





РЕМОНТ ИННОВАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕРНИЗАЦИЯ

-  Технологический инжиниринг для решения задач перевооружения производств
-  Исполнительные производственные системы для управления предприятием
-  Лазерные технологические комплексы для обновления производств
-  Модернизация зубофрезерного оборудования, или станки с развязанной кинематикой

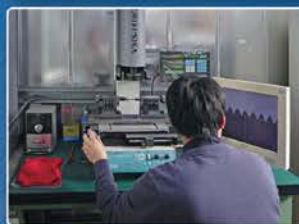


Тема номера: Инжиниринг в машиностроении

**Более 1000 позиций
в наличии!**

**Эффективные решения
для разумного производства**

Профессионализм, точность, долговечность



Инструментальная
оснастка



Расточные системы



Режущий инструмент



Аксессуары



www.нашаоснастка.рф

ООО Ай Машин Технолоджи

107241 г. Москва, Черницынский проезд, 3, а/я 8
(для ООО «Ай Машин Технолоджи»)

Тел.: (495) 640-66-05

Факс: (495) 640-68-85

e-mail: sales@imachine.com.tw

30 лет
захватам

SCHUNK

1983 – 2013



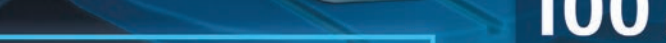
100 % контроль
TANDEM KSP plus
силовой зажимной блок



300 кг несущая способность
VERO-S NSR
быстроразъемное соединение
для роботов



100 кН удерживающее усилие
VERO-S NSA
система для
автоматизированного
палетирования



Йенс Леманн, лицо бренда SCHUNK,
семейной компании



Ваша автоматизированная загрузка станка.
Пора полностью использовать
ее возможности!

www.ru.schunk.com/machine-potential

Superior Clamping and Gripping

SCHUNK



12-15 ноября 2013

Москва, ВВЦ, пав. 69, 75

19-я Международная промышленная выставка

Металл-Экспо'2013



Международная выставка
металлопродукции и металлоконструкций
для строительной отрасли

МеталлСтройФорум'2013



Международная выставка
оборудования и технологий
для металлургии и металлообработки

МеталлургМаш'2013



Международная выставка
транспортных и логистических
услуг для предприятий ГКМ

МеталлТрансЛогистик'2013

www.metal-expo.ru



Оргкомитет выставки:
тел./факс +7 (495) 734-99-66

Генеральный информационный партнер:
специализированный журнал «Металлоснабжение и сбыт»



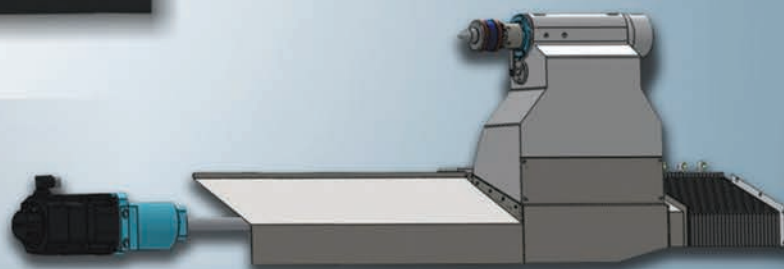
HEADMAN



T 55/500

Токарный станок
с наклонной станиной
ЧПУ Siemens 828D

Макс. диаметр устанавливаемой над станиной обработки, мм	550
Максимальный диаметр обработки, мм	330
Максимальная длина точения, мм	500
Скорость быстрого перемещения по осям X, Z м/мин	30/36
Максимальная скорость вращения шпинделя, об/мин	4000
Мощность привода шпинделя, кВт	11
Фланец шпинделя	A2-6
Масса, кг	3800



Подвижная задняя бабка

* Все данные носят информационный характер и требуют уточнения при заказе

BM127M



ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ



ТОКАРНЫЕ С ЧПУ



СТАНКИ «УНИВЕРСАЛ»



Полный вперед!

с 2,5 тоннами в 5 осях



Фирма Hermle – ведущий изготовитель 5-осевых обрабатывающих центров – расширяет производственную программу: наши высочайшая точность, надежный сервис и компетентность в области автоматизации теперь позволяют обрабатывать заготовки весом до 2500 кг.

www.hermle-vostok.ru

Представительство «Хермле ВВЭ АГ» в Москве · ул. Полковая д.1, стр. 6 · 127018 Москва, Россия · Тел.: +7 495 221 83 68 · info@hermle-vostok.ru



АйФер

Технология Решений



ООО «Айфер»

117405, Москва, ул. Дорожная, д. 60Б, офис 117
факс: +7 (495) 645-85-17, тел.: +7 (495) 645-25-17
www.ayfer.ru info@ayfer.ru

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

	НОВОСТИ / NEWS	6
	Самый тяжелый и мощный в мире пресс сделали в Воронеже / The heaviest and powerful press in the world were made in Voronezh	6
	МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ / METALCUTTING EQUIPMENT	11
	Прибор для повышения производительность электроэрозионной обработки / Device for improving the performance of electroerosive processing (EDM)	14
	Техническое перевооружение предприятий и инжиниринговая поддержка / Technical re-equipping of enterprises and engineering support	16
	Бывшее в употреблении оборудование – простое решение в процессе модернизации / Used equipment - a simple solution in the process of modernization	22
	АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА / PRODUCTION AUTOMATION	28
	Технология адаптивной механообработки / Adaptive machining technology	28
	Эффективное управление машиностроительным производством / Effective management of machine-building production	32
	ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ / LASER EQUIPMENT	36
	Лазерное технологическое оборудования для перевооружения производств / Laser technological equipment for rearmament of productions	38
	ИНСТРУМЕНТ. ОСНАСТКА. КОМПЛЕКТУЮЩИЕ / TOOL. RIG. ACCESSORIES	39
	Инструментальные решения различного назначения / Tooling decisions for various purposes	39
	Модернизация зубофрезерного оборудования: станок с развязанной кинематикой / Modernization of gear-hobbing machine equipment: machine-tool with unleashed by the kinematics	42
	ВЫСТАВКИ / EXHIBITIONS	44

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
Ольга Фалина

ИЗДАТЕЛЬ
ООО «МедиаПром»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Мария Копытина

ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР
Татьяна Карпова

ДИЗАЙН-ВЕРСТКА
Светлана Куликова

МЕНЕДЖЕР ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ
Елена Ерошкина

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ (499) 55-9999-8

Павел Алексеев

Эдуард Матвеев

Елена Пуртова

Ольга Стелинговская

КОНСУЛЬТАНТ

В.М. Макаров
consult-ritm@mail.ru

АДРЕС

125190, Москва, а/я 31

т/ф (499) 55-9999-8 (многоканальный)

e-mail: ritm@gardesmash.com

http://www.ritm-magazine.ru

Журнал зарегистрирован Министерством РФ
по делам печати, телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций. Свидетельство
о регистрации (перерегистрация)
ПИ №ФС 77-37629 от 1.10.2009
Тираж 10 000 экз.

Распространяется бесплатно.

Перепечатка опубликованных материалов
разрешается только при согласовании
с редакцией. Все права защищены ®

Редакция не несет ответственности
за достоверность информации в рекламных
материалах и оставляет за собой право
на редакторскую правку текстов. Мнение
редакции может не совпадать с мнением авторов.

ПОДПИСКА НА РИТМ

ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПОДПИСКА **БЕСПЛАТНАЯ!**

АНКЕТА ПОДПИСЧИКА

Ф.И.О. _____

Предприятие _____

Должность _____

Адрес доставки с индексом _____

Тел.: e-mail:

Виды деятельности предприятия: _____

Редакция журнала РИТМ (499) 55-9999-8

2014



SKBIS

Специальное конструкторское бюро измерительных систем



25 лет на рынке контроля перемещений



Линейные преобразователи
перемещения



Угловые преобразователи
перемещения



Устройства цифровой
индикации



Шарико-винтовые
передачи



Линейные
направляющие



Линейные модули



Прецизионные столы по
заданию заказчика

195009, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский пр., д. 2, лит. А

тел. (812)334-1772 факс (812)540-2933

e-mail: lir@skbis.ru

www.skbis.ru



МОТИВИРУЯ МОЛОДЕЖЬ

С 25 по 28 сентября в МГТУ им. Н.Э. Баумана проходила VI Международная конференция молодых ученых «Будущее машиностроения России».

По словам главного организатора конференции, Первого заместителя председателя Комитета ГД по промышленности, Первого вице-президента Союза машиностроителей России Владимира Гутенева, главная цель этого глобального форума представителей ведущих промышленных предприятий, технических вузов, конструкторских бюро и научно-исследовательских институтов — решить проблему недостатка квалифицированных кадров на отечественных заводах. По мнению

парламентария, решить эту проблему можно за счет интеграции образования, науки и высокотехнологичной промышленности. Законопроект, способствующий этим объединительным процессам, уже подготовлен специалистами Союза и вскоре будет внесен на рассмотрение нижней палатой Российского парламента.

Конференция уже стала традиционной площадкой, где озвучиваются и защищаются инновационные проекты молодых исследователей с тем, чтобы в будущем их можно было внедрять в производство. Так, например, инженер-исследователь ОАО «Ульяновского конструкторского бюро приборостроения» Евгения Китайцева вместе



с коллегами разработала централизованную иерархически-распределенную структуру системы управления, позволяющую осуществить единый контроль территориально рассредоточенных объектов водозабора. И проект уже внедряется на Краснополянской ГЭС, расположенной в Адлерском районе Сочи.

www.soyuzmash.ru

САМЫЙ-САМЫЙ

19 сентября на Воронежском заводе «Тяжмехпресс» был запущен самый тяжелый и мощный в мире пресс собственного производства, изготовленный по заказу китайского автопрома. Запуск состоялся в рамках празднования 60-летия предприятия.

Пресс усилием 16,5 тысяч тонн предназначен для горячей штамповки поковок коленчатых валов и балок передней оси автомобиля весом до 240 кг. Общий вес прессы 2100 тонн. Для его перевозки потребуются 19 платформ и 11 транспортеров.



ОАО «Тяжмехпресс» — мировой лидер по выпуску тяжелых механических прессов усилием до 16500 тс, автоматических линий и автоматизированных комплексов для кузнечных и листош-

тамповочных цехов и производств. Свою первую продукцию завод выпустил в 1953 г. Сегодня около 15 тысяч единиц воронежского оборудования работает на предприятиях 54 стран мира, в т.ч. FIAT, RENAULT, PEUGEOT, TOYOTA и др. Завод «Тяжмехпресс» три года подряд признается лучшим российским экспортером в области поставок промышленного оборудования.

На торжественном мероприятии присутствовали губернатор области, десятки иностранных гостей и заказчиков «Тяжмехпресса» из Франции, Италии, Германии, Испании, Сербии, Китая, Индии, Мексики и других стран.

www.tmp-press.ru

ЛИТЬЕ ПО-НОВОМУ

30 сентября в Челябинске на территории, принадлежавшей ФНПЦ «Станкомаш», запустили современное сталелитейное производство, не имеющее аналогов ни в России, ни в Европе по качеству корпусного литья для магистральных насосов и задвижек.



Новый проект ООО «БВК» был осуществлен в рамках российско-итальянского сотрудничества ЗАО «КОНАР» и «Cividale Group» при поддержке губернатора Челябинской области, и уже сейчас из цехов отгружают первые партии закаленной стали.

Основная особенность нового производства — электродуговой сталеплавильный комплекс с внепечной обработкой и вакуумированием. Он дает возможность выпускать высококачественные углеродистые и нержавеющие марки сталей. А используемая технология изготовления форм из холоднотвердеющих смесей позволяет получать сложные крупногабаритные отливки высочайшего качества весом до 30 тонн. Производственная мощность завода составит 25 тыс. тонн литейных заготовок и слитков в год. На предприятии создано 300 новых рабочих мест, в том числе и для бывших работников «Станкомаша». Инвестиции в проект составили почти три миллиарда рублей. Региональная казна пополнится только в этом году на 42 млн. рублей налоговых отчислений.

www.gubernator74.ru



APOLLO ITALY

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ПРЕССЫ

- В НАЛИЧИИ 4 МОДЕЛИ С УСИЛИЕМ ОТ 17 ДО 62 ТОНН.
- ТОЧНОСТЬ ГИБКИ ± 0,02 ММ.
- АВТОМАТИЧЕСКАЯ СМАЗКА НАПРАВЛЯЮЩИХ.
- ШТИФТ ФИКСИРОВАНИЯ ГИБКОГО ПУАНСОНА Ø 65 ММ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ ЖЕСТКОСТЬ.

ИЩЕМ ДИЛЕРОВ ВО ВСЕХ СТРАНАХ МИРА



WE'LL BE AT
BLECHEXPO
 5-8 November 2013
 OF STUTTGART
 HALL 1 - STAND 1412

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ, НАДЕЖНЫЕ И ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ.
 ПРОИЗВОДИМ ПРЕССЫ УЖЕ БОЛЕЕ 35 ЛЕТ
 ТЕЛ. +39 0536851616
WWW.APOLLOSRL.COM
 Э/ПОЧТА: INFO@APOLLOSRL.COM

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ КООРДИНАТНО-ПРОБИВНЫХ И ЛИСТОГИБОЧНЫХ ПРЕССОВ AMADA, TRUMPF, PRIMA POWER (FINNPOWER), DURMA, LVD, MURATA, DENER MITSUBISHI, SAFAN, HAMMERLE

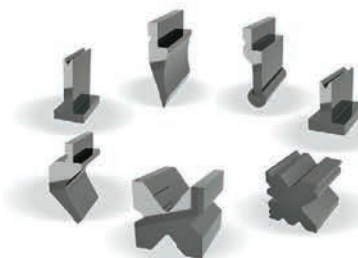
СОВМЕСТИМОСТЬ СО ВСЕМИ ПОПУЛЯРНЫМИ СЕРИЯМИ ИНСТРУМЕНТА / СКЛАДСКАЯ ПРОГРАММА / ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ЗАКАЗУ / ГАРАНТИЯ / КАЧЕСТВО, ПОДТВЕРЖДЕННОЕ НЕЗАВИСИМЫМИ ИСПЫТАНИЯМИ



KETEC

ПРОБИВНОЙ И ФОРМООБРАЗУЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ КООРДИНАТНО-ПРОБИВНЫХ ПРЕССОВ

- Крупнейший мировой производитель инструмента.
- Растущая популярность в России.
- Лучшее соотношение цена/качество.
- Кратчайшие сроки поставки.
- Изготовление инструмента по чертежам заказчика.
- На весь инструмент предоставляется гарантия.



GIMES

ПРЕМИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ГИБОЧНЫХ ПРЕССОВ

- Безукоризненная репутация производителя
- Пополняемый склад стандартного инструмента.
- Разработка и производство специального инструмента любого уровня сложности с подробным описанием и предоставлением чертежей.
- При изготовлении используются материалы европейского производства, в т.ч. Böhler Welding Group.

mash EX
МОСКВА

16-я Международная выставка машиностроения
и металлообработки Москва, МВЦ "Крокус Экспо"
29.10 - 01.11.2013

**НАШ СТЕНД НА ВЫСТАВКЕ
ПАВИЛЬОН 1 МЕСТО С 525**

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА



RICO ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ЛИСТОГИБОЧНЫЕ ПРЕССЫ

- Гарантия на все оборудование 2 года.
- Собственные технические решения.
- Широкий модельный ряд.
- 100% европейские комплектующие.
- Возможность гибки конических форм.
- Высокая энергоэффективность.
- За стандартным видом скрыты гигантские возможности.



TEDA SPEEDY КОМПАКТНЫЕ ЛИСТОГИБОЧНЫЕ ПРЕССЫ

- Оборудование специально создано для работы с мелкогабаритными деталями.
- Европейское качество.
- Уникальная конструкция рамы позволяет выполнять гибку сложной геометрии.
- Неограниченный по глубине П-образный гиб.
- Высокая рабочая скорость и точность.
- Малые габариты, простота монтажа и мобильность.



RICO ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ГИЛЬТИННЫЕ НОЖНИЦЫ

- Отсутствие вибрации.
- Особая конструкция станины.
- Высокая точность.
- Предлагаем пройти тест с монетой.



ВНИИИНСТРУМЕНТ – 70!

16 октября Всесоюзный научно исследовательский инструментальный институт ВНИИИНСТРУМЕНТ отметил 70-летие.

Все эти годы деятельность института связана с созданием новых конструкций режущих инструментов из новых материалов. За 70 лет ВНИИИНСТРУМЕНТ разработал более 1000 типов инструмента различного назначения, свыше 400 государственных стандартов на режущий, вспомогательный и слесарно-монтажный инструмент. Институтом получено свыше 600 авторских свидетельств и патентов, в том числе 180 зарубежных.

С 90-х и особенно после 2000 года институт существенно расширил свою деятельность. Значительные НИОКР проводятся в области инновационных технологий обработки сложных изделий типа элементов лопаток турбин, гребных винтов, формообразования поверхностей нержавеющей толстостенных труб. Созданы комплекты инструмента, оснащенного сменными твердосплавными пластинами для обработки крупномодульных зубчатых изделий, в т.ч. и термообработанных.

Совместно с НИПТИ «Микрон» создан шестикоординатный обрабатывающий центр для шлифования и заточки прецизионного инструмента, оснащенная системой ЧПУ установка для правки абразивного инструмента и другое оборудование. Новым направлением в работе является создание технологических процессов ультрапрецизионной обработки материалов.

Институт активно работает с предприятиями оборонного комплекса, авиационной, космической, атомной промышленности, выполняя работы по технологическому аудиту предприятий, их техническому перевооружению, комплексному обеспечению инструментом, оснасткой и оборудованием. Среди партнеров института такие предприятия как АвтоВАЗ, РКЗ им. Хруничева, центр газотурбостроения «САЛЮТ», Улан-Удэнский авиационный завод, центр судостроения и судоремонта «Звездочка» и другие крупные предприятия страны. Институт поддерживает тесные научно-технические связи с ВУЗАМИ, в первую очередь это: МГТУ СТАНКИН, МГТУ им. Баумана, МГТУ МАМИ и другими научными организациями.

Поздравляем коллектив предприятия с юбилеем!

www.vniinstrument.ru

СОВМЕСТНО

25–26 сентября на Савеловском машиностроительном заводе (ООО СМЗ) состоялась вторая ежегодная конференция эксплуатантов оборудования СМЗ, в которой приняли участие более 60 представителей российских предприятий, а также зарубежные специалисты.

Основной темой этого года было лицензионное производство современного станочного оборудования на базе СМЗ. Мероприятие, организованное совместно с российским представительством компании ГАЛИКА АГ (Швейцария), включило демонстрацию высокотехнологичных станков компаний GF AgieCharmilles, LIECHTI, TRAUБ, CODERE, SHAFIR, UNION, которые планируется собирать в Савелово, а также доклады специалистов по актуальным технологиям металлообработки.



В своей приветственной речи генеральный директор ООО СМЗ Петр Сазонов отметил востребованность проведения подобных конференций и важность события, произошедшего за последний год — подписание лицензионного соглашения с фирмой GF AgieCharmilles, что позволит заводу изготавливать современное технологическое оборудование новых направлений.

Участники мероприятия посетили практические семинары по работе демонстрируемого оборудования, побывали на экскурсиях по заводу и городу Кимры.

Специальным гостем конференции был заместитель генерального директора ОАО «Станкопром» Сергей Ветров. На сегодняшний день этот станкостроительный холдинг объединяет 18 предприятий, и, по словам С. Ветрова, подобная концентрация усилий может привести к скорейшему возрождению отечественного станкостроения.

www.smz-stanki.ru



XVI Международная конференция

«ОПТИКА ЛАЗЕРОВ 2014»

*Санкт-Петербург,
Россия,
30 июня-4 июля, 2014 г.*

Тел.: +7 (812) 323 6348
Факс: +7 (812) 323 1783
<http://www.laseroptics.ru>
conference2014@laseroptics.ru

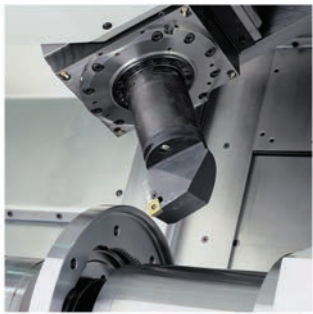
**Последний срок подачи тезисов -
15 февраля 2014**

Официальный язык конференции
- английский

- Твердотельные лазеры и системы на их основе
- Высокомощные лазеры
- Полупроводниковые материалы, лазеры и устройства
- Управление лазерным излучением
- Сверхсильные поля и сверхбыстрые процессы
- Нанопотоника и биофотоника
- Лазеры в мониторинге окружающей среды
- Нелинейная фотоника и метаматериалы
- Оптические солитоны и линии связи
- Террагерцовая оптоэлектроника и ее приложения
- Радиопотоника

- VII Международный симпозиум по мощным волоконным лазерам и их применениям
- VII Международный симпозиум по оптике лазеров для молодых ученых и инженеров
- III Международный симпозиум по лазерам в медицине

Выставка



ОДИН УСТАНОВ - И ДЕТАЛЬ ПОЛНОСТЬЮ ОБРАБОТАНА

WFL Millturn Technologies GmbH & Co. KG
4030 Linz | Austria | Wahringerstraße 36
Tel +43-(0)732-6913-0 | Fax +43-(0)732-6913-8172
Email office@wfl.at | Internet www.wfl.at

ВФЛ Миллтурн Текнолоджиз ГмБХ & Ко. КГ
С.-Петербург 191025 | ул. Маяковского, 3 б, литера „А“
Бизнес-центр „Алиа Темпора“ оф. 708
Тел.: +7 812 44 88 380 | Факс: +7 812 44 88 380
E-mail office@wfl-russia.com | www.wfl-russia.com



СМЗ

САВЕЛОВСКИЙ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ
ЗАВОД

ОБЪЕДИНЕННАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ «ОБОРОНПРОМ»

СТАНКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТИТАНА

ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЕ
С ЧПУ МОД. ФП-27ТС/37ТС

500
СМ/МИН!

1600
НМ НА ШПИДЕЛЕ!



**ПОВЫШЕННЫЕ ЖЕСТКОСТЬ • МОЩНОСТЬ
КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ • ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ**

171505, ТВЕРСКАЯ ОБЛ., Г. КИМРЫ, УЛ. 50 ЛЕТ ВЛКСМ, Д. 11Б ТЕЛ.: 8-800-700-62-06
WWW.SMZ-STANKI.RU / E-MAIL: MARKET@SMZ-STANKI.RU

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И АВТОМОБИЛЬНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ, НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА И ВПК.



- КОМПЛЕКСНЫЕ
ПРОЕКТЫ
- СТАНКИ
- ТЕХНОЛОГИИ
- ПОДДЕРЖКА

ООО «Станэксим»
ул. Угрешская, д. 2, стр. 48
115088, г. Москва, РФ
Тел./факс: +7 495 984 20 72
E-mail: root@stanexim.ru

ООО «Станэксим М»
ул. Сибирский тракт, 12
Здание N8
620100, г. Екатеринбург, РФ
Тел.: +7 343 379 36 45

ООО «Станэксим-Украина»
ул. Белостоцкого, д. 86
49034, г. Днепрпетровск, Украина
Тел./факс: +380 562 34 84 47
E-mail: info@stanexim.com.ua

ООО «Станэксим»
ул. Л. Чайкиной, д. 14
220021, г. Минск, Беларусь
Тел./факс: +375 17 345 75 74
E-mail: office@stanexim.ru

ПРОСТОЙ ПУТЬ К ПОВЫШЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ

В процессе электроэрозионного метода обработки металла многие из пользователей столкнулись с такими проблемами, как прижог электрода, нестабильный процесс



ПОМ-EDM 3AM-3

обработки, недостаточно высокая производительность или высокая шероховатость обрабатываемой поверхности, сложность обработки на большой глубине, высокое энергопотребление и многими другими отклонениями от стабильного процесса.

На протяжении более 10 лет один из основателей современной технологии электроэрозионной обработки профессор Марк Семенович Отто проводил научные исследования по развитию и улучшению процесса электроэрозионной обработки. Результатом этих исследований стал универсальный прибор под названием – «Anti-Arc».



100% исключение прижога

Он исключает возможность образования паразитных импульсов, делая процесс электроэрозионной обработки более экономичным, безопасным и стабильным. Прибор позволяет добиться максимальной отдачи на рубль затрат и имеет колоссальный срок окупаемости – от 2-х до 6-ти месяцев, что было подтверждено многими крупнейшими предприятиями Европы и США.

«Anti-Arc» абсолютно универсален и подходит для применения практически на всех электроэрозионных копировально – прошивочных станках, не зависимо от страны и фирмы происхождения. **Для его инсталляции на станок требуется всего лишь 1 час работы.** Он не требует участия оператора и абсолютно автоматизирован. Способен идентифицировать негативные импульсы, приводящие к нарушению стабильности процесса электроэрозионной обработки еще на стадии их формирования, и перевести процесс в оптимальные условия, тем самым исключая образование шлака на 98–100%.

«Anti-Arc» работает со всеми парами «инструмент – заготовка», вне зависимости от использования токопроводящего материала.

Компанией **ТроицкСтанкоПром**, эксклюзивным дистрибьютором компании Otto Elektroniks в России, был проведен ряд исследований по работе с «Anti-Arc» на копировально–прошивочных станках производства Троицкого Станкостроительного Завода и станках тайваньских заводов-производителей, с генераторами различного типа и были получены следующие результаты.

Специалисты компании **ООО «ТСП»** готовы продемонстрировать работу модуля «Anti-Arc» на ваших деталях на вашем оборудовании в удобное для вас время.

На предприятиях Европы уже используется более 3000 единиц модулей «Anti-Arc».

Дополнительный модуль «Anti-Arc» применяют такие промышленные гиганты, как Volkswagen, Bosh, Mercedes Benz и многие другие.

Путь к повышению производительности электроэрозионной обработки еще никогда не был так прост.



ООО «ТроицкСтанкоПром»
Тел./факс 8 35 163 7-33-76
e-mail: tsp.174@yandex.ru
Сайт: stankitsp.com

Глубина прожога, мм	Время обработки БЕЗ применения «Anti-Arc», сек.	Время обработки с применением модуля «Anti-Arc», сек.	Износ объемный, гр		Средний прирост производительности, %	Средний показатель уменьшения износа электрода-инструмента, %
			С применением модуля «Anti-Arc», сек.	БЕЗ применения «Anti-Arc», сек.		
1,5	3,15	1,30	0,150	0,250	40*	40*
5	15,30	7,15				
10	31,30	16,15				
15	45	25,35				
20	60	36				

Для испытаний применялся графитовый электрод – шестигранник 19 мм с отверстием для прокатки и заготовка СТ-45.

* – Прирост производительности возможно повысить до 60% за счет уменьшения износа электрода-инструмента до 15%, соответственно, повышение износоустойчивости электрода-инструмента до 60% приведет к повышению производительности до 20%.

METALEX - Машины для производства металлоконструкций

пресс-ножницы серии HW

Производительность
от 40
до 175 тонн



станок гидравлический пробивочный серии НРМ

Производительность
от 60 до 140 тонн



гидравлический/моторизованный прокатный станок
Серия FHR - 1300x6 мм до 3050x3.5 мм
Серия FMR - 1300x2.5 мм до 2050x3.2 мм



гидравлический вырубной пресс HN-4200/6200/6220V

Производительность 4мм/6мм
(угол резки 30~140 градусов)



секционногибочный и трубогибочный станок SK-30, 50

диаметр полки
Ø30мм и 50мм



горизонтальный гидравлический гибочный станок - HNB-22/40

Производительность
от 22 тонн до 40 тонн

цифровой трубогибочный станок серии BM

Производительность от 42x1.5 до 64x4 мм



Ручная листогибочная машина

Серия FK-S:

1219x2.5мм до 3657x1.2мм

Серия FP-S:

1219x2.5мм до 3048x1.6мм



FREJO TH INTERNATIONAL LTD.

8F, No. 501, Sec. 2, Wu Chuan W. Road, Taichung 408, Taiwan

Tel: +886-4-2381-6977

Fax: +886-4-2381-3584, 2381-3769

E-mail: mail@frejoth.com.tw

http://www.frejoth.com.tw

Научно-Промышленная Корпорация ДЕЛЬТА-ТЕСТ



ЭЛЕКТРОИСКРОВЫЕ СТАНКИ И ТЕХНОЛОГИИ

РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ

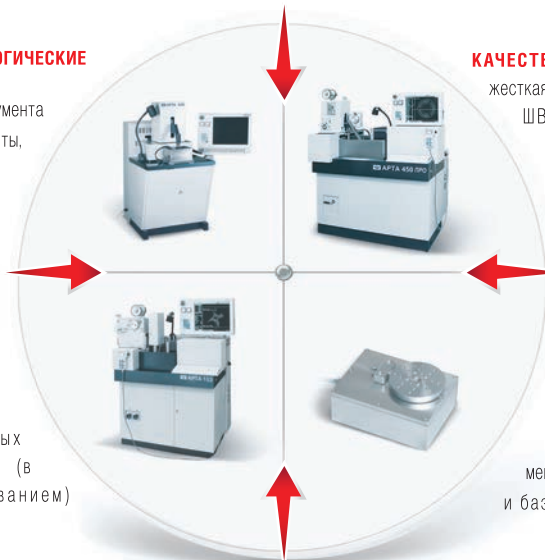
ШИРОКИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

изготовление штампов и пресс-форм, инструмента

- резка нестандартных материалов (графиты, магниты, PCD)
- микрообработка (проволокой - электродом от 10 мкм); нанодетали, СВЧ-техника

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ СЕРВИСА:

пусконаладка, обучение, гарантийное и сервисное обслуживание ● разработка специальных технологий обработки ● относительно невысокая стоимость расходных материалов и изнашиваемых частей (в сравнении с импортным оборудованием)



КАЧЕСТВО И НАДЕЖНОСТЬ МИРОВОГО УРОВНЯ:

- жесткая конструкция ● прецизионные безлюфтовые ШВП, линейные направляющие (Япония)
- система ЧПУ в промышленном исполнении ● генератор технологического тока на базе мощных транзисторов с микропроцессорным управлением и отслеживанием единичных импульсов

НОВИНКИ 2013:

- новый прецизионный механизм поворотного стола (6-я координата)
- специальный прошивочный станок **ARPTA A30 МИКРО** для координатной обработки отверстий малых диаметров (100 мкм и менее) ● оптическая визуальная система выверки и базирования микроэлектродов-инструментов

141190, Московская область, г.Фрязино, Заводской проезд, 4. тел./факс: (495) 995-09-68, (49656) 471-44, 494-55 www.edm.ru

НАУКОЕМКИЙ ИНЖИНИРИНГ В ЗАДАЧАХ ТЕХПЕРЕВООРУЖЕНИЯ

In the article standard problems of technological engineering are classified and the analysis of the industrial environment in which projects of modernization of machine-building enterprises are carried out. It is shown that complexity of studied production systems demands application of the knowledge-intensive methods of technological expertise and engineering consulting.

В России активно развивается инжиниринговая поддержка процессов техперевооружения. Это сложная проблема, которая требует профессиональных подходов. Сейчас сложилась благоприятная институциональная среда перевооружения и производственной модернизации предприятий, поскольку появился «хозяин» этого бизнес-процесса — оборонно-промышленный комплекс. Инжиниринг в данной системе способствует повышению конкурентоспособности предприятий.

Под инжинирингом понимается широкий спектр инженерных услуг, которые проводят на разных стадиях жизненного цикла изделий: *подготовки ТЗ, НИОКРов, технической подготовки производства, закупок, контроля, разработки технологий и оснащения производственных переделов (от заготовительного до сборки и логистики), тестирования и испытаний, эксплуатации и сервиса, сопровождения, подготовки кадров и их обучения, ремонта и утилизации техники.*

Современное машиностроение характеризуется следующими особенностями: — *сложная наукоемкая продукция, — корпоративная организация бизнес-структур, — высокие технологии и комплексные инновации, — многоуровневый менеджмент, — системная интеграция компетенций, — кооперационное взаимодействие, — методы управления жиз-*

ненным циклом изделий, — инвестиционно-инновационное развитие, — проектный подход и менеджмент качества, — IT-инструментарий управления и обеспечения прозрачности производств и бизнес-процессов, — трансферт технологий и дистрибуции средств оснащения и др.

Многоуровневая среда практических задач техперевооружения предприятий рассмотрена в [1,2].

Однако за два года произошло серьезное продвижение инжиниринга в России, что позволяет дифференцировать достигнутые и перспективные задачи разбиением их на две категории:

1-ая группа. Достигнутый «прикладной» уровень инжиниринга и сопровождения внедренческих технологий. Это дистрибутивный инжиниринг поставок новых станков, (инструментооснащения) с их пусконаладкой, сервисом и технологическим сопровождением (реинжиниринг техпроцессов изготовления деталей-представителей) по валидации применимости средств оснащения в конкретных производственных средах и т. п. В рамках этого класса задач можно назвать следующие темы:

- обоснование замены физически и морально изношенного оборудования (*реновации*);
- тотальный реинжиниринг техпроцессов изготовления трудоемких/сложных деталей;
- комплектование средствами оснащения заданных технологических процессов;
- внедрение станочных комплексов в производственную среду предприятий (*аппликация*);
- замена/обновление «один в один» по возможностям технологического комплекса (станка или группы станков) и другие.

Данный инжиниринг носит локальный характер в рамках «точечной» (лоскутной) модернизации производств. Он является пройденным этапом развития российского инжиниринга, пока не проявившим требуемую эффективность в промышленности.

2-ая группа. Инновационный уровень инжиниринга, затрагивающий системные вопросы обеспечения эффективности и конкурентоспособности предприятий:

- проектирование новых производств, в т. ч. с помощью современных средств имитационного 3D-моделирования;
- задачи системной автоматизации предприятий;
- развитие и сопровождение внедрений новых форм организации и управления производствами (в т. ч. сквозные IT-решения по MES, MRP, ERP-внедрениям в промышленности);
- системный технический контроллинг и реновация станочного парка, его сервисное RCM-обслуживание по фактическому состоянию [3];
- структурная реорганизация корпораций и холдингов;
- развитие новых методологий инжиниринга (в отраслевой специфике) и технологической экспертизы предприятий;
- технологический аудит для развития производственной-технологической базы [4].

Предлагаемые решения этого уровня должны носить комплексный и системный характер на перспективу для промышленности, поэтому такой инжиниринг имеет инновационный статус и от него ожидается серьезный эффект.

Классификация задач «аутсорсингового» инжиниринга, способного с независимых позиций объективно оценить существующие производственные системы и предложить профессиональные решения выхода из кризиса или совершенствования сложившихся бизнес-систем представлены на **рис. 1**.

Практически во всех перевооруженческих задачах предприятия высоки риски утраты достигнутых рыночных позиций из-за снижения эффективности производственной системы в процессе перестройки его инфраструктуры и вза-

+7 (495) 782-14-47
+7 (495) 782-14-48

www.sapart.ru
E-mail: info@sapart.ru

Аудиторско-консультационная группа
«С.А.Партнерство»

- * Общий аудит;
- * Налоговый аудит;
- * Экспертиза бух. учёта;
- * Инвентаризация;
- * Оценочная деятельность;
- * Управленческое консультирование;
- * Комплексный консалтинг;
- * Налоговый консалтинг;
- * Бух. сопровождение;
- * Консультации;
- * Кадровый аудит;
- * Делопроектирование;
- * Поиск персонала;
- * Регистрация ООО;
- * Ликвидация предприятия.

Департамент технического аудита
v.makarov@sapart.ru

Осуществляем комплексный **ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНСАЛТИНГ** и **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ** промышленных предприятий по многоаспектным направлениям деятельности:

- **экспертиза** производственно-технологической базы и оценка ее соответствия выпускаемой продукции и стратегии развития предприятия;
- **инжиниринг** (разработка обоснованных предложений совершенствования и развития, модернизации и техперевооружения);
- **техничко-экономическое обоснование** рекомендаций, оценка производственных рисков и эффективности использования инвестиций.

ИМЕЕМ ОПЫТ РАБОТЫ С ВПК И ГОСКОРПОРАЦИЯМИ!

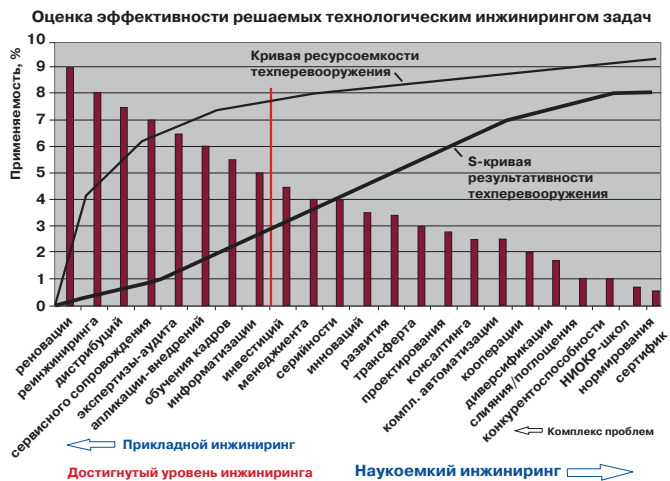


Рис. 1. Многообразие форм и целеориентаций технологического инжиниринга в задачах техперевооружения машиностроительных предприятий.

имосвязей бизнес-процессов. Эта проблема является предметом инженерно-маркетингового консалтинга и может быть в некоторой степени нивелирована правильным методологическим подходом в сопровождении инжиниринга.

Современная методология инжиниринга

Современные тенденции развития машиностроения и необходимость его инновационной модернизации вынуждают специалистов применять наукоёмкие методики и инструментальный инженерного анализа и проектного синтеза. Обеспечение конкурентоспособности российской обрабатывающей промышленности осложняется рядом объективных обстоятельств и ограничений в развитии предприятий. Среди них:

- «жесткая» производственная инфраструктура крупносерийного производства с критическим износом парка технологического оборудования;
- зарубежные предложения плохо адаптируются на российских предприятиях, а потому формируют российскую промышленность «под себя», тем самым повышая риски технологической зависимости;
- малая практика внедрения проектно-модернизационных решений на основе разработок отечественной инженерии.

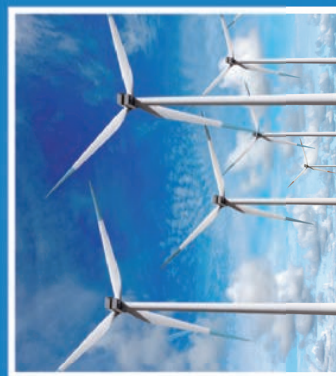
Инжиниринговая инфраструктура в России пока слабо развита, и немалую роль в этом играет отсутствие инженерных кадров соответствующей квалификации. Доверие к аутсорсинговой компании со стороны заказчика возникает лишь при наличии в ней опытных экспертов и руководителей проектов, владеющих навыками быстрого «входа» на предприятие и выявления отраслевой специфики и производственных особенностей «под решение» поставленной инженерной задачи. На создание проекта и предварительную адаптирующую экспертизу отводится незначительное время — от 2 до 4-х месяцев. Поэтому методика познания производственно-технологической базы заказчика должна быть наукоёмкой, т.е. основываться на знании закономерностей и правил машиностроительных и промышленных производств, современных методиках обследования сложных систем и комплексов, выявления ключевых факторов конкурентоспособности предприятия и выпускаемой им продукции — это возможно лишь с помощью инженерных компетенций высокого уровня. Только тогда период технологической экспертизы предприятия сжимается до одного-двух месяцев.

Таким образом, **объективная компетентность** — это первичное условие, которое позволяет рассматривать инжиниринговую структуру в качестве участника конкурса потенциальных исполнителей проектов техперевооружения. Инжиниринг — это интеллектуальная услуга, базирующаяся

WEINGÄRTNER[®]
GmbH
MASCHINENBAU



производительность



энергетика

турбины и генераторы

бурение

weingartner.com



на знаниях, навыках и умениях, проявление которых должно быть апробировано и практически доказано на деле. Результатом деятельности инженеров и экспертов-технологов являются документы (проекты, отчеты, экспертные заключения), предлагающие и описывающие решения, практическое проявление которых имеет отдаленную перспективу реализации или основывается на прогностическом характере с виртуальными параметрами эффективности. Поэтому вторичным важным условием для заказчика является **инновационный потенциал**, перспективность и практическая **реализуемость предлагаемых решений** и рекомендаций, базирующихся на современных технологиях, инструментариях и средствах оснащения.

Именно перечисленные факторы ограничивают привлечение отечественных инженерных «мозгов» к серьезным проектам технологической экспертизы и разработок новых производств в машиностроении. Слишком мал багаж знаний «последней волны» и практических наработок у российских инженеров, что обусловлено рядом объективных причин и факторов. Гораздо большее доверие у заказчиков вызывают иностранные инжиниринговые фирмы с большим опытом работы на мировом рынке консалтинговых услуг и имеющих «под рукой» серьезных поставщиков технологических средств, апробированных решений и мгновенно реагирующих на запросы. Поэтому говорить о конкуренции в сфере инжиниринга между зарубежными и российскими компаниями сейчас не приходится. Нужно набираться опыта и встраиваться в серьезные корпорации, владеющими портфелем инвестиционных проектов и ресурсами поддержки и сопровождения больших заказов по техпервооружению предприятий и модернизации производств. Именно в рамках таких корпоративных промышленных структур возможно быстрое развитие инжиниринга в России — «одинок» ждет долгий путь рыночного становления.

Проблемы инфраструктурного обновления связаны, в первую очередь, с *hard-базисом* — оборудованием и средствами оснащения. *Soft-технологии*, относящиеся к организационным и информационным взаимосвязям машиностроительных производств, более доступны и наработаны, но могут быть эффективно внедрены лишь при квалифицированном сопровождении. Первичную роль у этих первооруженческих задач играет **технологический аудит** — он создает исходный базис данных, на основе которых создается ТЗ на проект модернизации/обновления и формируется концепция конечных проектных решений по перевооружению предприятий. **Консалтинг** завершает проект рекомендациями и планом мероприятий.

Типовая специфика развития российской промышленности появляется в том, что оставшаяся в наследство советская производственная инфраструктура машиностроения формировалась под крупносерийный выпуск изделий. В нынешних условиях стоит задача либо адаптировать имеющиеся организационно-инфраструктурные мощности таких предприятий под новые задачи гибкого производства, либо полностью обновляться под мелкосерийное производство,

что часто невозможно по финансовым ограничениям. Поэтому задача одновременного проведения модернизационных мероприятий и сохранения рыночной деятельности требует квалифицированных подходов, лежащих на грани инженерного ремесла и науки.

Одной из типовых задач российских предприятий является разрешение проблем внутрикорпоративных отношений и гармонизации процессов внешней кооперации. В качестве практического примера **наукоемкого инжиниринга** приведем реализованный алгоритм совершенствования бизнес-системы серийного выпуска изделий высокотехнологичного машиностроения. Предметом разработки стали рекомендации (план реорганизационных мероприятий) по совершенствованию бизнес-процессов головного предприятия холдинга и кооперационных взаимосвязей со смежниками.

Исходные данные базировались на том, что существующая бизнес-система холдинга — это связанный комплекс разнородных видов деятельности головного предприятия с противоречивыми закономерностями организации, управления и развития. Основное противоречие — неслаженность инновационно-поисковых НИОКР-работ и работ по серийному производству отработанных и испытанных изделий. Предпосылки проекта:


- значительный рост масштабов выпуска разработанных головным предприятием изделий, требующий выделения серийного производства в самостоятельно управляемый бизнес-процесс;

- ужесточение требований по контрактным обязательствам (своевременность поставок, надежность (качество) машин, их конструктивная адаптируемость к специфическим эксплуатационным условиям заказчика, низкая себестоимость);

- расширенный портфель серийных заказов поставок изделий как на внешний, так и внутренний рынок (от 4-х до 6-ти одновременно идущих заказов), превышающий производственные возможности предприятия.

Таким образом, стратегическими целями головного предприятия холдинга является комплексное решение разнородных задач: — инновационного развития (по бизнес-продуктам) (задача 1), — рыночного развития (по портфелю заказов и расширению ниш рынка) (задача 2), а также исполнения обязательств по заключенным контрактам выпуска серийных изделий (задача 3). Если первые две задачи носят творческий характер, базирующихся на науке, ОКРх и стратегическом менеджменте, то последняя связана с типичным инженерным ремеслом серийного исполнения заказов, базирующемся на производственно-технологических компетенциях.

Закономерности организации и исполнения этих задач принципиально различаются, что вынуждает создавать непростую корпоративную конфигурацию «*головное предприятие-дочки-смежники*» с выносом серийного производства на дочерний аутсорсинг. Кроме того, для серийного выпуска сложных изделий машиностроения необходима также и разветвленная внешняя кооперация по поставкам покуп-



ВПК

ВОЛГОГРАДСКАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ

Покупаем, восстанавливаем, продаем
металлорежущие станки
кузнечно-прессовое оборудование

География поставок
Калининград...Хабаровск
демонтаж и отгрузка в любой регион

Количество предложений
1000...2000...3000
база данных по всей России

Низкие цены
16К20 с ремонта – 140 т.рублей

тел./факс: 8 (8442) 33-93-33
8 (8442) 37-94-55
8 (917) 338-12-21

<http://www.v-p-c.ru> e-mail: vpcom@mail.ru

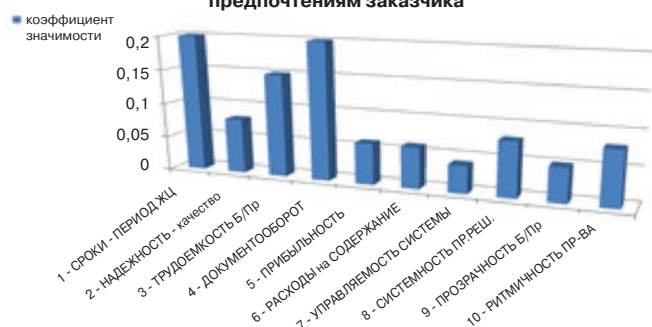
ных комплектующих изделий (ПКИ) — часто насчитывается до сотни и более смежников со вложенными многоуровневыми связями по «матрешечному» принципу. Для правильного разрешения проблемы гармонизации взаимосвязей в холдинге/корпорации необходимо выявить «хозяина» бизнес-процесса «серийное производство» и правильно настроить систему ключевых бизнес-процессов по закупкам исходного сырья, поставкам ПКИ по внешней кооперации, логистике, входному контролю и управлению ЖЦ заказа.

Очевидно, что в этих условиях обследованию подвергается сложная и большая система, характеризующаяся связностью внутренних бизнес-процессов и многоуровневостью внешних кооперационных взаимодействий, а также противоречивым комплексом показателей (не менее 10-ти), на которые целеориентировано головное предприятие (рис. 2).

Итоговая сравнительная оценка вариантов серийного производства			
Критерий	Коэффициент значимости	Вар.1(Сущ.)	Вар.2(Рек.)
1 - СРОКИ - ПЕРИОД ЖЦ	0,2	11	10,5
2 - НАДЕЖНОСТЬ - качество	0,08	82	87,5
3 - ТРУДОЕМКОСТЬ Б/Пр	0,15	90	76
4 - ДОКУМЕНТООБОРОТ	0,2	95	85
5 - ПРИБЫЛЬНОСТЬ	0,06	75	86
6 - РАСХОДЫ на СОДЕРЖАНИЕ	0,06	79	85
7 - УПРАВЛЯЕМОСТЬ СИСТЕМЫ	0,04	77	92
8 - СИСТЕМНОСТЬ ПР.РЕШ.	0,08	88	94
9 - ПРОЗРАЧНОСТЬ Б/Пр	0,05	84	96
10 - РИТМИЧНОСТЬ ПР-ВА	0,08	79	98
Итого		ок	15,9853246

а)

Рейтинг частных критериев оценки системы по производственным предпочтениям заказчика



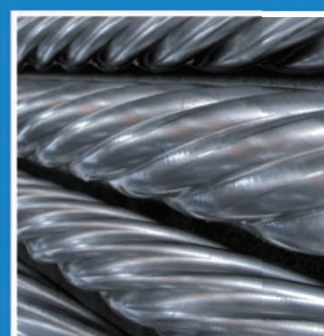
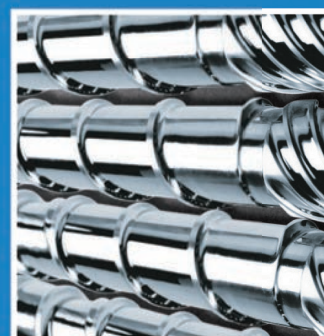
б)

Рис. 2. Результаты исследования бизнес-системы серийного выпуска изделий высокотехнологичного машиностроения.

Для выявления критического меньшинства факторов (причин), определяющих результативность бизнес-системы проведен ее Парето-анализ, позволивший наметить перечень реорганизационных мероприятий и установить их приоритетность (рис. 3).

Сформированные критериальные профили позволили с максимальной прозрачностью выразить приращения значений каждого критерия в бизнес-процессах на всех фазах ЖЦ (рис. 4). Это позволило правильно выбрать приоритеты для головного предприятия при принятии решения о реорганизации взаимодействий со смежниками, а также для совершенствования бизнес-процессов.

Таким образом, наукоемкий экспертный консалтинг позволяет сформировать модель управления сложной бизнес-системы и дать оценки для поиска путей повышения ее эффективности. При этом прогнозируются достигаемые результаты, возможные риски и формируются условия осуществления изменений, носящих, как правило, поэтапный характер. На этой основе определяется комплекс реорганизационных мероприятий (план техпервооружения/реструктуризации), позволяющих достичь поставленной цели и существенно улучшить исследуемую систему. При этом различают стратегический уровень «революционных» мер и оперативный уровень модернизационных задач эволюционного характера. Первые принципиально реконфигурируют систему, что сопряжено с высокими рисками и затратами,



	БухТМЦ	Дисциплин.	Ручн.реж.	Права ДП	Изб.ф.ГП	Бизнес/П	Кадры	IT-среда	Тендер	Мощн.ГП	Разв.ДП	Схема доп	Кооперац	Сумма	Коеф.веса
1	БухТМЦ	1	1	0	0	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	0	7,5	0,096154
2	Дисциплин.	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	1	0,012821
3	Ручн.раб.	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	1	0,5	0,5	0	3	0,038462
4	Права ДП	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	11,5	0,147436
5	Изб.ф.ГП	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	11,5	0,147436
6	Бизн/Про	0,5	1	1	0	0	1	0	1	1	0,5	0,5	0	6,5	0,083333
7	Кадры	0,5	1	1	0	0	0	0	0,5	0	0	1	0	4	0,051282
8	IT-среда	0,5	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	8,5	0,108974
9	Тендер	0	1	0,5	0	0	0	0	0	1	0	1	0	4	0,051282
10	Мощн.ГП	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0,5	0,5	0	3	0,038462
11	Разв.ДП	0	1	0,5	0	0,5	1	0	1	0,5	0	1	0	5,5	0,070513
12	Схема доп	0	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0	2	0,025641
13	Кооперац	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	30	0,128205

Рис. 3. а. Матрица парных сравнений факторов и выявление их рейтингов.

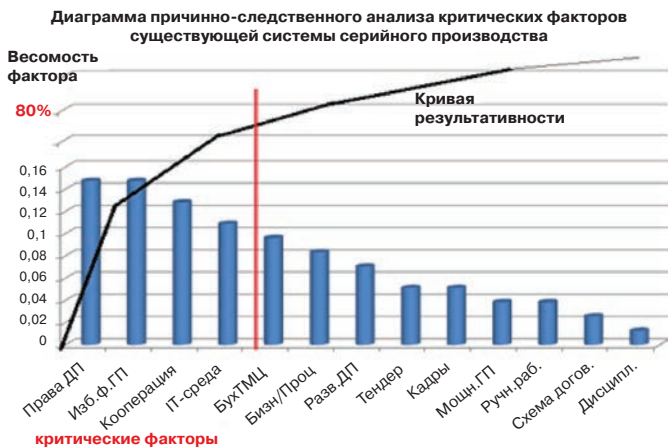


Рис. 3. б. Парето-анализ работоспособности существующей системы серийного производства.

но от них ожидается значительный эффект. Эволюционные меры наименее затратны и более гармоничны для трудового коллектива, сопротивляющегося изменениям. Принятие решений по перечню мероприятий осуществляется в определенной последовательности.

Подчеркнем, что правильное техпереворужение/обновление предприятий должно осуществляться «сверху» и в плановом порядке, что вынуждает руководство предварительно оценивать риски и подготавливать решения с помощью инжинирингового консалтинга и технологической экспертизы.

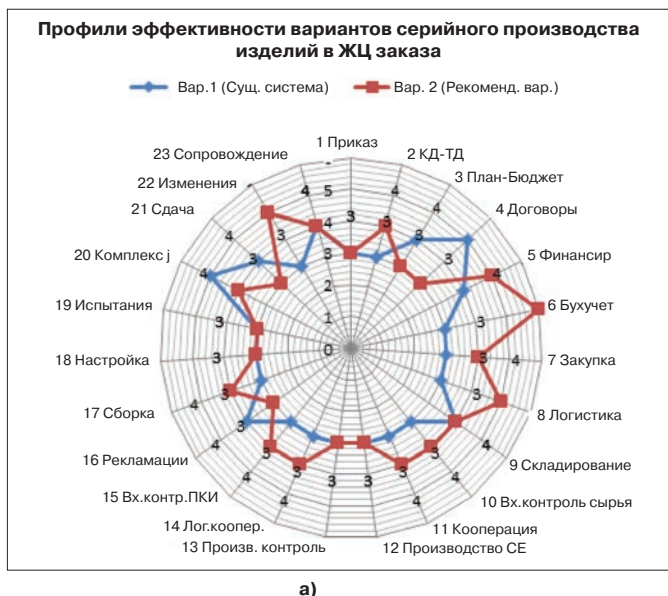


Рис. 4. Критериальные профили бизнес-процессов.

Выводы:

1. Классифицированы типовые задачи технологического инжиниринга и проанализирована промышленная среда, в которой проводится модернизационные мероприятия по обновлению производственной инфраструктуры предприятий.

2. Для осуществления эффективного техпереворужения должны применяться наукоемкие методики технологической экспертизы и инженерного консалтинга, что связано со сложностью исследуемых производственных систем и противоречивым комплексом технико-экономических требований.

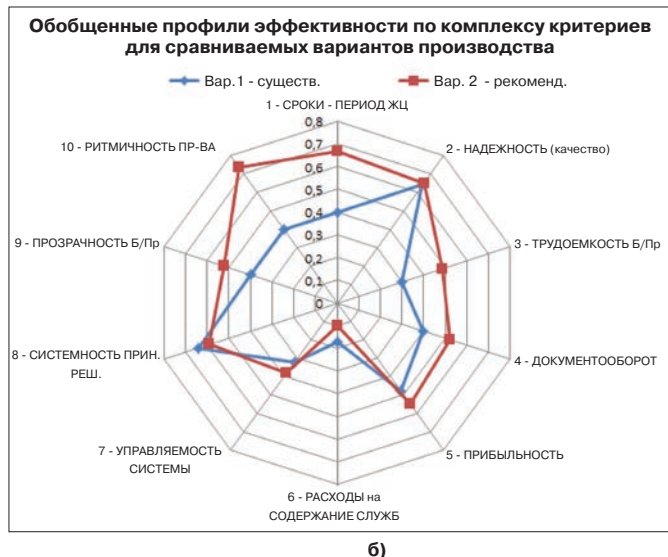
3. Приведен пример практического применения наукоемких методик инжиниринговой экспертизы, проводимой для решения сложной реорганизационной задачи совершенствования внутрикорпоративных и кооперационных взаимосвязей холдинга.

Литература:

1. Имитационное моделирование в задачах технологического инжиниринга. — Ритм, № 2 (70), 2012
2. Автоматизация как метод эффективного техпереворужения предприятий. — Ритм, № 6 (74), 2012
3. Технологический контроллинг — ключевой фактор модернизации производств. — Ритм, № 4 (82), 2013.
4. Техаудит как инструмент инновационного развития предприятий. — Ритм, № 10 (78), 2012

В. М. Макаров
д. т. н., директор Департамента технического аудита
компании «С. А. Партнерство» v.makarov@sapart.ru

С. В. Лукина
д. т. н., профессор кафедры
«Экономика и управление предприятием»
МГТУ «Станкин» lukina_sv@mail.ru



б)

Основные характеристики:

- Более чем 20-летний опыт в шлифовании поверхности, Hone Right имеет выдающиеся технологии шлифования.
- Возможности наших машин включают в себя сервис и полный оперативный анализ.
- Машины в диапазоне от 4 м до 16 метров в длину.

**ДВОЙНАЯ СТОЙКА
ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК**



Доступны комплектации под заказ



PRETEQ MACHINERY CO., LTD.
TEL: +886-4-2560-8397
TEL: +886-958-587-285
E-mail: loretta@preteq.com.tw



Тайваньские Долбежные станки с ЧПУ и универсальные

ООО «ПК «Интерпром»

195220, г. Санкт-Петербург,
проспект Науки, д. 17, к. 2, пом. 42Н
тел. (812) 497-41-81; факс (812) 497-42-00
www.interprom-spb.ru e-mail: peter@interprom-spb.ru



CNC-300



CNC-200



CNC-350



NC-350A1



NC-300A1



TS-125



TS-200KAT



TS-300K



TS-350K

инжиниринг ■ доставка ■ пусконаладочные работы ■ обучение персонала ■ гарантия



Б/У СТАНКИ ОТ ВЕДУЩИХ

- ЛИСТООБРАБАТЫВАЮЩИЕ
- МЕХАНООБРАБАТЫВАЮЩИЕ
- ШЛИФОВАЛЬНЫЕ
- СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ / ЗАВОДЫ



CY-32M – плутковый автомат + барфидер
 Ø плутка 32 мм – мощность на шпинделе: 5 кВт
 управление: mitsubishi – приводной инструмент



DOOSAN PUMA 300 LMB – токарный станок с ЧПУ
 Ø точения: 590 мм – отверстие шпинделя: 86 мм
 Мощность на шпинделе: 22 кВт – ЧПУ: Fanuc 21iTB



MAZAK MULTIPLEX 630 – токарный станок с ЧПУ
 Ø точения: 560 мм – отверстие шпинделя: 77 мм
 ЧПУ – Mazatrol Fussion 640T + барфидер



MAZAK FPH-4800 – обрабатывающий центр
 Размеры столов: 400 x 400 мм – 6 штук
 X: 560 – Y: 630 – Z: 600 мм
 Мощность на шпинделе 20 кВт



SORALUCE TA-35A – фрезерный станок с ЧПУ
 Стол: 3500 x 850 мм – скорость: 3000 об/мин
 X: 3500 – Y: 1250 – Z: 1000 мм
 Управление: Heidenhain ITCN 530



YANG EAGLE 1000 – обрабатывающий центр
 Стол: 1070 x 500 мм – скорость: 7500 об/мин
 X: 1000 – Y: 500 – Z: 500 мм
 Управление: Fanuc O-MD



SCHARMANN HEAVYCUT 1.3 – расточный станок
 Поворотный стол: 1650 x 3500 мм – Нагрузка: 75 т
 Шпиндель: 160 мм – мощность 37 кВт
 X: 5500 – Y: 2000 – W: 600 мм – ЧПУ Siemens



SAF SEAM-MATIC IT 72 – сварочная установка
 Макс.длина: 7250 мм – внутренний шов: Ø 1600 мм
 Толщина: 1 – 10 мм – Источник: Nertamatic 450 DC



Favretto MD 200 – плоскошлифовальный станок
 Стол: 2000 x 700 мм, X: 2000 – Y: 900 – Z: 750 мм
 Ø шлифовального камня: 457 мм – мощность 22 кВт
 Управление: Siemens Sinumerik



ESAB CaB 450C – СВАРОЧНЫЙ КРАН с ЧПУ
 Разворот колонны: 380° – сварочная головка A2S
 Видеос-контроль



MG MH-2510B – 4-валковые гибочные вальцы
 Мощность: 2600 x 10 мм – Ø верхнего вала: 220 мм
 Нижний вал: 210 мм – боковые 170 мм
 УЦИ – закаленные валы – коническая гибка



Завод по производству огнетушителей ANSUL



WWW.APTINT.COM

МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

- БОЛЕЕ 20 000 м² ТОРГОВЫХ ПЛОЩАДЕЙ С ОБОРУДОВАНИЕМ
- БОЛЕЕ 2000 СТАНКОВ И ОБОРУДОВАНИЯ В НАЛИЧИИ
- ПРЕДПРОДАЖНАЯ ПОДГОТОВКА / ВОССТАНОВЛЕНИЕ
- ПОКУПКА-ПРОДАЖА ОБОРУДОВАНИЯ
- ТАМОЖЕННАЯ ОЧИСТКА И ДОСТАВКА



52500€

AMADA HFP 80-25S – листогибный пресс
Мощность: 80т × 2500 мм – Управление AMBC
Управляемые оси: X – R – Z1 – Z2 – Y1 – Y2
Высокоскоростная версия – 20 мм/сек



67000€

8 axes

AMADA HFE 170-3 L – листогибный пресс
Мощность: 170т × 3000 мм – Управление OP 2000
Управляемые оси: X1 – X2 – R1 – R1 – Z1 – Z2 – Y1 – Y2
Увеличенная высота (стол-ползун) – 620 мм



AMADA ASTRO 100 T – роботизированный комплекс
Мощность: 100т × 3220 мм – ЧПУ: Astra CAM II
Листогиб – 9 осей – Гибочный работ – 5 осей
Робот погрузчик – 6 осей



165000€

good as new!

Robotic Bendingcentre

Salvagnini Roboformer 400
8-осевой роботизированный центр
Мощность: 135т × 4000 мм – Робот 6 осей



HACO ERM – листогибный пресс с ЧПУ
Мощность: 135т × 3100 мм – Управление BC40
Управляемые оси: Y1 – Y2 – X – X1



75000€

LVD PPEB – листогибный пресс с ЧПУ
Мощность: 220т × 4200 мм – Управление CADMAN
Управляемые оси: Y1 – Y2 – X – R – V



18500€

LVD HST-C – гидравлические ножницы
Ширина листа: 3100 мм – толщина 6 мм
Глубина выреза в боковых стойках: 720 мм
Направляющая линейка + УЦИ – ELGO



LVD HSL – гидравлические ножницы
Ширина листа: 3100 мм – толщина 16 мм
Кол-во резов в минуту: 6-25 – Угол: 0°-3.5°
Задний упор: 1000 мм – вес 10 тонн



AMADA GPN – гидравлические ножницы с ЧПУ
Ширина листа: 3100 мм – толщина 10 мм
Направляющая линейка
Гидравлическая система поддержки листа



27000€

HONESS – линия пробивки труб и профилей
Мощность 25 тонн
Полный автомат – ось X: 4000 мм
Пробивка сквозная – пробивка с одной стороны



Год 2013

PRIMA POWER SHEAR GENIUS E6
Усилие пробивки: 300 kN
Размеры листа: 3074 × 1565 мм
Кол-во инструмента: 384 – скорость: 150 м/мин



SOENEN – линия продольной резки металла
Мощность: 1600 × 5 мм
Разматыватель: 27т
Правилка – резак – ножницы – наматыватель

АПТ Интернешнл н.в.

ДеТонне 73 9800 Дейнзе - Бельгия - тел: +32 9 386 15 71 - info@aptint.com

Золотов Евгений - y.zolotov@aptint.com - скайп: scorsing



ООО «ПромТехСервис»

ООО «ПромТехСервис» предлагает решение всего комплекса наиболее актуальных задач в области машиностроения, включая разработку и внедрение передовых технологических процессов металлообработки, поставку современного станочного и других видов технологического оборудования отечественных и зарубежных производителей, все виды сервиса поставляемого оборудования, ремонт и модернизацию различных видов станочного оборудования.

Токарно-винторезные станки
Токарные станки с ЧПУ
Токарно-карусельные станки
Токарные трубонарезные станки
Расточные станки
Сверлильные станки
Фрезерные станки
Шлифовальные станки
Долбежные станки
Листагибочные
Отрезные станки
КПО
Импортное оборудование
Сварочное оборудование для сварки ленточных пил
Заточные станки для ленточных пил

Адрес: г.Москва, ул.Зорге, 31

Контактные телефоны:

495 6680701, 495 6680702, Факс 495 363 07 97

8 9152070661, 8 9160445624

info@promtechservic.com, promtechservic@yandex.ru, prom@promtechservic.com

www.promtechservic.com

КОНЦЕРН ПромСнабКомплект

Санкт-Петербург (812) 677-66-00
 Москва (495) 642-84-42
 Челябинск (351) 778-52-52
 Ростов-на-Дону (863) 209-88-99
 Казань (843) 567-50-20

ВСЁ для промышленных предприятий
www.pskk.ru

ОТОПИТЕЛЬНОЕ оборудование
 Обогреватели газовые и жидкотопливные, на отработанном масле.
 Инфракрасные обогреватели

КОТЛЫ электрические, паровые, водогрейные, на отработанном масле

ПАРОГЕНЕРАТОРЫ электрические, на газу, дизельные

КМПРЕССОРЫ НАСОСЫ

КРАН-БАЛКИ, ТАЛИ
 Краны строительные
 Подъемники. Люльки
 Лебедки. МТМ
 Домкраты

ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
 портативные и промышленные
 бензиновые и дизельные

СТАНКИ
 токарные, сверлильные, фрезерные, шлифовальные, отрезные, заточные

Кузнечно-прессовое оборудование

ИНСТРУМЕНТ ОСНАСТКА

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ РЕДУКТОРЫ

СВАРОЧНОЕ оборудование
 Инверторы
 Выпрямители
 Полуавтоматы
 Аргодуговая сварка
 Контактная сварка
 Автоматическая сварка

Плазменная резка, сварка
 Сварочные агрегаты
 Центраторы. Вращатели

Более 17 лет комплексных поставок

APOLLO ITALY

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ДЫРОПРОБИВНЫЕ СТАНКИ ДЛЯ ТРУБ

- АССОРТИМЕНТ ИЗ 12 МОДЕЛЕЙ, ИМЕЮЩИХ ОТ 1 ДО 4 ДЫРОПРОБИВНЫХ ГОЛОВОК
- БЛАГОДАРИ НАШИМ СТАНКАМ САМЫЕ СЛОЖНЫЕ ОТВЕРСТИЯ СТАНОВЯТСЯ ПРОСТЫМИ И ТОЧНЫМИ
- ПОСЛЕДНЯЯ ВЕРСИЯ СТАНКА TWIN ПОЗВОЛЯЕТ ВЫПОЛНЯТЬ 2 ОТВЕРСТИЯ В СЕКУНДУ

ИЩЕМ ДИЛЕРОВ ВО ВСЕХ СТРАНАХ МИРА

WWW.APOLLOSRL.COM

300 000 ОТВЕРСТИЙ ЗА 0
 ПРИ ПОКУПКЕ КАЖДОГО ДЫРОПРОБИВНОГО СТАНКА
 БЕСПЛАТНЫЙ ИНСТРУМЕНТ.
 СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ, НЕ ТЕРЯЯ ВРЕМЕНИ!
 Э/ПОЧТА: info@apollosrl.com Тел. +39-0536-851616

WE'LL BE AT
BLECHEXPO
 5-8 November 2013
 OF STUTTGART
 HALL 1 - STAND 1412

Предприятие основано Херманом Вайлером

GDW
 Werkzeugmaschinen
 Herzogenaurach GmbH

ТОКАРНЫЕ СТАНКИ ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ
 фирмы «GDW» (Германия)

- ▶ Большой выбор дополнительных принадлежностей
- ▶ Минимальные срок поставки
- ▶ Документация на русском языке
- ▶ Гарантия 12 месяцев

300 CS	350 CNC	LZ 280 S
Диаметр обработки 300/160 мм Расстояние между центрами 650 мм Вращение шпинделя бесступенчатое Мощность шпинделя 30-4500 9,5 кВт CNC Fanuc Quick Turn (Power Manual Oi Mate - TB)	Диаметр обработки 350 мм Расстояние между центрами 400 мм Вращение шпинделя бесступенчатое Мощность шпинделя 6000 об/мин 7,5 кВт CNC Fanuc Quick Turn и осью C (Power Manual Oi Mate - TB)	Диаметр обработки 330 мм Расстояние между центрами 670 мм Вращение шпинделя бесступенчатое Мощность шпинделя 30-4000 об/мин 9,5 кВт

тел./факс (495) 228-0302
info@gardemash.com

www.gardemash.com

Подробнее техническую информацию представленных и других станков GDW, а также перечень дополнительного оборудования Вы можете посмотреть на нашем сайте.

XKNC® 北村精密

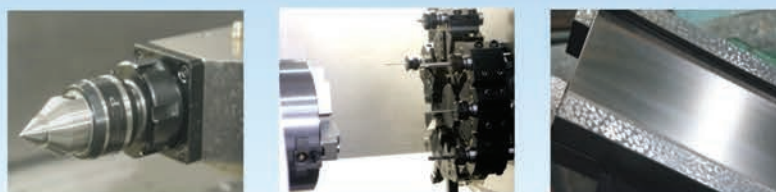
ООО «Xi' an Kitamura Precision Machine Works Co., Ltd» (XKNC) была создана в апреле 2000 года и расположена в сианьской высоко-технической зоне. Компания в основном производит малый прецизионный станок с ЧПУ, продукция разделяется на высокоточную токарную серию, TX - токарно-револьверную серию и S швейцарскую токарную серию. Продукция XKNC отличается высокой скоростью, точностью и стабильностью, широко используется в области связи, охлаждения, оптики, бытовой техники, автомобилей, мотоциклов, электроники, часов и т.д.



XKNC-100G



TX85/85D



S20F-4S/SD



Xi' an Kitamura Precision Machine Works Co., Ltd.
www.xknc.com

misha-xknc@yandex.ru xknc@xknc.com

Адрес: №46 ул. Гаосинъюлу г.Сиань Китай

Моб. 0086-15991262865 Тел. 0086-29-88452330 Факс 0086-29-88452320

СТАНКИ СЕРИИ SMART ОБОРУДОВАНИЕ КОТОРОМУ ДОВЕРЯЮТ

Компактность и простота управления
для достижения высокой производительности

Высокая
произво-
дительность

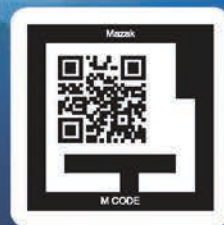
- Встроенный мотор-шпиндель высокой жесткости;
- Сервопривод револьверной головки;
- Высокоскоростная смена инструмента;
- Шпиндель высокой жесткости обеспечивает точность обработки и производительность

Простота
управления

Простота управления достигается благодаря усовершенствованной системе ЧПУ **MAZATROL smart**

Энерго-
сбережение

- Автоматическое выключение освещения рабочей зоны и экрана ЧПУ при отсутствии оператора;
- Автоматическое включение освещения рабочей зоны и экрана ЧПУ при возвращении оператора



Серия токарных
обрабатывающих центров
QUICK TURN SMART

Серия вертикально-фрезерных
обрабатывающих центров
VERTICAL CENTER SMART



Используя приложение MAZAK M-Code в вашем смартфоне Вы можете увидеть видео с примерами обработки



Для просмотра видео необходимо загрузить приложение MAZAK M-Code из магазина App Store или Google play

ООО "Ямазак Мазак"

117105, РФ, Москва, Варшавское ш., 17, стр. 1, Тел: +7 (495) 747 49 12

Узнайте больше на www.mazak.ru

Mazak
Your Partner for Innovation

ГИБРИДНЫЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР HSTM 1000 HYBRID И ТЕХНОЛОГИЯ АДАПТИВНОЙ МЕХАНООБРАБОТКИ КОМПАНИИ Delcam НА ВЫСТАВКЕ EMO 2013

На прошедшей в Ганновере выставке EMO немецкая фирма Hamuel Maschinenbau (www.hamuel.de) продемонстрировала свою новейшую разработку — гибридный обрабатывающий центр HSTM 1000 Hybrid, предназначенный для восстановления поврежденных лопаток авиационных двигателей. Примечательно, что управляющие программы для демонстрации возможностей этого многоосевого станка с ЧПУ разрабатывались при помощи CAD/CAM/CAI-систем британской компании **Delcam** (www.delcam.com).



HSTM 1000 Hybrid предназначен для восстановления методом наплавки дорогостоящих металлических деталей, таких как лопасти компрессоров двухконтурных турбореактивных двигателей. В процессе их эксплуатации на передних кромках лопастей компрессора могут возникать незначительные повреждения (сколы) вследствие нештатного попадания в двигатель посторонних твердых частиц. Традиционные методы восстановления лопаток наплавлением предполагают большой объем кропотливого ручного труда. Применение станков с ЧПУ не всегда возможно, так как в процессе работы лопатки постепенно вытягиваются под действием огромных центробежных сил, поэтому со временем их размеры перестают соответствовать форме и допускам теоретической CAD-модели. Для разрешения этого противоречия компания **Delcam** реализовала в своих CAD/CAM/CAI-системах семейства Power Solution техноло-

гию адаптивной механообработки, суть которой заключается в периодическом измерении (при помощи устанавливаемых непосредственно на станке с ЧПУ прецизионных контактных измерительных систем) фактической формы детали. При этом для каждой операции механообработки управляющие программы для станка с ЧПУ разрабатываются с учетом фактической CAD-модели конкретной детали, причем после каждого этапа замеры обработанной поверхности выполняются повторно. Таким образом, адаптивная механообработка обеспечивает обратную связь и дает возможность восстанавливать на станках с ЧПУ изделия, теоретические CAD-модели которых недоступны или не существуют вовсе.

Гибридный обрабатывающий центр HSTM 1000 Hybrid позволяет выполнять лазерное плакирование (наплавление порошкового металлического сплава), пятиосевую фрезерную обработку, полирование, контроль точности и лазерную разметку. Преимуществом такого комбинированного решения является возможность выполнить все операции за один технологический установ, благодаря чему исключается появление погрешностей повторного базирования детали и экономится много времени. Кроме того, такой гибридный станок занимает сравнительно мало места и стоит намного дешевле аналогичного по возможностям набора специализированных станков с ЧПУ. Разработанная фирмой Hybrid Manufacturing Technologies система управления гибридным станком с ЧПУ позволяет ему также легко и быстро переключаться между различными методами обработки, как будто речь идет о простой замене инструмента. Переключение режимов занимает обычно менее 10 секунд, и происходит из самой управляющей программы посредством нескольких M-кодов.



Разработкой технологии объемного лазерного плакирования для гибридного станка занималась британская компания Manufacturing Technology Centre. Применение достаточно мощного лазера обеспечивает требуемый подвод тепла в локальную зону наплавки, что позволяет восстанавливать лопатки из жаропрочных сплавов. Особо отметим, что в некоторых случаях свойства наплавленного сплава могут значительно превосходить характеристики материала лопатки, что позволяет не только восстановить лопатку до состояния «как новая», но даже и улучшить ее эксплуатационные свойства. Излишки наплавленного металла удаляются при помощи пятиосевого фрезерования и полировки. Технология адаптивной механообработки позволяет посредством последовательных этапов машинной полировки обеспечить требуемую плавность перехода между исходной и наплавленной частью лопатки.

За создание гибридного станка HSTM 1000 Hybrid инженеры из Hamuel Maschinenbau были удостоены престижной награды EMO Award за инновации в промышленности, присуждаемой журналом MM Maschinenmarkt. Демонстрацию работы станка можно посмотреть на видео: <http://youtu.be/4kZOE6KP8U8>

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САМ-СИСТЕМЫ FeatureCAM В ФИРМЕ Blue-White Industries, ИЛИ КАК СОКРАТИТЬ ВРЕМЯ РАЗРАБОТКИ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ С НЕСКОЛЬКИХ ДНЕЙ ДО МИНУТ

Калифорнийская фирма Blue-White Industries (www.bluwwhite.com), основанная в 1957 году, является одним из ведущих американских производителей дозирующих насосов, расходомеров, водоочистных фильтров и другого сопутствующего оборудования. Один из главных секретов успешного бизнеса фирмы — ее способность очень быстро изготовить по индивидуальному заказу специальное насосное оборудование, удовлетворяющее потребностям каждого заказчика. Основные компоненты производимой Blue-White Industries продукции изготавливаются на ее заводе в Калифорнии на многоосевых станках с ЧПУ марок Mori Seiki, Mazak и Fadal. Проектирование и конструирование насосов и насосного оборудования осуществляются специалистами фирмы в САМ-системе SolidWorks, позволяющей при выполнении специальных проектов быстро вносить в конструкцию существующих изделий необходимые изменения.

Применение фирмой Blue-White Industries САМ-системы FeatureCAM (разработка британской компании **Delcam**) позволило ей значительно снизить время, затрачиваемое на разработку управляющих программ для изготовления деталей насосов на станках с ЧПУ. Это стало возможным благодаря исключительно высокой степени автоматизации разработки в FeatureCAM управляющих программ, так как эта САМ-система автоматически распознает типовые конструктивно-технологические обрабатываемые элементы и назначает рациональные методы их обработки на многоосевых станках с ЧПУ.

Преимущества FeatureCAM стали особенно заметны при мелкосерийном производстве насосов по специальным заказам. Раньше программисты-технологи Blue-White Industries при выполнении таких проектов тратили на разработку управляющих программ около двух рабочих дней, так как основные детали насосов содержат большое количество конструктивных элементов, обработку каждого из которых приходилось задавать индивидуально. «Теперь, когда наши проектировщики частично изменяют форму каких-то деталей, FeatureCAM автоматически отслеживает все изменения в геометрии и модифицирует уже существующие управляющие программы, — говорит ведущий технолог-программист фирмы Blue-White Industries Даррелл Фриман (Darrell Freeman). — Это позволило сократить время разработки УП для новых изделий в среднем до 15 минут. Даже гораздо более дорогостоящие САМ-системы не позволяют добиться столь же высокой производительности».

«После завершения работ по проектированию и конструированию специального изделия нам обычно остается мало времени на его изготовление, — объясняет г-н Фриман. — САМ-система, которая применялась нами раньше,

была причиной длительных задержек, так как, в отличие от FeatureCAM, она была неспособна автоматически распознавать геометрические элементы 3D-моделей, созданных в SolidWorks». Еще одна проблема, связанная с САМ-системой, которая использовалась ранее, была вызвана ограниченной технической поддержкой со стороны ее разработчика. «Иногда нам требовалось разработать для нового оборудования постпроцессоры, способные реализовать весь производственный потенциал современных станков с ЧПУ, — вспоминает г-н Фриман. — Мы убедились, что поставщик ранее использовавшейся нами САМ-системы был не в состоянии своевременно разрабатывать для нас новые постпроцессоры».

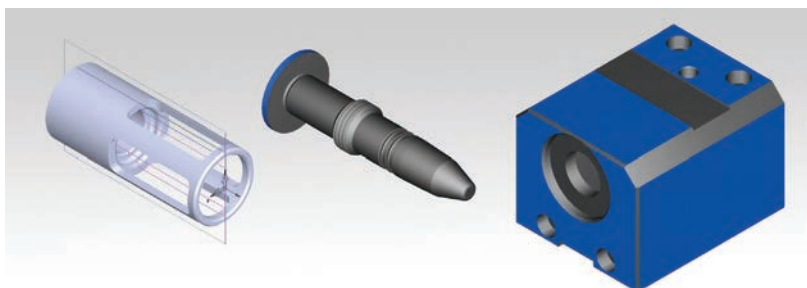
Перед тем как выбрать FeatureCAM г-н Фриман опробовал более десяти различных САМ-систем. «FeatureCAM была очень легка в освоении, — поясняет он. — Эта САМ-система оказалась настолько интуитивно понятной, что я самостоятельно разработал в ней первую ЧПУ-программу уже на следующий день после установки этой программы на компьютер. И в тот же самый день мы навсегда прекратили использовать нашу предыдущую САМ-систему и полностью перешли на FeatureCAM».

«Применение FeatureCAM позволило нам значительно усовершенствовать процесс разработки управляющих программ для станков с ЧПУ, — утверждает г-н Фриман. — Теперь, когда изменяется форма детали, прототип которой был уже обработан ранее, мы просто импортируем 3D-модель в существующий проект и связываем модифицированную геометрию с ранее созданной управляющей программой. САМ-система автоматически распознает обрабатываемые элементы и сопоставляет их с уже существующими операциями обработки. В большинстве случаев у нас не возникает необходимости менять стратегии обработки, достаточно просто убедиться в корректности новых траекторий и запустить генерацию новой управляющей программы. Весь этот процесс занимает в среднем около 15 минут».

В FeatureCAM имеется встроенная база знаний, содержащая информацию о рекомендуемых стратегиях и режимах обработки типовых конструктивно-технологических элементов. После того как САМ-система автоматически распознает тип обрабатываемого элемента, эта программа может сама назначить рациональную стратегию и режимы обработки с использованием имеющегося в наличии набора инструментов. «В девяти случаях из десяти FeatureCAM назначает оптимальные с нашей точки зрения методы обработки. В остальных случаях программу можно очень легко поправить и добиться именно того результата, которого мы желаем», — добавил г-н Фриман. «По сравнению с поставщиком нашей прежней САМ-системы, техническая поддержка со стороны разработчиков FeatureCAM превосходна, — считает он. — Например, если нам нужно добавить в постпроцессор поддержку новых функций станка с ЧПУ, мы посылаем свой запрос в **Delcam**, и уже через несколько часов нам присылают новый постпроцессор».

техническая поддержка со стороны разработчиков FeatureCAM превосходна, — считает он. — Например, если нам нужно добавить в постпроцессор поддержку новых функций станка с ЧПУ, мы посылаем свой запрос в **Delcam**, и уже через несколько часов нам присылают новый постпроцессор».

www.featurecam.com
Тел. +7 499 343 1537



Новый уровень зажима для обработки металла.

Награды: 19-я премия «Инновации малого и среднего бизнеса»
Тайвань / 21-я премия

Электромагнитные пластины
соединенного типа

NEW



EEPM-C серия



Свободная настройка положения, количества и
расстояния зажима согласно размеру заготовки.

МАГНИТНЫЕ ЗАХВАТЫ

Превосходная магнитная сила и точность
одновременно

Электромагнитный Захват

С помощью данного зажима возможна обработка
детали с 5 сторон за один установ.
Финишная обработка в один цикл существенно
увеличивает качество и точность обработки,
повышает эффективность



EEPM серия



Электромагнитный блок зажима

Модульная система с гибкой настройкой,
оптимально подходящая для деталей
различных размеров.



ESB серия



台灣精品
TAIWAN EXCELLENCE
2008



www.earth-chain.com.tw



EARTH-CHAIN ENTERPRISE CO., LTD.

No. 551, Sec. 1, Gangbu Rd., Wu-Chi Dist., Taichung City, Taiwan

Tel:+886-4-26303737 Fax:+886-4-26303636 E-mail:ece.richard@msa.hinet.net



•**BMT D320GT**
Токарно-шлифовальный станок



•**BMT 850SH**
Гравировально-фрезерный станок с ЧПУ



•**BMT 2240M**
Скоростной высокоточный станок



•**BMT 4033HA**
Двухстоечная полностью автоматическая ленточная пила



•**BMT 1300NCT**
Радиально-сверильный станок с ЧПУ и поворотным столом.



•**BMT 543SD**
Двухколонный обрабатывающий центр для обработки пресс-форм



•**BMT 1050SV**
Вертикальный обрабатывающий центр



•**BMT 1500V**
Фрезерный станок



•**BMT 460FTD**
Сверильный станок



•**BMT 30112R**
Горизонтальный обрабатывающий центр



•**BMT 500HT**
Фрезерный станок с ЧПУ



•**BMT 2000HU**
Универсальный фрезерный станок



•**BMT 1530C**
Прецизионный станок



•**BMT 150HND**
Горизонтальный высокоскоростной сверильный станок



•**BMT 60150AHR**
Шлифовальный станок высокой точности



Токарный станок платформенного типа с ЧПУ
BMT 35 / 40 / 45 / 50 серии LC



•**BMT 25CL**
Верстачно-токарный станок



•**BMT 31F**
Фрезерно-сверильный станок



•**BMT 712A**
Горизонтальная и вертикальная ленточная пила для резки металла



•**BMT 1545M**
Шлифовальный станок

BE MATO

Боремся за Сервис и
Удовлетворение с
1976 года

BENIGN ENTERPRISE Co., LTD.

SUITE 4, 5F., NO. 20, TA-LONG ROAD, TAICHUNG, TAIWAN

TEL: +886-4-23233016

FAX: +886-4-23232826 / +886-4-23238341 / +886-4-23267761

E-mail: bematoco@ms11.hinet.net

http://www.e-bemato.com · http://www.bemato.com.tw



ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

The literate use of the MES- system in a management allows a production to rev up execution of orders on the average on 25-30%, to shorten uncompleted production volumes, considerably to increase the productivity of the machine-tool system.

Президент Владимир Путин назвал повышение производительности труда в РФ в разы одной из приоритетных задач на долгосрочную перспективу. Россия ставит перед собой амбициозную цель — войти к 2020 году в пятерку ведущих экономик мира. Чтобы быть конкурентоспособными на глобальном рынке, отечественные производители должны не только увеличивать инвестиции, но и развивать инновации и, как минимум, в два раза увеличить среднюю производительность труда.

Следует заметить, что в промышленно развитых странах с конца 70-х годов прошлого века уже больше не используется термин «производительность труда» в качестве меры эффективности работы предприятия. Скорость исполнения производственных заказов и уровень организации труда оценивается величиной OEE (Overall Equipment Effectiveness) — коэффициента, характеризующего работу всей станочной системы в целом, включая и организацию труда работающих на этих станках рабочих. Мировой опыт использования коэффициента OEE показывает, что в случаях, когда его значение составляет менее 65%, оборудование используется неэффективно. В то же время, мировые лидеры промышленности с массовым типом производства добиваются показателя 80–85%. Для предприятий с мелкосерийным типом производства амбициозным, но вполне достижимым, можно считать показатель 70–75%. На отечественных предприятиях станочный парк используется крайне неэффективно по сравнению с развитыми промышленными странами.

Не вдаваясь в детали расчета упомянутого коэффициента, заметим, что его численное значение характеризует фактическую «пропускную способность» станочной системы, обеспеченную за счет надлежащего управления производством (рис. 1). Это отношение площади светлой ограниченной области к общей площади круговой диаграммы. Показатель доступности оборудования в формуле OEE тесно связан с показателем эффективности его работы. И тот и другой в значительной степени влияют на общее значение OEE, см. рис. 2.

А что же делает при этом рабочий? А рабочими, так же как и всей станочной системой, управляет сегодня компьютер (для этого разработан специальный софт, именуемый MES – Manufacturing Execution System). Функции мастеров изменились: теперь мастер не раздает задание своим рабочим,

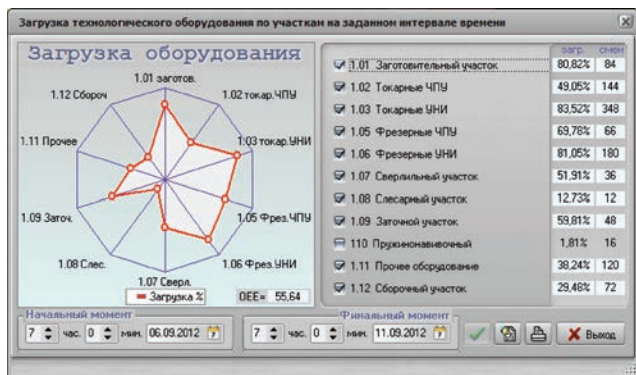


Рис. 1. Геометрическая интерпретация коэффициента OEE (MES-система «Фобос»).

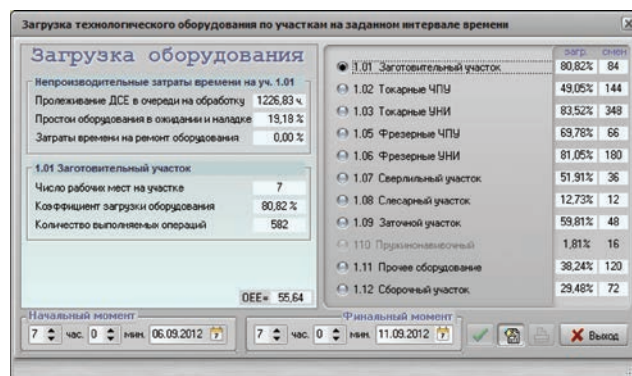


Рис. 2. Влияние различных показателей производства на общее значение OEE.

а следит за исполнением ими рассчитанного компьютером оптимального производственного расписания.

Когда и какую операцию надо выполнять на данном рабочем месте вычисляет MES-система, она же и формирует соответствующее плановое задание (рис. 3). При этом строится расписание синхронной подачи средств технологического оснащения на каждое рабочее место (рис. 4).

Приведенные выше данные, подготовленные в российской MES-системе «Фобос», наглядно показывают, насколько востребованы исполнительные производственные

Рис. 3. Пример планового задания на рабочее место (сформировано MES-системой «Фобос»).

Рис. 4. Пример расписания обеспечения технологической оснастки (MES-система «Фобос»).

**Оптоволоконные станки
лазерного раскроя**



**Станки плазменного
раскроя**



**Гидравлические
листогибочные прессы**



**Электромеханические
листогибочные прессы**



Bending & Cutting Solution

**ВЫБРАЛИ WARCOM
КАК ПАРТНЕРА В СВОЕМ БИЗНЕСЕ**

**FUTURA 60. 1400 TONS.
FUTURA 60. 1000 TONS.**



FINNING CAT

Офис продаж и сервисный центр: Московская область, г.Подольск, ул. Бронницкая д.7
офис 9 +7 495 727 69 22 моб.: +7 967 298 81 06 - www.warcomspa.ru - info@ru.warcom.com

системы (MES) при управлении современным предприятием. Архитектура системы приведена на **рис. 5**.

Использование MES-системы «ФОБОС», внедренной на целом ряде предприятий ВПК, позволяет увеличить скорость исполнения заказов в среднем на 25–30%. Как следствие — сокращение объемов незавершенного производства и значительное увеличение производительности станочной системы.

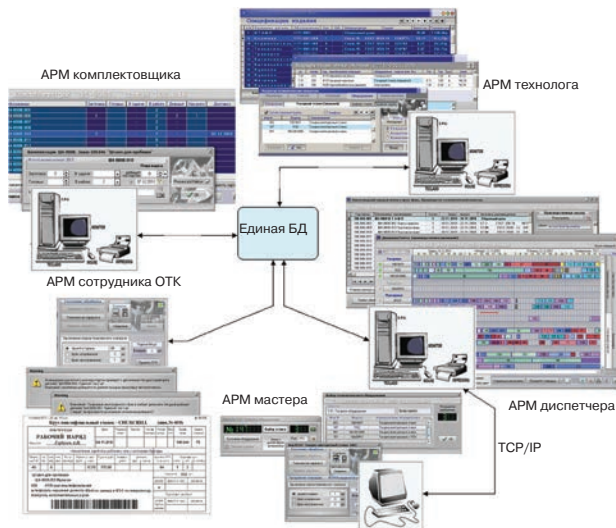


Рис. 5. Архитектура MES-системы «ФОБОС».

Рассмотрим, что представляют собой производственные исполнительные MES-системы.

Все больше и больше руководителей встречаются с аббревиатурой MES. Это от заглавных букв Manufacturing Execution System, что дословно обозначает: «Исполнительная производственная система». В мире давно уже идет масштабная работа по переходу к методологиям процессного управления на базе MES-систем. Так с 1992 года существует MESA International (англ. Manufacturing Enterprise Solutions Association) — всемирная некоммерческая ассоциация разработчиков, системных интеграторов, экспертов и пользователей решений для промышленных предприятий (решений MES). MESA является разработчиком руководящих документов и рекомендаций, содержащих новые подходы и ориентиры для улучшения управления производством, облегчающих деятельность по разработке, внедрению и использованию «Производственных исполнительных MES-систем». Одной из основных целей на момент создания было информирование производителей о системах отслеживания выполнения заказов на производстве. Целью ассоциации стал обмен передовым опытом и инновационными идеями для распространения знаний о решениях в области оперативного управления производственными предприятиями. На данный момент в Ассоциацию входят более 1000 компаний и 4000 индивидуальных участников из 78 стран. Все ведущие промышленные корпорации планеты либо внедряют MES методологии или уже давно их практикуют.

В целях достижения устойчивости управления промышленным предприятием MESA выдвигает шесть стратегических инициатив:

1. Lean manufacturing — дословно рачительное (постное) производство, направленное на снижение перепроизводства запасов при переходе от массового производства к заказному. Само по себе создание устойчивого производства без запасов — очень сложная задача, требующая максимальной готовности рабочих мест к точному по времени выполнению операций. Поэтому все внимание обращается на идеальную отработку организации рабочих мест.

2. Quality & Regulatory Compliance — качество и соответствие нормам. Это известные требования стандартов серии ИСО.

3. Product Lifecycle Management (PLM) — управление жизненным циклом изделия. Если с использованием данных систем изделие хорошо спроектировано и хорошо смоделированы технологические процессы его изготовления, а также эксплуатация вплоть до утилизации, — то это причиняет меньше вреда экологии и приносит больше пользы и ценности людям. Но хорошо спроектированное производство — это когда технологическая модель производства изделия наиболее реалистично учитывает его технические и организационные возможности.

4. Real Time Enterprise — предприятие в реальном времени, это, когда существует возможность с применением специальных программных сред, инструментов и технических средств детально планировать и отслеживать потоки работ для каждого рабочего места производства в реальном времени. При этом учитывать текущие загрузки оборудования, а также занятость и перераспределения людей и транспортных средств и других технологических средств обеспечения производственного процесса.

5. Asset Performance Mgmt — управление активами, которые становятся наиболее прозрачными и управляемыми в реальном времени, только в случае, если будут реализованы инициативы № № 1–4.

6. И, наконец, мы получим Sustainable Manufacturing — понимаемое как «устойчивое производство в неустойчивых условиях», и которое получается само собою, если мы добились эффекта в реализации всех перечисленных выше связанных друг с другом пунктов.

Некоторые из перечисленных выше инициатив вполне узнаваемы. Например: многие руководители уже увлекались пунктом первым, т. е. «Lean manufacturing» или «Бережливым производством», полагая, что реализации данной методологии (как ее преподносят консультанты) достаточно, чтобы прийти к состоянию устойчивого управления «Sustainable Manufacturing». Однако на практике, все усилия в данном направлении имеют локальную результативность и быстро затухают, как только руководитель перестает сам «раздавать команды». Так происходит лишь потому, что эти усилия не были осознаны в этимологической связи с другими стратегическими инициативами, о которых, как правило, руководителям модернизаций производства ничего не известно. Вот почему так называемые «бережливые технологии» и вызывают у их исполнителей только раздражение своей системной бессмысленностью и, к сожалению, лишь усугубляют потери. Так в России происходит повсеместная дискредитация положительного мирового опыта в этой сфере, поскольку Lean manufacturing, как читатель теперь наверняка уже понял, — это только часть производственной исполнительных MES-систем.

Вместо заключения...

“Когда парадигмы меняются, все возвращается к нулю” (Джозел Баркер).

И, видимо, нам предстоит опять все начинать с нуля в деле построения современной организаций промышленного производства.

Евгений Борисович Фролов

д. т. н., проф., зав. лабораторией исполнительных производственных систем ИКТИ РАН, Москва

Тел. +7 985 776-15-14, e-mail: fobos.mes@gmail.com

Литература:

1. Питер Друкер. «Эффективное управление: экономические задачи и оптимальные решения», М.: ФАИР-ПРЕСС 2003 ISBN 5–8183–0584–8.
2. Генри Нив «Пространство доктора Деминга», М.: Стандарты и качество, 2003 ISBN 5–9614–0238–X.
3. Фролов Е. Б. MES-системы: оперативный функционально-стоимостной анализ для нужд производственного предприятия. // Генеральный директор, № 9, 2008, с. 76–79.
4. Залыгин А. Р. «MES системы с точки зрения организации производства» // Станочный парк, № 12, 2008, с. 45–57.
5. Медведева Г. М., Мусеридзе А. Б., Фролов Е. Б. Как не допустить ошибок при выборе системы управления машиностроительным производством. // Станочный парк, № 8, 2012, с. 58–63.
6. Нестеров А. Н., Залыгин А. Р. Модернизация организации. // Совет директоров Сибири, № 9, 2012.

Крупнейший производитель всех типов (!!!) газо - сварочного оборудования



роар

www.ruar.ru

роар.рф

**ВСЬ МОДЕЛЬНЫЙ РЯД РЕЗАКОВ,
ГОРЕЛОК (РС, РСТ, ГС, ГВ, ГВ-Р) и З/Ч к ним,
РЕЗАКИ «ВЕКТОР», «НОРД», РЕДУКТОРЫ (Новинка), АТТЕСТАЦИОННЫЕ СТЕНДЫ (Новинка),
БАЛЛОНЫ, РУКАВА ДЛЯ ВСЕХ ГАЗОВ, РАМПЫ (Новинка),
КОМПЛЕКТЫ ГАЗОСВАРОЧНЫЕ, КГС и ПГУ (5, 10, 40 л),
СВАРОЧНЫЕ ИНВЕРТОРЫ 120...500А,
ЭЛЕКТРОДЫ И АКСЕССУАРЫ ДЛЯ Э/СВАРКИ**

**Комплектные поставки по РФ и СНГ
Инженерные решения по сварке/резке/газообеспечению
Цены от производителя
Система скидок**

**(495) 228 - 17 - 44 (многоканальный)
(499) 261 - 41 - 44 (66/88)
(901) 564 - 34 - 49, (905) 716 - 34 - 43
sales@ruar.ru, fax@ruar.ru**

Склады: г. Москва, ул. Ботаническая, д. 14 (м. Владыкино); г. Ногинск, ул. 1-ая Ревсобраний, д. 7



ЛУЧШЕЕ РЕШЕНИЕ НА ЛЮБОЙ СЛУЧАЙ

От планирования ввода в эксплуатацию и до технического обслуживания, согласно Вашим требованиям. Вместе мы находим нужные компоненты и производим специальные конструкции. Фирма „Kjellberg“ - Ваш компетентный поставщик оборудования.

- Сварочная техника для сварки TIG и MIG/MAG
- Системы защиты от износа
- Индивидуальные комплексные решения.
- Сварка под флюсом и сварка электродами вручную
- Сварочные колонны, порталы, поворотные устройства
- Присадочные материалы



Kjellberg®
FINSTERWALDE

Kjellberg Finsterwalde Schweißtechnik und
Verschleißschutzsysteme GmbH
www.kjellberg.de

Наши партнеры в России:
Немецкие технологии ГмБХ
ул. Станционная, 28

Телефон: +7 383 2989844, +7 383 2989811
E-mail: gemtech@mail.ru
630108 Новосибирск, Россия

LSS-3 УСТАНОВКА ЛАЗЕРНОЙ РУЧНОЙ КЛЕЩЕВОЙ СВАРКИ

ОСОБЕННОСТИ

- использование волоконного лазера мощностью до 4кВт;
- лазерная сварка с плотным сжатием свариваемых деталей;
- контроль и запись параметров сварки каждого шва в реальном времени;
- сварка многослойных изделий;
- лазер и контроллер в одной стойке;
- воздушное или водяное охлаждение рабочего инструмента;
- 1 класс лазерной опасности.



ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВОЛОКОННЫЕ ЛАЗЕРЫ

ОТРАСЛИ

Машиностроение
Автомобилестроение
Судостроение
Авиастроение
Трубная промышленность
Атомная промышленность
Микроэлектроника

ПРИМЕНЕНИЕ

Резка
Сварка
Закалка
Наплавка
Маркировка
Гравировка
Пайка
Микрообработка





ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РЕЗКИ

На основе твердотельных лазеров
ЛТК ТЕГРА-500P, -750P

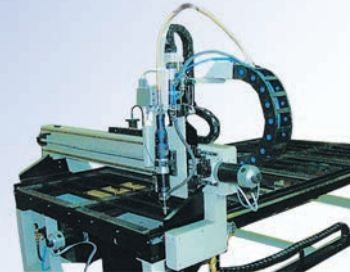


Мощность лазера 500 и 750 Вт
Поле раскроя – 1,5x2,5 м
Точность – не хуже 0,1 мм

ТЕГРА-500P режет любой металл толщиной до 6 мм, цена 3,15 млн руб.

ТЕГРА-750P режет с воздушным поддувом сталь толщиной до 10-11 мм

На основе **ВОЛОКОННЫХ** лазеров
ЛТК ТЕИР-400, 700, 1000



Новая разработка **ЛТК-ТЕИР-150/1500**
на основе импульсного волоконного лазера

Скорости реза при воздушном продуве сопла

Материал	Толщина, мм	Скорость реза, мм/мин
Сталь (черная/нерж.)	0,5	6000
	1,0	3000
	5,0	150
Алюминиевые сплавы	0,5	4000
	4,0	200
Медь	1,5	300
	2,0	100
Латунь	0,2	2500

поле раскроя – 0,8x0,8 м
точность – до 0,03 мм
ширина реза – 0,05 мм



Скоростной раскрой черного металла и сталей

	Толщ. 1,2 мм	Толщ. 2 мм	Мах толщ.
ТЕИР-400:	7 м/мин	4 м/мин	4 мм
ТЕИР-700:	10 м/мин	6 м/мин	8 мм
ТЕИР-1000:	16 м/мин	8 м/мин	12 мм

Самая популярная модель, цена 5,8 млн руб.

ООО Научно-производственная фирма ТЕТА
109651, Москва, ул. Перерва, д. 1
Тел./факс (499) 357-80-41, (916) 601-60-36
www.tetalaser.ru, e-mail: Teta-laser@mail.ru



ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ "РАПИД"

НПК "РАПИД" ПРОИЗВОДИТ СОВРЕМЕННОЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ:

- лазерные раскройные станки портального типа на основе волоконных иттербиевых лазеров IPG различной мощности для раскроя листового металла, в том числе цветного, с высокой точностью по контуру любой сложности. Очень низкое энергопотребление.
- длинномерные и крупноформатные лазерные раскройные станки с волоконным иттербиевым лазером IPG для программного раскроя крупногабаритных листовых металлических материалов.
- лазерные раскройные станки с мощными CO²-лазерами «Rofin-Sinar».
- лазерные раскройные станки с CO²-лазерами малой и средней мощности для рекламной, мебельной, швейной и других отраслей промышленности.
- скоростные станки плазменной резки с комплектацией источниками плазмы фирм «Kjellberg» (Германия) и «Hypertherm» (США).
- промышленные координатные столы с ЧПУ (роботы, позиционеры) для лазерных, плазменных, термических и гидроабразивных раскройных станков, а также комплексов неразрушающего контроля. Размеры и исполнение по Вашему техзаданию.
- крупноформатные планшетные промышленные плоттеры (графопостроители, координатографы) для высокодинамичного выполнения проектно-конструкторских, плазово-шаблонных работ и контроля обрабатывающих программ в авиакосмической промышленности, вычерчивания раскладок лекал в швейной и обувной промышленности.

промышленное исполнение, прочное стальное основание, комплектующие лучших мировых производителей – мощные и надежные волоконные иттербиевые лазеры IPG (НТО ИПЭ-Полюс), зубчатая рейка-шестерня Gudel (Швейцария), планетарные редукторы ALFA (Германия), 3-х координатный контроллер движения «Advantech» и «FESTO», следящие сервоприводы с обратной связью по скорости и положению.

394028, г. Воронеж, ул. Ильюшина, дом 3
Тел. (4732) 51-67-49 Тел./факс (4732) 41-94-50

e-mail: mail@npkrapid.ru, npkrapid@yandex.ru <http://www.npkrapid.ru>





VNItep
ADVANCED LASER CUTTING TECHNOLOGY

ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОГО РАСКРОЯ

Современный темп развития технологий обработки металлов требует от промышленников постоянного повышения эффективности, поиска новых технологий и снижения энергопотребления. Победить в конкурентной борьбе сможет лишь тот, кто ценит инновационные разработки и быстро реагирует на появление новых технологий.

Компания **ВНИТЭП** существует на рынке лазерных технологий уже более десяти лет. История успеха компании началась в 2001 году, когда талантливые молодые ученые – выпускники МФТИ, МГУ, МВТУ – занялись разработкой передового оборудования для лазерного раскроя, которое совместило бы в себе высокую эффективность, надежность, достойные показатели энергосбережения, и при этом стоило бы меньше, чем иностранные аналоги. Коллектив разработчиков провел интенсивную комплексную научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу.

В результате этой работы уже в первые два года существования компании был изготовлен первый экспериментальный комплекс лазерного раскроя КС-1 «Навигатор» с CO₂ лазером. Однако на этом разработчики не остановились. И в 2005 году в результате всесторонних испытаний и доработок экспериментального образца появился первый промышленный комплекс КС-2 «Навигатор». Его уникальность была в координатном столе на линейных приводах – инновационное изобретение, которое впоследствии было защищено патентом.

Стоит сказать, что на этом потенциал компании внедрять самые перспективные инновации для совершенствования своего оборудования не иссяк. Более того, стремление превзойти своих конкурентов лишь увеличилось.

И чтобы добиться этой цели, компания **ВНИТЭП** применила оптоволоконные лазеры производства ООО «НТО «ИРЭ-Плюс» для комплектации комплексов лазерного раскроя «Навигатор».

В ходе проведенных испытаний было доказано, что волоконный лазер существенно превосходит CO₂ лазер по важнейшим технологическим параметрам. Это положило начало серийному производству комплексов лазерного раскроя КС «Навигатор» с волоконным лазером. Так на рынке лазерных технологий появилось принципиально новое оборудование.

Волоконные лазеры гораздо энергоэффективнее обычных. При равном энергопотреблении их КПД достигает 25%, тогда как лазеры CO₂ превращают в полезную работу лишь 10% от потребляемой мощности. Комплекс лазерного раскроя потребляет менее 8 кВт при использовании лазера ЛС-1 (1 кВт) и менее 13 кВт при использовании лазера ЛС-2 (2 кВт).

В лазерных станках **ВНИТЭП** отсутствует сложная оптическая система, и потому они не требуют регулярной юстировки и дорогостоящего обслуживания.

Поставляемый в комплекте программный пакет позволяет не только производить раскрой общим резом в автоматическом режиме, учитывая ширину реза, но и оптимизировать холостой ход, при необходимости вводить запрет прохода режущей головки над вырезанными местами, вести учет заготовок, получаемых деталей и деловых отходов, а также автоматически устанавливать микроперемычки в контуре резки.

Автоматическая система слежения за профилем поверхности заготовки поддерживает оптимальную фокусировку с точностью 100 мкм, что увеличивает и стабилизирует скорость реза и позволяет получать качественную гладкую поверхность кромки, не требующую последующей обработки.

Оборудование компании **ВНИТЭП** быстро заинтересовало не только российских специалистов, занимающихся раскроем металла, но и зарубежных. И теперь промышленные



МОДЕЛИ ЛАЗЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ

	КС-3В	КС-4В	КС-5В	КС-6В	КС-7В	КС-8В
Х, мм	3050	4050	3750	7050	7050	9250
У, мм	1550	1550	1550	2050	1550	2050
З, мм	200	200	200	200	200	200
Длина	9800	12000	10000	15500	15500	21500
Ширина	2700	2700	2500	3500	3000	3500
Высота	2400	2400	2400	2800	2800	2800

лазерные раскройные комплексы «Навигатор» можно увидеть как на предприятиях Беларуси, Казахстана, Болгарии, Франции, так и на ежегодных международных специализированных выставках.

СПРАВКА

Конструктивные особенности станка позволяют:

- эффективно использовать рабочее пространство;
- модернизировать станок, получая более высокие динамические характеристики;
- масштабировать станок и индивидуально подходить к требованиям каждого заказчика, изготавливая комплексы с габаритами рабочей зоны раскроя и т.д.

Помимо производства станков компания **ВНИТЭП** имеет собственный центр листообработки. Лазерные комплексы центра работают круглосуточно, обеспечивая потребности более 50 постоянных заказчиков. Непрерывная работа на собственном оборудовании в широком диапазоне технологических режимов – самый эффективный способ его испытания и постоянного совершенствования.

Производство компании не стоит на месте. Разработчики **ВНИТЭП** планируют выпустить на современный рынок как можно больше новинок. В настоящее время разработаны координатные станки, способные проводить резку листового металла с длиной листов до 12 м и шириной до 2 м. Компания **ВНИТЭП** использует в своем производстве только комплектующие таких мировых производителей, как IGUS, ЧПУ — DELTA TAU, FESTO и CAMOZZI. Ведь эти бренды уже не раз доказали качество своей продукции. Все обязательства выполняются точно в срок. И самое главное – в России нет подобных аналогов.

ЗАО «ВНИТЭП»
(495) 925 35 49, 740 77 59
(49621) 7 06 58
laser@vnitep.ru
www.vnitep.ru

WONHAUPTER

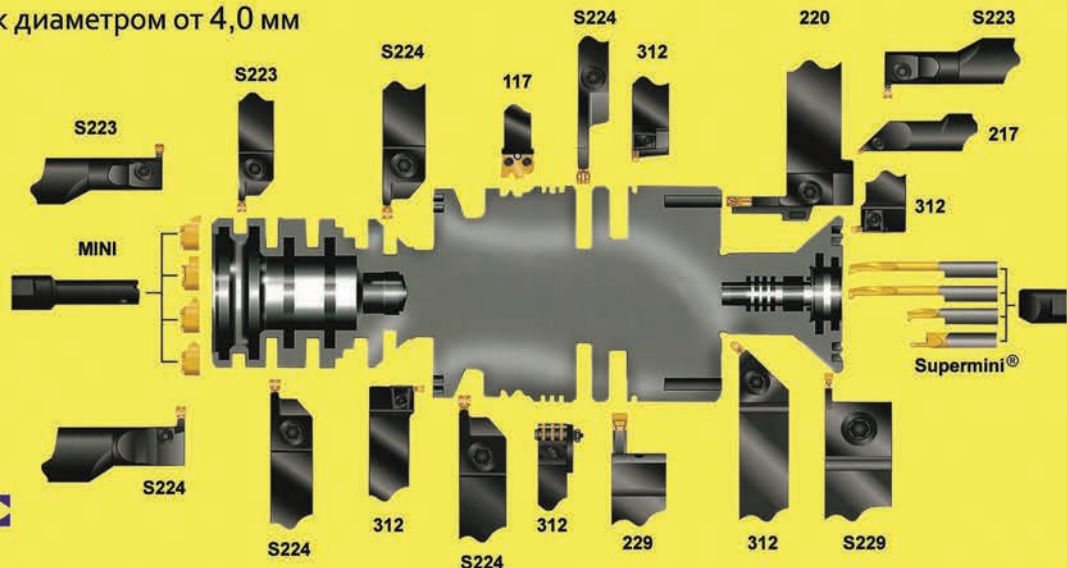
- Инструментальная оснастка для металлорежущего оборудования
- Инструментальные держатели под конуса DIN 2080; DIN 69871A/AD; DIN 69871B; DIN 69893 (H5K); MAS BT
- Расточные инструментальные системы
- Система DigiBore, растачивание отверстий от 0,4 до 208 мм
- Прецизионный расточной инструмент, обработка отверстий диаметром от 0,4 до 3255 мм
- Модульный и комбинированный расточной инструмент
- Большая номенклатура сменных пластин
- Изготовление спец. инструмента

ph HORN ph

HORN – ЛИДЕР В ОБРАБОТКЕ КАНАВОК

ТОЧЕНИЕ КАНАВОК • ОТРЕЗКА • ПЛУНЖЕРНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ • ДОЛБЛЕНИЕ • ПРОФИЛЬНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ

- расточной инструмент SUPERMINI диаметром от 0,2 мм
- обработка внутренних канавок диаметром от 4,0 мм
- фрезерование канавок диаметром от 16,0 мм
- долбление шпоночных пазов инструмент CBN и PCD
- специальные решения



ИНТЕРКОС
ТУЛИНГ

Эксклюзивный представитель в России: ООО «Интеркос-Тулинг»

www.intercos-tooling.ru

Головной офис:
• Санкт-Петербург
Россия, 191119
Санкт-Петербург
ул. Марата, 82
Т.: +7 (812) 448-63-34, 35
E: office@
intercos-tooling.ru

Филиалы:
• Владимир
Россия, 600020
ул. Б. Нижегородская, 34-6,
офис 104
Т.: +7 (4922) 47-11-81
E: IGuseinov@
intercos-tooling.ru

• Екатеринбург
Россия, 620026
ул. Народной Воли, 65,
офис 311
Т.: +7 (343) 253-10-31
E: skrasnov@
intercos-tooling.ru

• Ижевск
Россия, 426000
ул. Холмогорова, 15,
офис 503
Т.: +7 (3412) 933-907
E: YPanteleev@
intercos-tooling.ru

• Пермь
Россия, 614007
ул. Н. Островского, 59/1,
офис 701
Т.: +7 (342) 211-5027
E: ASedelnikov@
intercos-tooling.ru

• Ростов-на-Дону
Россия, 344006
ул. Красноармейская,
198
Т.: +7 (863) 268-9081
E: AOstropolskiy@
intercos-tooling.ru

• Уфа
Россия
Т.: +7 (937) 350-70-19
E: Eakhmetshin@
intercos-tooling.ru
• Самара
Россия, ул. Буянова,
1, кор. 4, оф. 602
Т.: +7 (846) 303-07-52

GÜHRING

ПРОСТАЯ И НАДЕЖНАЯ ОБРАБОТКА МИКРОРЕЗЬБ.

Бесстружечные метчики и резьбофрезы для
обработки микрорезьб диаметром от М1.

Универсальное применение, в том числе и
для труднообрабатываемых материалов!

Для стандартных (6Н) и высокоточных (4Н)
резьб.

Спрашивайте наш специализированный
каталог.





МЕГАТУЛС

МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

MEGA TOLS

ФРЕЗЫ КОНЦЕВЫЕ ТВОРДОСПЛАВНЫЕ

- Универсальное и специализированное применение
- Мелкозернистый твердый сплав
- Инновационные покрытия для высокопроизводительной обработки и лучшей стойкости

ПЛАСТИНЫ СМЕННЫЕ ТВОРДОСПЛАВНЫЕ

- Токарные и фрезерные пластины ISO
- Специальные геометрии и покрытия для высокопроизводительной обработки стали, нержавеющей стали, чугуна, алюминия

ФРЕЗЫ СО СМЕННЫМИ ПЛАСТИНАМИ

- фрезы для обработки плоскостей и уступов 90гр.
- торцевые фрезы 45/90гр.
- кукурузные фрезы

- **Наличие на складе в Санкт-Петербурге**
 - **Привлекательные цены**
 - **Действуют акции на инструмент**
- Подробнее на сайте www.megatools.ru

197341, Санкт-Петербург, Коломяжский пр., 33

Тел.: (812) 633-07-17

Факс: (812) 633-07-18

e-mail: info@megatools.ru

www.megatools.ru

www.мегатулс.рф

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗУБОФРЕЗЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА БАЗЕ РЕШЕНИЙ MITSUBISHI ELECTRIC

Среди большого количества зубофрезерных станков, находящихся на сегодняшний день в эксплуатации, лишь единичные экземпляры по своим техническим характеристикам соответствуют реалиям современного производства. Среди требований, предъявляемых к данному оборудованию, помимо такого критерия, как производительность, все большее внимание уделяется простоте эксплуатации и оперативности переналадки. При этом востребованность зубофрезерных станков на предприятиях машиностроительной отрасли из года в год остается на стабильно высоком уровне, что делает актуальным поиск решения по их модернизации.

ЖЕСТКОСТЬ И КИНЕМАТИЧЕСКАЯ ТОЧНОСТЬ СТАНКА

Такое свойство зубофрезерных станков, как крутильная жесткость (суммарный угол поворота оси инструмента относительно оси нарезаемой заготовки) является определяющим фактором, влияющим на его точностные характеристики и производительность. Кроме того, в процессе эксплуатации регулярно возникает необходимость устранения ряда существенных дефектов кинематических цепей станков, связанных с циклической погрешностью червячной делительной передачи станка, дефектами на зубьях делительного колеса, циклической погрешностью инструментального шпинделя, геометрическими погрешностями пальцев и сменных колес гитары деления.

СТАНОК С РАЗВЯЗАННОЙ КИНЕМАТИКОЙ

Одним из наиболее эффективных путей решения этих проблем является способ модернизации станка, предусматривающий исключение механических элементов кинематической схемы и их замены так называемыми виртуальными кинематическими связями. Именно на станке с развязанной кинематикой количество кинематических элементов, участвующих в передаче вращения от инструмента к детали, минимальное, что позволяет добиться



точности обработки, зависящей исключительно от возможностей инструмента. Поэтому развитие производства и модернизация оборудования в направлении станков с развязанной кинематикой, позволяет добиться качества изготовления зубчатых колес в среднем на 2 квалитета выше.

типовое решение

Большинство компаний для своих решений по модернизации зубофрезерного оборудования используют функционально насыщенные системы ЧПУ, демонстрирующие избыточность в отношении таких специальных задач, как создание станка с развязанной кинематикой. В результате заказчик вынужден платить за дополнительные функции, необходимость в которых зачастую отсутствует.

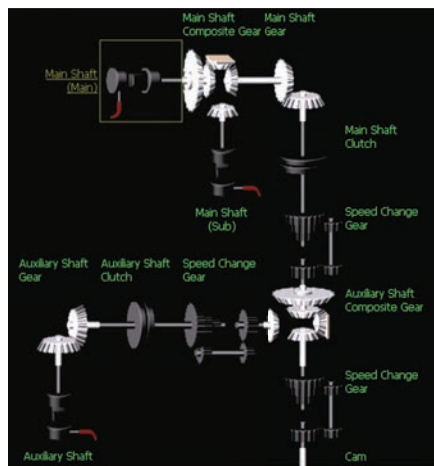
ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ

альтернативное решение

В свою очередь мы разработали более рациональное решение на базе программируемого логического контроллера производства Mitsubishi Electric (моушн контроллер), позволяющее не только восстановить рабочие характеристики, но и расширить технические возможности станков, установленных за последние 25 лет на пред-

АЛЬТЕРНАТИВНОЕ РЕШЕНИЕ

приятных машиностроения. Главным достоинством моушн контроллера являются его функциональные возможности создания виртуальной кинематической схемы станка, благодаря чему исключается необходимость сложного программирования взаимосвязанного движения осей. Эмулируя зубчатые зацепления, моушн контроллер позволяет сократить до минимума количество промежуточных элементов кинематической цепи станка, обеспечивая повышенную жесткость несущей системы при любых режимах резания, а также возможность выбора оптимального



способа и цикла обработки, что непосредственно влияет на производительность оборудования.

способа и цикла обработки, что непосредственно влияет на производительность оборудования.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗУБОФРЕЗЕРНЫМ СТАНКОМ

Как основной компонент системы управления, моушн контроллер корректирует параметры скорости и вращающего момента, а также обеспечивает полную синхронизацию работы всех осей. Моделирование кинематической схемы станка выполняется в специализированном программном обеспечении, применяемом на стадии разработки управляющей программы. Полноценная библиотека механических узлов и механизмов позволяет описывать любые кинематические связи и содержит такие элементы, как программируемые редукторы, муфты, кулачки и т.п.

Для обеспечения работы моушн контроллера достаточно использовать процессорный модуль начального уровня, что благоприятно сказывается на цене решения. Разрешающая способность и динамические характеристики сервоприводов позволяют достигать высокой точности синхронизации движения осей и производительности станка. Плавность вращения инструмента обеспечивается за счет функций подавления вибраций и автонастройки контуров регулирования.

Специально разработанные экраны панели оператора позволяют программировать рабочие циклы станка посредством простого параметрирования режимов сверления и ввода необходимых размеров непосредственно с чертежа, а также автоматической перестройкой станка при выборе определенного изделия. В системе управления предусмотрены рабочие циклы для обработки цилиндрических зубчатых



колес с косым, прямым и бочкообразным зубом. Разработанный в рамках СУ, графический интерфейс позволяет параметризовать работу станка, предоставляя возможность специалисту, не обладающему квалификацией оператора станка с ЧПУ, выполнять все операции, свойственные данному оборудованию.

Новые экономичные решения для Вашего оборудования

ЭФФЕКТ ВНЕДРЕНИЯ

Впервые применив моушн контроллер, мы добились значительных результатов в части упрощения управления станками со сложной кинематикой и повышения качества обработки зубчатых колес. При этом использование в системе управления зубофрезерным станком компонентов Mitsubishi гарантирует высокую надежность и прогрессивность решения.

На сегодняшний день зубофрезерные станки, оснащаемые нашей системой управления, успешно внедрены в серийное производство крупных предприятий автомобилестроения, таких как МАЗ и БелАЗ. В результате:

- была достигнута точность нарезания зубьев на уровне 4 качества благодаря существенному повышению жесткости станка;
- реализована возможность обработки цилиндрических, зубчатых колес с косым и бочкообразным зубом без перепрограммирования станка;
- благодаря модернизации производительность станка стала ограничиваться только возможностями инструмента;
- время переналадки снизилось примерно на 10 часов по сравнению со станком с механическими связями;
- существенно снизились требования к квалификации оператора станка.

Основным недостатком, предлагаемого в качестве альтернативы зубофрезерным станкам электроэрозионного оборудования, является его ограниченность в части изготовления шестерен со сложным профилем зубьев. В частности, ввиду отсутствия возможности управления сложными перемещениями инструмента по нескольким осям, электроэрозионные станки неприменимы в отношении задач получения зубьев с косым или бочкообразным профилем, для получения на одной несущей двух и более шестерен разного диаметра (нарезание зубьев на валу) и т.п.

СИСТЕМЫ ЧПУ



mitsubishi cnc

ПАРАМЕТРЫ

ЦИКЛ Попутная подача с врезанием

ДЕТАЛЬ тип детали Шлицевый вал

ИНСТРУМЕНТ направление спирали Правая

ПАРАМЕТРЫ ДЕТАЛИ

Диаметр вала D, мм	80.00
Модуль m, мм	2.0
Число зубьев Z дет	10
Высота зуба h, мм	5.000

ПАРАМЕТРЫ ФРЕЗЫ

Диаметр D, мм	100.00
Модуль m, мм	5.00
Число зубьев Z фр	12
Длина рабочей части l, мм	70.00
Угол подъема	2° 30'
Число заходов, K	1

ШИФТИНГ (ПЕРЕДВИЖКА) Шаговый

СМАЗКА НАПРАВЛЯЮЩИХ интервал 42 мин продолжительность 1 с

РАБОТА Без охлаждения

интервал 1 цикла величина 5.00 мм

Защита вентилятора шкафа

Наладка Полуавтомат Вх-Вых Сообщения Готовность Меню

На сегодняшний день целесообразность модернизации данного класса оборудования обусловлена его высокой стоимостью. Наш проект доказывает, что эффективная модернизация — это самый короткий путь к получению оборудования, отвечающего современным требованиям.

ООО «ЭНСИ-ТЕХ»
Авторизованный дистрибьютор
Mitsubishi Electric CNC
Москва, ул. Б. Новодмитровская
14, стр. 2, офис 213
Тел. (495) 748-01-91
факс (495) 748-01-92

ООО «ЭНСИ-ТЕХ»
Авторизованный дистрибьютор Mitsubishi Electric CNC
ул. Б. Новодмитровская, 14, стр. 2, оф. 213
127015, г. Москва, Россия.
тел. +7 (495) 748-01-91
факс +7 (495) 748-01-92
www.nc-tech.ru



УРАЛЬСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

6-8 ноября 2013 г.

ВЫСТАВКИ:

**СВАРКА И КОНТРОЛЬ
МЕТАЛЛООБРАБОТКА:
СТАНКИ. ИНСТРУМЕНТ. ТЕХНОЛОГИИ
ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
НЕФТЕГАЗСЕРВИС
ИННОВАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

УФА

БАШЭКСПО
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

Тел.: (347) 256-51-80, 256-51-86, 256-58-21
E-mail: welding@bashexpo.ru, mash@bashexpo.ru
http://www.bashexpo.ru



специализированные выставки

СТАНКИ. ПРИБОРЫ. ИНСТРУМЕНТЫ.

НАНОТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ.

ПРОМБОРУДОВАНИЕ. СКЛАД.

СВАРКА-2013



ОАО «Тюменская ярмарка»
Адрес: Россия, 625013, г. Тюмень, ул. Севастопольская, 12, Выставочный зал
Телефакс. (3452) 48-55-21, 48-55-56; e-mail: fair19@bk.ru, www.expo72.ru



КРАСНОЯРСК

0+

28–31 января 2014

**IX Выставка
МЕТАЛЛООБРАБОТКИ
и СВАРКИ**

Приглашаем к участию!

Официальная поддержка:



Организатор –
ВК «Красноярская ярмарка»



МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19
тел.: (391) 22-88-400,
22-88-611 – круглосуточно
spf@krasfair.ru, www.krasfair.ru





3-й ежегодный форум Института Адама Смита

МАШИНОСТРОЕНИЕ И ИНЖИНИРИНГ В РОССИИ И СНГ 2013



12–14 ноября 2013

Отель Интерконтиненталь, Москва

Особенности Форума 2013:

55+ докладчиков, включая:



Александр Фялов
Генеральный директор
Русские машины – Терекс



Филипп Пегорьер
Генеральный директор
Альстом Россия



Игорь Ануфриев
Генеральный директор
EATON Russia



Михаил Аким
Директор по стратегическому развитию
АББ Россия



Александр Идрисов
Управляющий партнер
Strategy Partners Group



Борис Замский
Директор по развитию,
Дивизион Автокомпоненты
Группа ГАЗ

- **ФОКУС ДЕНЬ: Вторник, 12 ноября**
Инжиниринг и ИТ-решения для машиностроителей
- **Дебаты CEO - Реиндустриализация России и стран СНГ:** Руководители ведущих компаний обсудят перспективы развития отрасли
- **Мировые тенденции в машиностроении** и их влияние на развитие отрасли в России и СНГ
- **НОВИНКА Поставщики, аутсорсинг и оперативная эффективность:** цепи поставок и современный инжиниринг
- **НОВИНКА Дискуссии Аналитиков:** Известные эксперты поделятся прогнозами по ситуации в каждом из основных секторов отрасли

Спонсоры:



Tel: +44 20 7017 7444, Fax: +44 20 7017 7447, events@adamsmithconferences.com

www.RussianMachineBuilding.com



Юбилейная Международная выставка-конгресс
ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ (HI-TECH)

12-14 марта 2014 года

Выставка проходит в рамках
Х ПЕТЕРБУРГСКОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЯРМАРКИ



**Выставке-конгрессу
ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ.
ИНВЕСТИЦИИ (HI-TECH'2014)**

НАПРАВЛЕНИЯ ВЫСТАВКИ

- Инвестиции
- Нанотехнологии
- Высокие технологии
- Инновации для промышленности

В рамках выставки проходят:

- КОНКУРС ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**
- КОМПЛЕКС ДЕЛОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ «ДЕНЬ HI-TECH»**

www.ptfair.ru/exhibition/hi-tech

«От инновации – к реализации»

СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ:

Тел.: (812) 335-89-04, 320-80-92

E-mail: autopr@restec.ru

ОРГАНИЗАТОР





25-28 марта 2014 года

Россия, Новосибирск

Международная выставка машиностроения и металлообработки



Организатор
ИТЕ Сибирская Ярмарка
тел.: (383) 363-00-36

www.masheх-siberia.ru

25-28 МАРТА 2014

МЕТАЛЛООБРАБОТКА. СВАРКА

WWW.EXPOMETPERM.RU

13-я специализированная выставка современных технологий, оборудования, материалов и средств защиты для машиностроения, металлообрабатывающей промышленности и сварочного производства

До 2013 года выставка носила название «Станки. Приборы. Инструмент»

Официальная поддержка:

Правительство Пермского края, Пермская торгово-промышленная палата, Российская ассоциация производителей станкоинструментальной продукции «Станкоинструмент»

Партнёры выставки:

Региональные ассоциации машиностроительных предприятий, Региональное объединение работодателей Пермского края «Сотрудничество», «Центр прогрессивных технологий Урал ИнКо», Пермский национальный исследовательский политехнический университет

**КРУПНЕЙШИЙ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ В РОССИИ**



Выставочный центр
**ПЕРМСКАЯ
ЯРМАРКА**

Место проведения
Специализированный
выставочный комплекс
«Пермская ярмарка»

614077, Россия, Пермь,
бульвар Гагарина, 65
(+7 342) 262-58-58
www.expormet.ru

Время работы выставки
25 марта: 12.00-18.00
26-27 марта: 10.00-18.00
28 марта: 10.00-15.00





ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА РЕГИОНА ТАТАРСТАН
EXPOKAMA ВЫСТАВОЧНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ЭКСПОКАМА

ДВЕНАДЦАТАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
**МАШИНОСТРОЕНИЕ.
 МЕТАЛЛООБРАБОТКА.
 МЕТАЛЛУРГИЯ.
 СВАРКА - 2014**

 19 - 21 февраля



В РАМКАХ IX КАМСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА

ОРГКОМИТЕТ
<http://www.expokama.ru>

Республика Татарстан, г. Набережные Челны,
 пр. Автозаводский, район Форт Диалога,
 Выставочный центр "ЭКСПО-КАМА"
 Тел./факс: (8552) 470-102, 470-104
 E-mail: expokama1@bk.ru

9-11 декабря

ТЕХНО  **форум** **Волгоград 2013**
 Дворец спорта профсоюзов

Промышленно-техническая выставка

**Металлургия
 и литейное дело
 Обработка металлов
 Машиностроение**



ВВЦ РЕГИОН Волгоградский Выставочный Центр "Регион"
 400007, Волгоград, а/я 3400
 тел/факс: (8442) 23-28-99, 24-26-02, 26-51-86,
 e-mail: tehno@regionex.ru, www.regionex.ru

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
 «МАШИНЫ, ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ
 ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ»,
 ПОСВЯЩЕННАЯ 75-ЛЕТИЮ ИНСТИТУТА МАШИНОВЕДЕНИЯ
 им. А.А. БЛАГОНРАВОВА РАН**

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:



Российская академия наук

Отделение энергетики,
 машиностроения, механики и
 процессов управления



Институт машиноведения
 им. А.А. Благонравова РАН

**21 – 23 НОЯБРЯ МОСКВА
 101990, МОСКВА, МАЛЫЙ ХАРИТОНЬЕВСКИЙ ПЕР., 4
 ИМАШ РАН**

+7(499)135-55-48 +7(495)625-44-28 +7(495) 623-08-40 <http://www.imash.ru> 75@imash.ru

12+

**15-я международная специализированная выставка
«Оборудование, приборы и инструменты
для металлообрабатывающей промышленности»**

МЕТАЛЛООБРАБОТКА



Центральный
выставочный комплекс
«Экспоцентр»
Москва, Россия

16—20 июня 2014

Реклама

Организаторы:



ЦВК «Экспоцентр»:
123100, Россия, Москва, Краснопresненская наб., 14
Дирекция машиностроительных выставок
Тел.: 8 (499) 795-37-58, 795-26-60
Факс: 8 (495) 609-41-68
E-mail: metobr@expocentr.ru
Интернет: www.metobr-expo.ru, www.expocentr.ru



Российская Ассоциация
производителей
станкоинструментальной продукции
«Станкоинструмент»

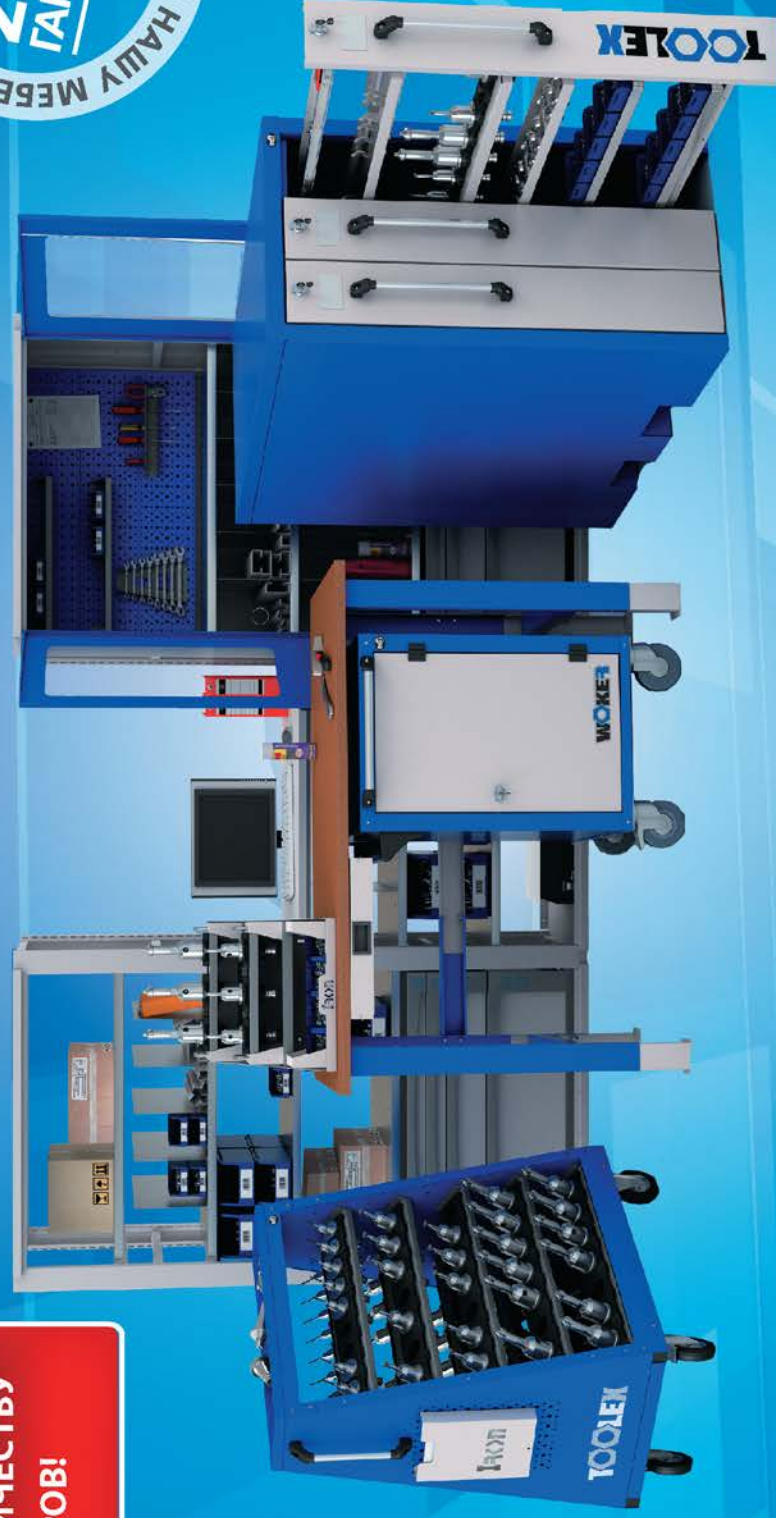
Российская Ассоциация
производителей станкоинструментальной продукции
«Станкоинструмент»:
125009, Россия, Москва, ул. Тверская, 22а, стр. 2
Тел.: 8 (495) 650-59-21, 650-58-04
Факс: 8 (495) 650-59-21, 650-38-11
E-mail: mail@stankoinstrument.ru, expo@stankoinstrument.ru
Интернет: www.stankoinstrument.ru



СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ◊ ВЕРСТАКИ ◊ ШКАФЫ ◊ ТУМБЫ ◊ ТЕЛЕЖКИ



**ПРИГЛАШАЕМ
К СОТРУДНИЧЕСТВУ
ДИЛЕРОВ!**



Выставочные салоны:
СПб, Лиговский пр, д.210
тел.: (812) 993-23-35
тел.: (812) 964-40-70
e-mail: centr@dvkspb.ru

СПб, Бухарестская ул., д.94
тел.: (812) 960-20-90
тел.: (812) 952-49-29
e-mail: centr2@dvkspb.ru

Дилерский отдел:
СПб, Колпино, пр. Ленина, д.1
тел.: (812) 460-83-56
тел./факс: (812) 460-83-58
e-mail: sales@dvkspb.ru

**СКЛАД В МОСКВЕ
И САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

интернет-магазин
ironspb.ru
Производитель - компания "Предприятие ДВК"

МАШИНЫ ТЕПЛОВОЙ РЕЗКИ

OmniMat®



MESSER

Cutting & Welding

since 1898



ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО ФИРМЫ

тел.: (495) 564-8680

факс: (495) 564-8682

e-mail: messer@co.ru

<http://messer.ru>

Part of the Messer World



зап. части

сервис

разметка

маркировка

резка фасок

автоген

лазер

плазма

технология

машины