



# Развитие решений САМ для станков с ЧПУ

Генеральный директор ООО «АДЕМ-инжиниринг»

Силин Виктор Викторович

# ADEM

(Automated Design Engineering Manufacturing)

1978 – САП ЧПУ “Катран” (Ижевск, опк)

1985 – Cherry CAD (Москва-Реутов, Премия СовМина СССР)

1992-1994 – CAD/CAM ADEM (DOS версия)

**Программный комплекс ADEM в составе модулей: PDM,  
CAD, CAM, CAPP, SIM, GPP, GPPlib, NTR, I-RIS;  
регистрационные номера в Реестре российского ПО  
743,844,11078,12735, 23216**

(полные и частичные локализации на английский, немецкий, польский, корейский, турецкий)

### МОСКВА (ООО «АДЕМ-инжиниринг»):

маркетинг, группа разработчиков CAD (outsourcing), отдел продаж, связь с учебными заведениями

### ИЖЕВСК (вендор, ООО «КРОНА», ООО «Адем»):

отдел R&D - CAM/CAPP/PDM/GPP/i-Ris/NTR/SIM;

Отладка и внедрение постпроцессоров, техподдержка, документация, тестирование, индивидуальные настройки для предприятий, локализация

### Екатеринбург (ООО «Уральское отделение АДЕМ»):

Отладка и внедрение постпроцессоров, техническая поддержка, обучение, основное представительство АДЕМ в Уральском регионе

---

Представители:

Санкт-Петербург, Челябинск, Чебоксары, Самара, Тольятти, Казань, Нижний Новгород и др.

[www.adem.ru](http://www.adem.ru)

# Пользователи комплекса ADEM разных лет

Примеры реализованных проектов и отзывы пользователей: <https://adem.ru/solutions/projects/>



ОАО "Калужский завод радиотехнической аппаратуры"

ОАО "Ижевский мотозавод "Аксион Холдинг"

ОАО "Рыбинский завод приборостроения"

ОАО "Кировский завод "Маяк"

ОАО "Лепсе", г. Киров

ОКБ Симонова, г. Казань

ЗАО «МРК» (МРК ММК), г. Магнитогорск

ОАО «Свет», г. Можга

РАР, г. Пермь

ООО «Синергия-Лидер», г. Пермь

Пермский пороховой завод

ЭЛСИБ, г. Новосибирск

КНИРТИ, г. Жуков

ООО «Квалитет», г. Ижевск

ООО «ИРЗ-РИНКОС», г. Ижевск

Завод НГО «Техновек», г. Воткинск,

ООО «ТЭС», г. Ижевск

Аксион, г. Ижевск

«Уральские заводы»

«Ижнефтепласт»

ЗиО-Подольск

ПКФ «Кламет», г. Киров

Ревтруд, г. Тамбов

ООО «Сатурн», г. Набережные Челны

Нижнекамскшина

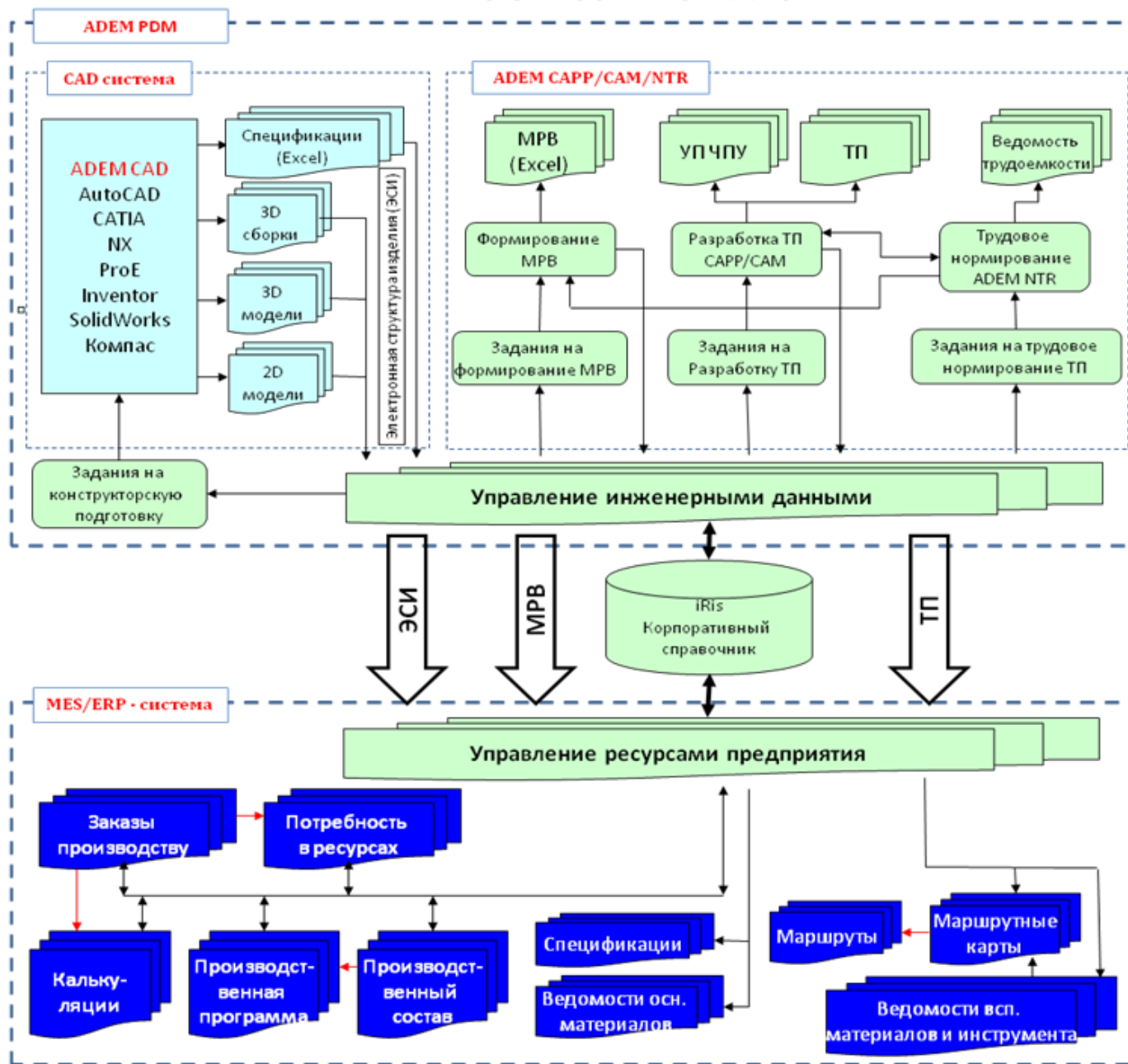
Корпорация Росхимзащита, г. Тамбов

РКБ «Глобус», г. Рязань

121 АРЗ, Москва

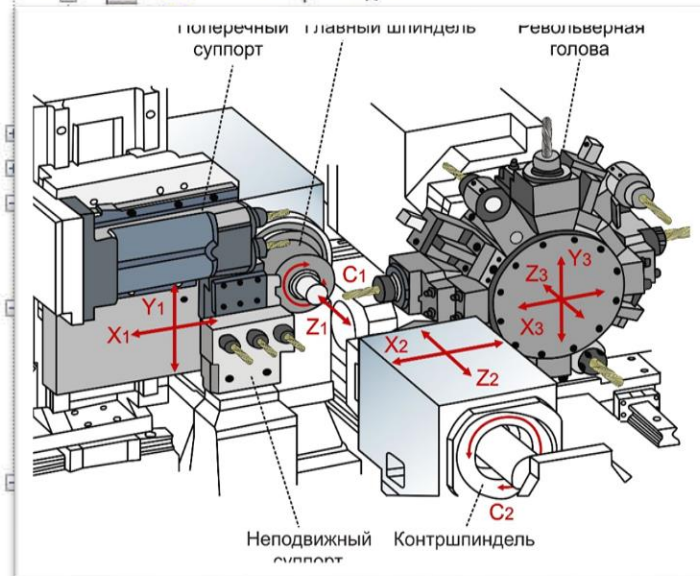
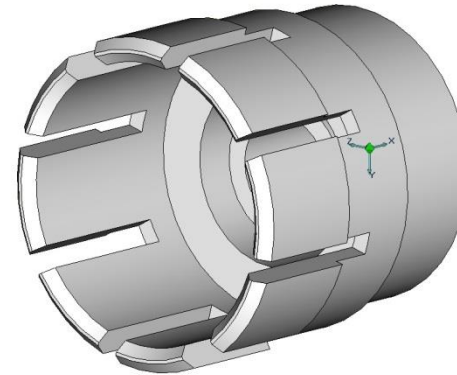
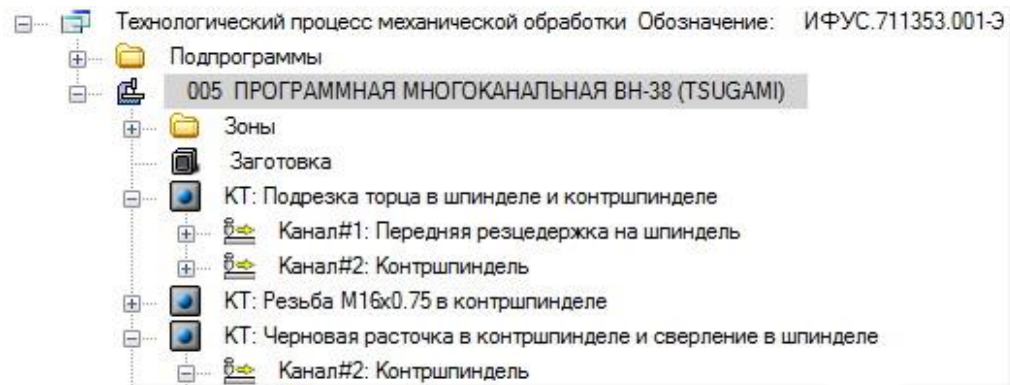
САСТА, г. Сасово

# Роль и место АДЕМ в ИТ-структуре предприятия - КТПП



# Проектирование обработки с ЧПУ

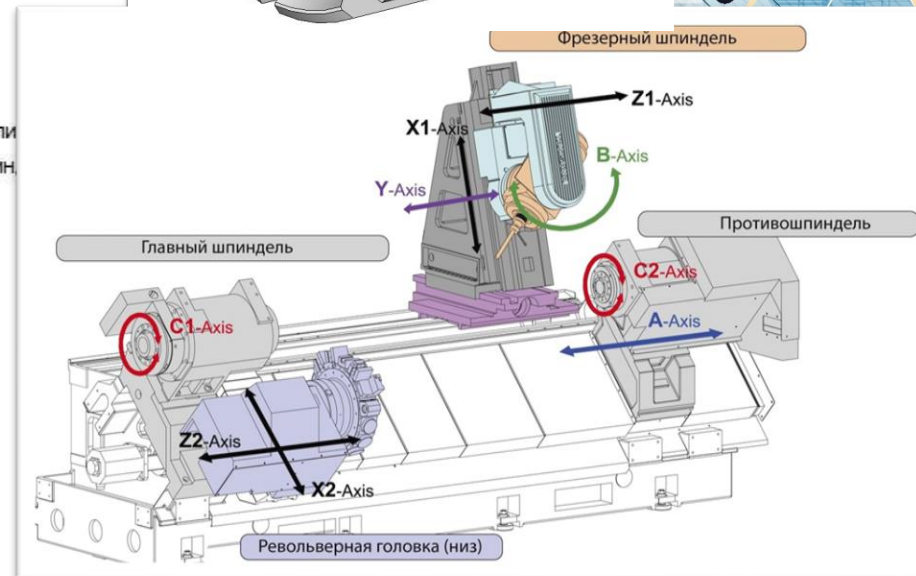
- Многоканальная обработка, управление всеми органами станка
- Маршруты последовательной и параллельной обработки



- Отрезать торец
- Отмена синхронизации вращения шпинделей

я в спи  
тршпин

шки



# Проектирование обработки с ЧПУ

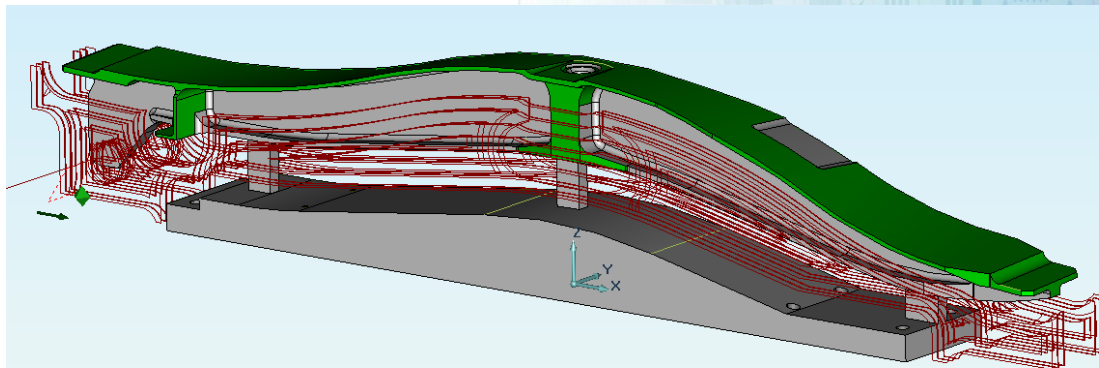
- Стабильность процессов резания за счёт оптимизации по толщине снимаемой стружки или по оптимальному значению подачи

ФГУП РСК «МиГ» (пользователь ADEM с 1990 г.)

Пример динамического пересчета подач на траекториях перехода «Фрезеровать колодец»

Режимы обработки  
Материал: Д16 – алюминиевый сплав  
Фреза 32 мм  
Количество зубьев = 3  
N = 14000 об/мин  
Толщина стружки (подача на зуб) = 0,25 мм  
Глубина резания 40% от диаметра фрезы

Пересчетная подача на зуб = 0,75 мм  
– увеличена в 3 раза



35 Подача/ 10520.000000 мм/мин;  
.....  
35 Подача/ 11479.000000 мм/мин;  
.....  
35 Подача/ 11661.000000 мм/мин;  
.....  
35 Подача/ 21040.000000 мм/мин;  
.....  
35 Подача/ 10520.000000 мм/мин;  
.....  
35 Подача/ 10612.000000 мм/мин;  
.....  
35 Подача/ 10520.000000 мм/мин;  
.....  
35 Подача/ 11427.000000 мм/мин;  
.....  
35 Подача/ 15720.000000 мм/мин;  
.....  
35 Подача/ 14339.000000 мм/мин;  
.....  
35 Подача/ 13621.000000 мм/мин;  
.....  
35 Подача/ 14206.000000 мм/мин;  
.....  
35 Подача/ 15364.000000 мм/мин;  
.....

# Задание параметров станка и УЧПУ

Диалоговое

Алгоритмическое

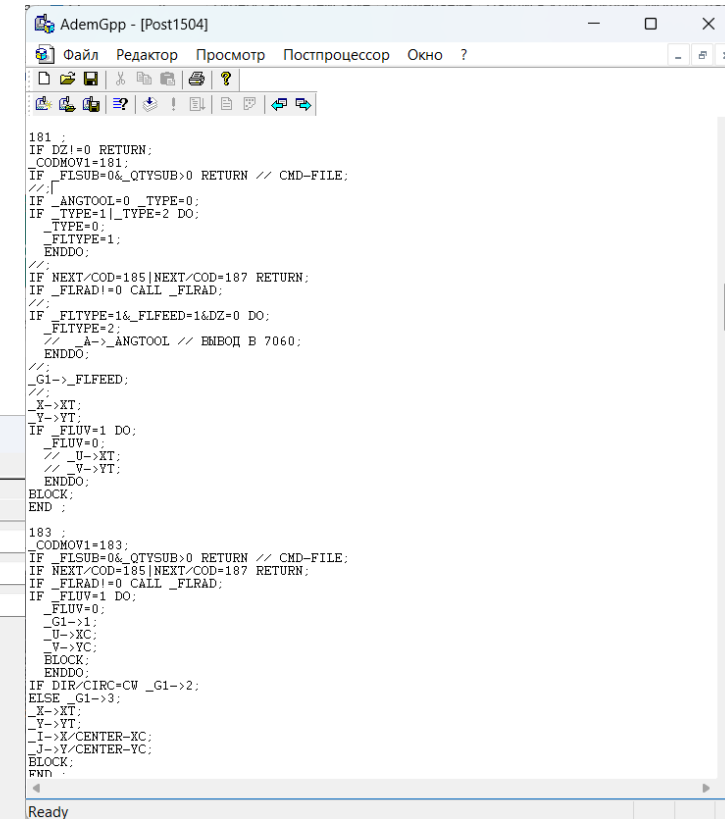
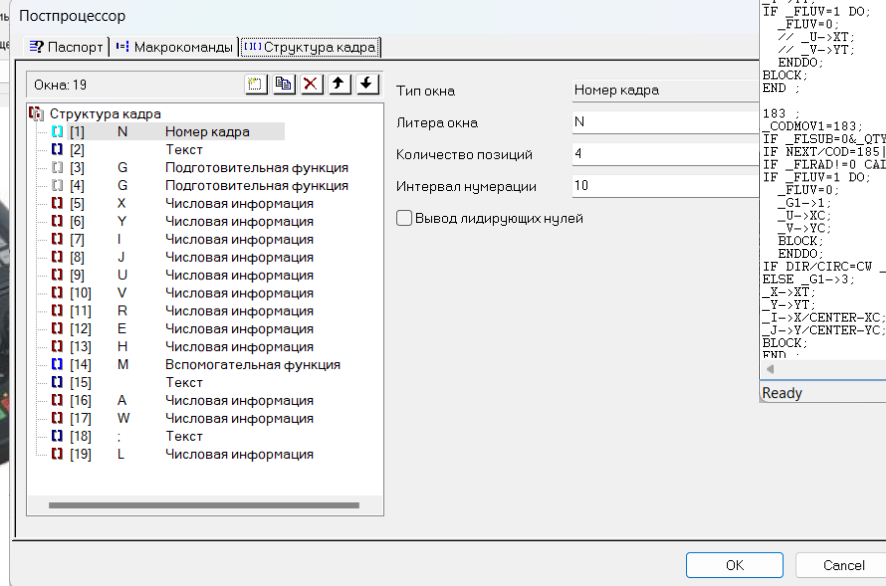
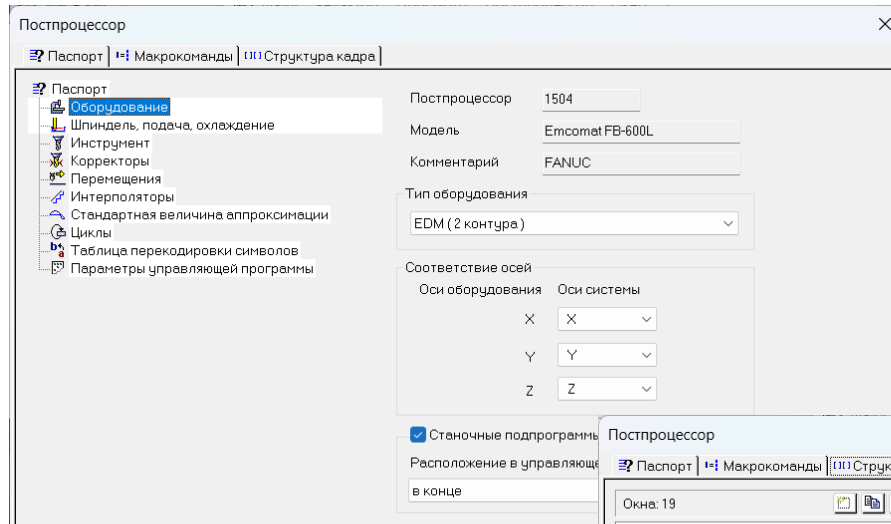
Генератор  
Постпроцессоров

отработка,  
тестирование,  
отладка  
постпроцессора

автономный  
контроль  
формирования  
управляющей  
программы

типовые решения.  
Библиотека готовых  
постпроцессоров

техническая  
поддержка





# Импортозамещение от ADEM

## Предпосылки отказа от зарубежных САМ

Подписка (аренда) лицензий  
зарубежного ПО

Постпроцессоры не работают под  
новые версии зарубежного ПО  
(только в отношении САМ)

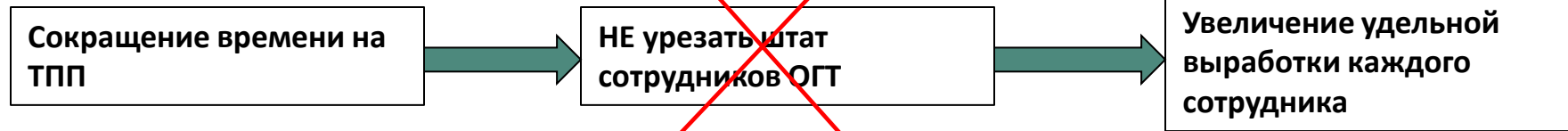
## Безболезненный переход от ADEM

ADEM легко  
взаимозаменяем  
(только в отношении  
САМ). Новый станок –  
новый САМ

ADEM дешевле  
зарубежных аналогов –  
доплата сотрудникам за  
сверхурочную работу по  
формированию таблиц  
соответствия БД и пр.

ADEM по  
программе Trade in

## Ценность ADEM:



### Справка:

- Низкая выработка – проблема экономики России. Труд сотрудников приносит малую прибыль. Малая прибыль – малые зарплаты.
- Экономия на зарплатах сотрудников при их сокращении значительно ниже заработка на удельной выработке каждого сотрудника.

## Обеспечение выполнения ГОЗ за счет возможностей комплекса ADEM:

- Гибкость за счет передачи потребности в средствах производства и материалах в ERP
- Гибкость за счет быстрой подготовки УП для ЧПУ
- Гибкость за счет быстрой подготовки ТП и ТД
- Гибкость за счет быстрой оценки трудоемкости (себестоимости) изготовления
- Гибкость за счет быстрой оценки сроков сдачи

### Справка:

- Проблема предприятий – негибкость. Сложно выйти из зоны комфорта и взяться за нехарактерный заказ. В итоге, нет заказов – нет денег.

## Откуда негибкость предприятий / персонала:

**Гипотеза 1:** Многолетнее внедрение и использование импортных САМ-систем привело к неумемному восхвалению западных программных продуктов (ПП) и соответственно отрицанию ценности отечественных разработок. Доказательство:

чуть не на каждом машиностроительном предприятии при внедрении российского ПО (САМ) первое что слышим: «...не так, неправильно, в западных ПП лучше..».

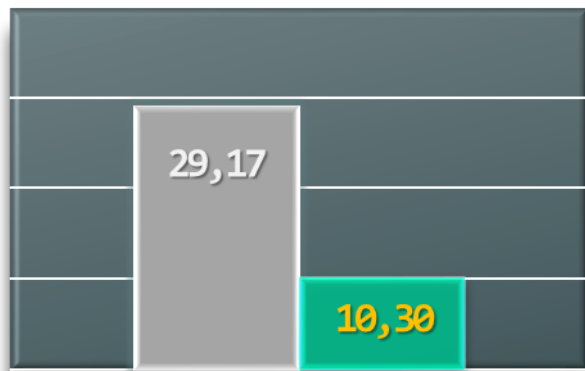
**Гипотеза 2:** НИКОГДА поставщики зарубежных технологий, основанных на западных ПП, не ставили своей целью повышение производительности труда в РФ.

Доказательство простое: сравнить минутный съем материала на оборудовании с ЧПУ даже на передовом предприятии (по управляющей программе на западном софте) с минутным съемом, который показывают например в CNC Monsters на тех же зарубежных ПП. Результат налицо: выработка на одного технического специалиста в РФ находится на уровне развивающихся стран.

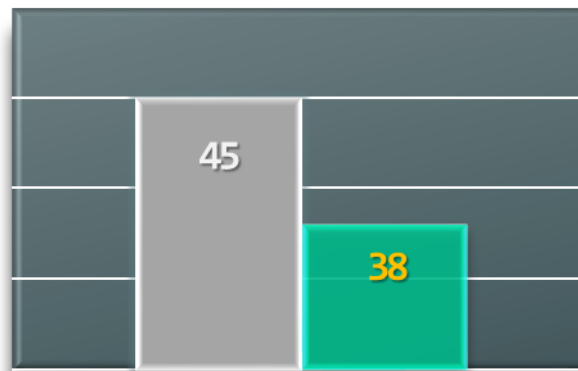
**Гипотеза 3:** на предприятия из учебных заведений приходят (если приходят – из-за низкой популярности рабочих профессий в последние два десятилетия) студенты, не понимающие азов технологии обработки, зато умеющие работать на РС, оснащенных западными ПП (САМ) и требующие приобретения им для работы именно этих ПП. Цель западных поставщиков достигнута...

# ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕНОВАЦИИ ТП ПРИ ВНЕДРЕНИИ СИСТЕМЫ

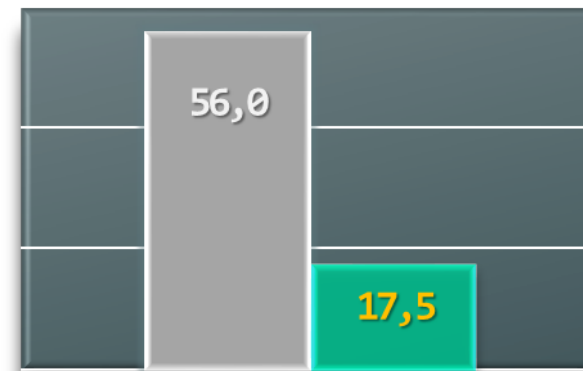
# ADEM



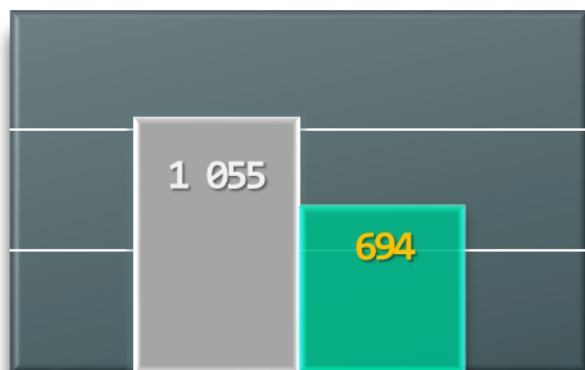
Цикл изготовления детали,  
мин.



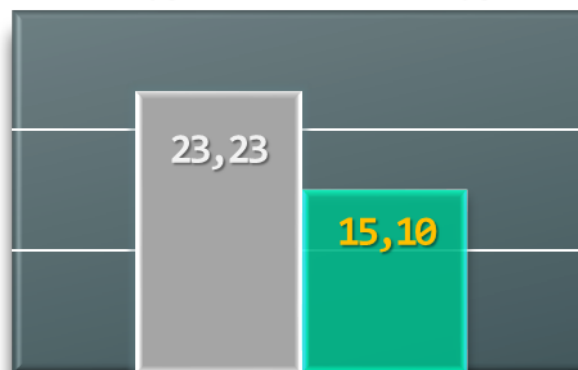
Стоимость затрат на  
инструмент на 1 деталь, руб.



Срок окупаемости  
оборудования, мес.



Стоимость обработки детали,  
руб.



Затраты на станок в год,  
млн. руб.



Программа производства  
деталей в год

ПРИБЫЛЬ В ГОД НА ОДИН СТАНОК  
В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕНОВАЦИИ

**+ 37 000 000 руб.**



ПО ДАННЫМ АНАЛИТИЧЕСКОЙ  
СЛУЖБЫ  
ПАО «КАМАЗ»

**Предложения в итоговый протокол мероприятия (по сути – в национальную программу повышения производительности труда в отношении САМ и САD/САМ систем, т.е. обработки на оборудовании с ЧПУ:**

1. Несмотря на все попытки разрушить русскую технологическую школу, она жива, но требует бережного возрождения на основе учебных материалов ведущих русских ученых-материаловедов и конечно в свете появления новых материалов, а также современного оборудования с ЧПУ и новейших инструментов для металлообработки. Соревнования, преобразованные из World Skills и похожих, во внутренние соревнования подобные Професионалам, показывают что смена новых технологов будет выращена. Эти соревнования надо поощрять, но только для получения массового количества специалистов, а не единичных уникалов.

2: Аналитики на производствах, работающих с АDEM, сделали вывод о том, что Стратегия развития обрабатывающей промышленности до 2035 г по своим целям **отстает от необходимого и возможного для технологического развития**: не стоит только инвестировать в оборудование, надо инвестировать в подготовку грамотных технологов (а это на три порядка меньше средств). Филигранная, плавная работа со стружкой, прогрессивные спиральные стратегии резания сохраняют долговечность станков и инструмента. Нужно правильно поставить цели, создать лаборатории НДТ (наилучших доступных технологий) на базе отечественного инженерного ПО и передовых технических ВУЗов. Возможно следует давать финансирование на первый пакет заказов для «нюинжиниринга» технологий на базе НДТ, но жестко принимать результаты, контролируя единственный параметр – скорость съема металла должна превышать 1-5 кг/мин. Инвестировать надо в производства и обучение, а разработчики получают средства через программу импортозамещения – от промышленности.



***Спасибо за внимание!***

***[www.adem.ru](http://www.adem.ru)***