). Предприятие является одним из старейших пользователей системы ADEM – её применение началось с версии 7 в конце 1990-х.

### ФСК “Море” (г. Феодосия)

ФСК “Море” ([morye.kafa.crimea.ua](http://morye.kafa.crimea.ua)) представляет собой судостроительный завод. Компания специализируется на производстве скоростных кораблей и судов с динамическими принципами поддержания (на подводных крыльях, на воздушной подушке, на катерне, глиссирующих), прогулочных яхт и катеров с корпусами из алюминиево-магниевых сплавов.

Значительную часть продукции составляют военные корабли и многоцелевые катера: противолодочные



корабли на подводных крыльях проекта “Сокол”, быстроходные патрульные катера проектов “Гриф”, “Кондор” и их модификации, а также корабли на воздушной подушке различного назначения – в том числе, не имеющий аналогов в мире малый десантный корабль “Зубр” (детали которого, по словам местных специалистов, на 80% были спроектированы и изготовлены с помощью ПО ADEM; компания является заказчиком ADEM с 1995 г.).

#### ОАО Звезда (г. Лобня)

Прошло 15 лет с того момента, как 1 июля 1990 года было зарегистрировано Арендное предприятие “Звезда” ([www.zvezda.org.ru](http://www.zvezda.org.ru)). За это время оно выросло в крупнейшего российского производителя сборных моделей, настольных игр и игрушек, контролирующего 75% российского рынка сборных моделей и снискавшего признание и заслуженный авторитет на международном рынке (годовой оборот – 125 млн. рублей).

На этом предприятии мы видим, пожалуй, самый яркий пример свободной работы системы ADEM с плоскими и объемными CAD-моделями, создаваемыми в любых CAD-системах, представленных сегодня на рынке.

#### ФГУП “НПО автоматики” (г. Екатеринбург)

ФГУП “НПО автоматики им. Н.А. Семихатова” ([www.npoa.ru](http://www.npoa.ru)) – одно из старейших предприятий, которое занимается разработкой систем управления. Является лидером в области разработки и изготовления систем управления и радиоэлектронной аппаратуры для ракетной и космической техники, для автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности.

Изделия этого предприятия широко применяются на море и в космосе, на металлургических предприятиях, электростанциях, в жилищно-коммунальном хозяйстве, на транспорте, в нефтегазовом комплексе не только в России, но и в странах ближнего и дальнего зарубежья.

Использование ПО ADEM в инструментальном производстве при проектировании штампов и пресс-форм доведено до следующих показателей: ~50% при создании конструкторской документации; ~60% при проектировании 3D-моделей; ~100% при оформлении технологической документации (ТП) и подготовке управляющих программ для обработки на фрезерном, токарном и электроэрозионном оборудовании с ЧПУ.

#### ОАО “Ижевский мотозавод “Аксион-Холдинг”

ОАО “Ижевский мотозавод “Аксион-Холдинг” ([www.axionet.ru](http://www.axionet.ru)) – современное многопрофильное стратегическое приборостроительное предприятие оборонно-промышленного комплекса. Одно из основных направлений производственной деятельности – разработка, во взаимодействии с ведущими российскими НИИ и КБ, и изготовление систем управления для ракетных комплексов “Тополь-М”, ракет-носителей “Протон-М”, “Ангара” и антенных систем и бортовой аппаратуры для космических аппаратов “Союз-СТ”, “Ямал” и др.



Опираясь на более чем 10-летний опыт эксплуатации CAD/CAM-системы ADEM-VX в отделе программирования станков с ЧПУ, руководство завода в 2011 году приняло решение о полном оснащении рабочими местами ADEM-VX всех технологических служб, а также отдела труда и заработной платы. Всего на предприятии имеется свыше 100 рабочих мест ADEM в конструкторских и технологических бюро механообработки, штамповки, сборки и монтажа, литья металлов и пластмасс, точной механики, в технологическом отделе микроэлектроники и микросборки. Продукты ADEM плотно интегрированы с заводской мультиагентной MES-системой. 📁



C A D / C A M / C A P P

Сквозная подготовка производства  
на вебинарах по четвергам  
в 10.00 по московскому времени!!!  
Вся информация на сайте:

<http://www.adem.ru>

#### Москва:

ул. Иркутская, д.11, офис 244  
Тел. +7(495) 462 01 56  
+7 (495) 502 13 41  
e-mail: moscow@adem.ru

#### Ижевск:

ул. Красноармейская, д.69  
Тел: +7 (3412) 522 341  
+7 (3412) 522 433  
e-mail: izhevsk@adem.ru

#### Екатеринбург:

ООО “Уральское Отделение ADEM”  
620147, а/я 70  
Тел/факс: +7 (343) 267 44 25  
Моб: +7 (922) 224 31 90  
e-mail: adem@urmail.ru