РИТМ

РЕМОНТ · ИННОВАЦИИ · ТЕХНОЛОГИИ · МОДЕРНИЗАЦИЯ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ №3 (41) 2009
апрель

- Электроэрозионное оборудование. Что предлагает Европа?
- Основные параметры и техническое назначение листоштамповочных прессов
- Новое о резке, сварке и наплавке с помощью волоконных лазеров
- Типы сварки и сварочного оборудования для изготовления строительных метеллоконструкций
- О важности контроля качества при производстве пластмасс
- Новые виды крепежа — заклепочные и клепальные гайки, стержневые заклепки

Мир промышленного оборудования

WWW. MIRPROM.RU

Металлическая проволока – технология тоже пришла из Италии

ИТАЛИЯ

НА ВЫСТАВКЕ

ПРОВОЛОКА WIRE 2009

ПОСЛЕДНИЕ НОВИНКИ ИТАЛЬЯНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ, ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ ПРЕДСТАВЛЕНЫ ФИРМАМИ

A.APPIANI SRL
А.АППИАНИ
www.appiani.reels.it

A.W.M. Automatic Wire Machines SPA
А.В.М. – Аутоматик Ваер Машинз
www.awm.it

BOXY SPA
БОКСИ
www.boxy.com

COMETO S.N.C.
КОМЕТО
www.cometo.eu

COGNE ACCIAI SPECIALI SPA
КОНЬЕ АЧЧАИ СПЕЧИАЛИ
www.cogne.com

CONTINUUS-PROPERZI SPA
КОНТИНУУС-ПРОПЕРЦИ
www.properzi.com

E.F.A.F. – Engineering Future Automazione Flessibile SRL
И.Ф.А.Ф. – Инжиниринг Футуре Аутомазионе Флессибле
www.efaf.it

EUROTEK SRL
ЭУРОТЕК
www.eurotek-italy.it

GCR EURODRAW SPA
ДЖИ ЧИ ЭР ЕВРОДРО
www.gcrgroup.com

Lead Extrusions S.r.l
Лид Экстружнз
www.leadextrusions.com

LUBRIMETAL SPA
ЛУБРИМЕТАЛ
www.lubrimetal.com

MARIO FRIGERIO SPA
МАРИО ФРИДЖЕРИО
www.mariofrigerio.it

MAZZOLENI TRAFILERIE BERGAMASCHE SPA
МАЦЦОЛЕНИ ТРАФИЛЕРИЕ БЕРГАМАСКЕ
www.mazzoleni.it

MEP Macchine Elettroniche Piegatrici Spa
МЕП Маккине Элеттронике Пьегатричи
www.mepgroup.com

NEW TECH SRL
НЬЮ ТЕК
www.newtech-web.com

OFFICINE MECCANICHE DI LESMO SPA
ОФФИЧИНЕ МЕККАНИКЕ ДИ ЛЕСМО
www.omlesmo.com

OTOMEC Srl
ОТОМЕК
www.otomec.it

PAN CHEMICALS SPA
ПАН КЕМИКАЛС
www.panchemical.com

E.PONZIANI SPA
Е.ПОНЦИАНИ
www.ponziani.it

PS Costruzioni Meccaniche SRL
ПС Коструционн Мекканике
www.pscostruzioni.com

SAMP SPA Div. SAMPSISTEMI
САМП – САМПСИСТЕМИ
www.sampspa.com

SAS Engineering & Planning SRL
САС Инжиниринг & Плэннинг
www.sas.it

SIF sas
СИФ
www.sifmdc.com

TKT Group
ТКТ Груп
www.tktgroup.it

TRAFCO SRL
ТРАФКО
www.trafcomachinery.com

W.T.M. SRL
В.Т.М.
www.wtmachinery.com

W.W.M. SRL
В.В.М
www.wwmsrl.com

Приглашаем посетить итальянскую коллективную экспозицию

12–15 мая 2009

Выставочный комплекс на Красной Пресне «ЭКСПОЦЕНТР»
Москва, Краснопресненская наб. 14 – **Павильон ФОРУМ**

ITALIA
Istituto nazionale per il Commercio Estero

ИЧЕ Институт Внешней Торговли Италии
Представительство в Москве: Посольство Италии,
Отдел по развитию торгового обмена (ИЧЕ)
Россия, 123610, Москва, Краснопресненская наб., 12, офис 1202
Тел.: +7 495 967 02 75 / 77 / 78, Факс: +7 495 967 02 74 / 79
E-mail: mosca@mosca.ice.it www.italtrade.com/rossija

ACIMAF

АЧИМАФ
Ассоциация итальянских производителей оборудования для проволоки
20122, Milano –Italy, Corso Italia, 45
Тел.: + 39 (02) 54125301 Факс: + 39 (02) 54120825
E-mail: acimaf@acimaf.com
www.acimaf.com

R • E • G AG
Regel-, Energie- und Getriebetechnik

R • E • G - Восток
Привод Энергия Автоматизация

Немецко-швейцарская компания R.E.G. специализируется на создании и исполнении проектов новых, реконструкции и автоматизации существующих промышленных предприятий и их отдельных цехов.

Она сотрудничает с правительствами многих регионов России и расположенными там ведущими предприятиями. Выполняя свои проекты, R.E.G. поставляет российским заводам:

Бывшие в эксплуатации и новые станки по металлообработке, их компоненты и инструменты к ним (автоматические, полуавтоматические станки, с ЧПУ и без него) **www.reg-ag.com:**

- Обрабатывающие центры, сверлильные, фрезерные, шлифовальные станки
- Формовочные, штамповочные и гибочные прессы

Редукторы и приводы всех видов, типов и размеров www.reg-ag.com:

- Цилиндрические, червячные, угловые редукторы
- Высокоточные редукторы, серво-редукторы и приводы, редукторы специального назначения

Компоненты редукторов и высокоточные детали для различных областей применения www.reg-ag.com:

- Цилиндрические, конические, червячные зубчатые колеса, зубчатые и червячные колесные пары внутреннего и наружного зацепления
- Валы, муфты, резьбы
- Высокоточные детали различного применения

НОВИНКА (еще не опубликовано на интернет-сайте):
Бывшие в эксплуатации и новые станки для обработки пластмасс, их компоненты и инструменты к ним:

- Установки ультразвуковой и термической сварки, штамповочные и гибочные прессы, линии по производству георешетки и т. д.

НОВИНКА (еще не опубликовано на интернет-сайте):
природно-охранные технологии, бывшие в эксплуатации и новые установки:

- Установки по переработке, сортировке, утилизации отходов
- Линии по производству био-топлива и растительных масел

Поставки на заказ:

Независимо от того, что Вы ищите, наш инженерный состав подберет для Вас по выгодной цене:
строительные материалы, сталь и другое сырье, электронные конструктивные элементы, упаковочные линии, дорожно-транспортные и строительные машины, установки по обработке поверхностей различных материалов, разнообразные инструменты и технику любого назначения.

АКЦИЯ ! РАСПРОДАЖА !

Скоростной радиально-сверлильный станок SW 32 VE - SL

Макс. диаметр сверления (Сталь 60):	32 мм
Конус шпинделя:	MK4
Ход шпинделя:	200 мм
Вылет сверлильной головки макс./мин.:	1220/210 мм
Рабочая поверхность плиты:	1200 x 510 мм
Скорость шпинделя (бесступенчато):	80-2000 об/мин
Электромагнитная муфта привода подачи	
Автоматическая подача (3 ступени)	0,1/0,16/0,25 мм/об
Главный привод (2 ступени):	2,0/2,4 кВт
Вес:	1700 кг

ЦЕНА: С 33 600

Термопластавтомат (машина для литья под давлением)

Год выпуска:	1990
Усилие смыкания:	650 т
Диаметр шнека 1:	75 мм
Диаметр шнека 2:	40 мм
Рабочий объем цилиндра 1:	1097 см^3
Рабочий объем цилиндра 2:	156 см^3
Макс. раскрытие:	1850 мм
ЧПУ:	MC2
Вес:	45 т

ЦЕНА: С 20 000

Вы можете сделать нам письменный запрос или же позвонить нам напрямую! Наши русскоговорящие сотрудники сделают Вам **наиболее выгодное** предложение, оптимально соответствующее Вашим потребностям.

R • E • G AG
Robert-Bosch-Str. 2-4
76532 Baden-Baden
Deutschland

Tel. +49 7221-97210-0
Fax +49 7221-97210-29
E-Mail: info@reg-ag.de
www.reg-ag.com

R • E • G - Восток
Ул. Херсонская 39 А
191167, г. Санкт-Петербург
Российская Федерация

Тел. +7 (846) 309 21 62
Факс +7 (846) 309 21 62
Эл. почта: reg-ag@mail.ru
www.reg-ag.com

Машиностроительное объединение Нелидовские заводы

Машиностроительное объединение производит листогибочное оборудование и оборудование для резки и штамповки листового и профильного металлопроката.

- широкий ассортимент
- доставка в любой регион России
- пусконаладочные работы
- специальные условия для представителей
- гарантийное и постгарантийное обслуживание
- дополнительный инструмент и оснастка

ЗАО "НелидовПрессМаш"

НЕЛИДОВСКИЙ ЗАВОД ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРЕССОВ
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Прессы гидравлические

Ножницы гильотинные

Прессы штамповочные

Прессы листогибочные

Машины листогибочные

Машины листогибочные 3-х валковые

Тверская обл., г.Нелидово
ул.Чайковского, д.3
Тел: (48266) 5-77-56, 5-76-64, 5-17-89, 5-20-61
www.nelidovpressmash.ru
E-mail: nelidovpressmash@rambler.ru

Тверская обл., г.Нелидово,
ул.Машиностроителей, д.13
Тел: (48266) 5-40-00, 5-33-63, 5-28-21, 5-28-03.
www.gidropress.ru
E-mail: gidropress@gidropress.ru

СОДЕРЖАНИЕ

УЧРЕДИТЕЛЬ
ООО «Гардэс Машин»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
Ольга Фалина

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Мария Копытина

ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР
Татьяна Карпова

МЕНЕДЖЕР
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ
Елена Ерошкина

ДИЗАЙН-ВЕРСТКА
Денис Борисов

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ
(495) 755-94-37
Павел Алексеев
Вячеслав Бурков
Ольга Городничева
Эдуард Матвеев
Елена Пуртова
Ольга Стелинговская

КОНСУЛЬТАНТ
К.Л. Разумов-Раздолов

Журнал зарегистрирован
Министерством РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых
коммуникаций.
Свидетельство о регистрации
ПИ №77-13586 от 20.09.2002
Отпечатано в типографии
ОАО «Московская типография № 13»
Тираж 10 000 экз.
Распространение бесплатно.

125190, Москва, а/я 31
т/ф (495) 755-94-37
(многоканальный)
www.ritm-magazine.ru
E-mail: ritm@gardesmash.com

НОВОСТИ 4

МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ 11
Производительные методы получения высокоточных винтовых профилей 12
Обзор электроэрозионного оборудования, которое предлагает европейский рынок 14
Подробно о гидравлических прессах для листоштамповки 18
Опыт программирования контрольно-измерительных операций на станках с ЧПУ 23

ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ 24
Промышленные станки лазерного раскроя. Производство и услуги 24
Новое о резке, сварке и наплавке с помощью мощных волоконных лазеров 26

ТЕРМООБРАБОТКА И СВАРКА 28
Сварочное оборудование и процессы, применяющиеся при изготовлении сварных строительных конструкций 30

ОБОРУДОВАНИЕ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПОЛИМЕРОВ 32
Применение датчиков контроля при производстве пластмасс с целью управления технологическим процессом и качеством продукции 32

ИНСТРУМЕНТ. ОСНАСТКА. КОМПЛЕКТУЮЩИЕ 35
Особенности токарной обработки нержавеющих сталей 36
Новые методы крепления, в основе которых лежит процесс клепки 38
Основные тенденции развития мирового гидрооборудования 42

ВЫСТАВКИ 44

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.

РИТМ
РЕМОНТ МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ

СТАНКОИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ СОБРАНИЕ

18 марта 2009 года в Москве состоялось очередное заседание Комитета по станкостроительной и инструментальной промышленности. Оно прошло под председательством члена Бюро Центрального совета Союза машиностроителей России, президента Ассоциации «Станкоинструмент» Г.В. Самодурова с участием представителей ведущих предприятий отрасли, научно-исследовательских учреждений и вузов.

На заседании обсуждались результаты выполнения: 1) плана первоочередных мероприятий по развитию станкоинструментальной промышленности на период до 2011 года; 2) поручений по итогам совещания «О развитии станкоинструментальной промышленности Российской Федерации», прошедшего 15 августа 2008 г. у Заместителя Председателя Правительства РФ И.И. Сечина

Были также рассмотрены следующие вопросы:

- о внешнеэкономическом развитии машиностроительного комплекса;
- решения, принятые 17 марта 2009 г. на совместном заседании Комиссий по развитию конкурентоспособности предприятий машиностроительного комплекса, по стратегии развития машиностроительной отрасли и экономическим вопросам Союза машиностроителей РФ.

Члены Комитета поддержали решения, принятые на заседании Комиссий о дополнительных мерах по преодолению кризиса, а также о создании правительственной комиссии по реструктуризации и развитию машиностроительного комплекса и комиссии Общественной палаты РФ по промышленному развитию и инновациям. И дополнительно внесли предложения об упрощении механизма предоставления предприятиям государственной финансовой поддержки экспорта промышленной продукции, о расширении представительства Союза машиностроителей России и входящих в него предприятий в координационных и совещательных органах при Правительстве РФ.

www.soyuzmash.ru

ОБСУДИЛИ И ПРЕДЛОЖИЛИ

Как только Правительство РФ опубликовало проект программы антикризисных мер на 2009 год, началось широкое его обсуждение.

Этому было посвящено и пленарное заседание Общественной палаты РФ от 27 марта «Экономическая стратегия страны в условиях кризиса». Главными тезисами участников, выступающих по экономическому блоку вопросов, были: стратегия выхода из кризиса должна опираться на внутренний рынок, необходимо пересмотреть налогообложение, установить контроль конкуренции, сделать доступными кредиты для пополнения оборотного и основного капитала и др.

Самый большой интерес вызвал доклад министра здравоохранения и социального развития Т.А. Голиковой, которая еще раз подчеркнула, что государство не отказывается от своих социальных обязательств.

Проблемам машиностроительного комплекса было посвящено выступление заместителя Председателя Союзмаш России, заместителя председателя Комиссии Общественной палаты РФ В.В. Гутенева. Он, в частности, обозначил кадровую проблему, подчеркнул необходимость кардинального изменения неблагоприятной ситуации в реальном секторе за счет господдержки. Среди неотложных антикризисных мер В.В. Гутенев назвал: увеличение спроса на внутреннем рынке, авансирование госзаказа, снижение ставки рефинансирования и выдачу ресурсов банкам только под кредитование реального сектора. Также им было упомянуто о необходимости усиления госрегулирования, в том числе, в области тарифов естественных монополий.

Участники дискуссии подчеркнули, что успех антикризисных мер во многом будет зависеть от сохранения и развития промышленного и технологического потенциала, а также снижения административного давления на бизнес.

Российская трехсторонняя комиссия по регулированию социально-трудовых отношений (РТК) также не обошла вниманием антикризисный проект Правительства. 31 марта в Овальном зале Правительства РФ состоялось заседание под председательством вице-премьера А. Жукова.

Директор департамента Минэкономразвития России О.В. Фомичев прокомментировал антикризисные меры, в том числе по поддержке реального сектора экономики и предприятий ОПК. В.В. Гутенев, заместитель председателя Союза машиностроителей России, упомянул о постоянных задержках авансирования предприятиям «оборонки» Государственного оборонного заказа и поставил вопрос о необходимости корректировки индекса-дефлятора. Говорилось на заседании еще об одной проблеме ОПК — несвоевременном проведении тендеров на оборонные заказы. Было заявлено о необходимости замены субсидиарной ответственности государства по госгарантиям на солидарную и ускоренного возврата НДС при совершении экспортных операций (поступило предложение ввести заявительный порядок возмещения НДС для традиционных экспортеров).

Правительственный проект антикризисных мер был поддержан Государственной Думой РФ 6 апреля.

Предложения депутатов, Общественной палаты и РТК переданы в Правительство для выработки дальнейших мер.

www.soyuzmash.ru

EMO В МИЛАНЕ

В Москве, в Центре международной торговли, 6 апреля состоялась пресс-конференция, посвященная всемирной станкостроительной выставке **EMO Milano 2009**.

На встрече выступали: замминистра экономического развития Италии Адольфо Урсо, президент Института внешней торговли Италии (ИЧЕ) Умберто Ваттатти, президент ассоциации УЧИМУ Джанкарло Лосма, директор **EMO Milano 2009** Альфредо Мариотти, а также заместитель президента ассоциации «Станкоинструмент» Мария Федорова. Гости из Италии подчеркнули большое внимание, которое уделяется в этой стране российскому рынку и выразили надежду на активное участие российских компаний в предстоящей выставке.

Всемирная выставка **EMO Milano 2009** пройдет в Милане с 5 по 10 октября. На территории нового выставочного комплекса **Fieramilano** будут представлены самые современные металлорежущие станки и кузнечно-прессовое оборудование, сварочные машины, оборудование для термообработки и обработки поверхностей, промышленные роботы, системы автоматизации и CAD/CAM, инструменты, компоненты и принадлежности, метрологические приборы контроля качества и системы безопасности — то есть все то, что можно объединить понятием «ноу-хау» в металлообрабатывающей промышленности.

www.emo-milan.com

Итальянские литейные технологии: любовь к своему делу и высокая эффективность

ИТАЛИЯ

НА ВЫСТАВКЕ

МЕТАЛЛУРГИЯ-ЛИТМАШ
METALLURGY-LITMASH
2009

ПОСЛЕДНИЕ НОВИНКИ ИТАЛЬЯНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТОВ ПРЕДСТАВЛЕНЫ ФИРМАМИ

BELLOI & ROMAGNOLI SRL
БЕЛЛОИ & РОМАНЬОЛИ
www.belloi.it

BERTOLI GIANFRANCO SRL
БЕРТОЛИ ДЖАНФРАНКО
www.bertoligianfranco.it

BRONDOLIN SPA
БРОНДОЛИН
www.brondolin.it

COLOSIO SRL
КОЛОЗИО
www.colosiopresse.it

EUROMAC SRL
ЕУРОМАК
www.euromac-srl.it

FOMET SRL
ФОМЕТ
www.fomet.com

FOUNDRY AUTOMATION SRL
ФАУНДРИ АУТОМЭЙШН
www.foundryautomation.com

FOUNDRY ECOCER SRL
ФАУНДРИ ЭКОЧЕР
www.foundryecocer.it

I.M.F. SRL IMPIANTI MACCHINE FONDERIA
И.М.Ф. ИМПЬЯНТИ МАККИНЕ ФОНДЕРИЯ
www.imf.it

ITALPRESSE INDUSTRIE SPA/GAUSS AUTOMAZIONE SPA
ИТАЛПРЕССЕ ИНДУСТРИЕ/ГАУСС АУТОМАЦИОНЕ
www.italpresse.it www.gaussautomazione.it

LPM SRL
ЛПМ
www.lpm-it.com

MEC MASTER SRL
МЕК МАСТЕР
www.mecmaster.com

MICROTECH SRL
МИКРОТЕХ
www.microtech-srl.it

MODELLERIA BRAMBILLA SRL
МОДЕЛЛЕРИЯ БРАМБИЛЛА
www.brambilla.it

MOFOPRESS SNC
МОФОПРЕСС
www.mofopress.it

OFFICINE M.T.M./TERMOMACCHINE SRL
ОФФИЧИНЕ М.Т.М./ТЕРМОМАККИНЕ
www.tubemills.com www.termomacchine.com

PRIMAFOND SRL
ПРИМАФОНД
www.primafond.it

PROGELTA SRL
ПРОЖЕЛТА
www.progelta.com

SAVELLI SPA
САВЕЛЛИ
www.savelli.it

SIDER Progetti SRL
СИДЕР ПРОЖЕТТИ
www.siderprogetti.it

SIMI MACCHINE PETERLE SRL
СИМИ МАККИНЕ ПЕТЕРЛЕ
www.macchinepeterle.com

SPACE SRL
СПАЧЕ
www.space-italia.it

TVT TERMOVENTILTECNICA
ТВТ ТЕРМОВЕНТИЛТЕКНИКА
www.termoventiltecnica.com

WG TECHNOLOGY SRL
ВуДжи ТЕКНОЛОДЖИ
www.wgtechnology.it

Приглашаем посетить итальянскую коллективную экспозицию

12–15 мая 2009

Выставочный комплекс на Красной Пресне ЭКСПОЦЕНТР,
Москва, Краснопресненская наб.14

Павильон 7, зал 4

ITALIA
Istituto nazionale per il Commercio Estero

ИЧЕ – Институт Внешней Торговли Италии
Представительство в Москве:
Посольство Италии, Отдел по развитию торгового обмена (ИЧЕ)
Краснопресненская наб., 12, офис 1202
Тел.: +7 495 9670275/77/78; факс: +7 495 9670274/79
E-mail: mosca@mosca.ice.it www.italtrade.com/rossija

AMAFOND

АМАФОНД
Ассоциация итальянских производителей оборудования и материалов для литейного производства
C.so Venezia, 51, 20121 Milano, Italia
Tel.: 02 7750219; fax: 02 7750470
E-mail: info@amafond.com www.amafond.com

МЕТАЛЛУРГИЯ ДЛЯ СВАРКИ

ОАО «Металлургический завод Электросталь» 25 марта принимал участников выездной сессии-симпозиума, организованной Московской межотраслевой ассоциацией главных сварщиков.

В рамках мероприятия были заслушаны следующие сообщения:

- Об истории, настоящем и будущем **завода «Электросталь»** как градообразующего предприятия — замгендиректора по качеству Ю.Н. Кошелев.
- Номенклатура выпускаемых нержавеющих сварочных проволок — начальник отдела маркетинга **Т.А. Барашенкова**.
- Технологические достоинства и преимущества листа и ленты из нержавеющих сталей — начальник технического отдела **ОАО «Металлургический завод Электросталь» И.М. Воробьева**.
- Сварочное оборудование, оснастка, инструмент, аксессуары и сварочные материалы для металлургического и машиностроительного производства» — генеральный директор **НПК «Элсвар» Ю.К. Подкопаев**.
- Новые газофлюсовые резаки для разделительной резки слябов из хромникелевых сталей. Раскройные машины для металлургического производства — генеральный директор **ОАО «ВНИИАвтогенмаш» д.т.н. Н.И. Никифоров**.
- Современные сварочные материалы: новые требования по качеству и перспективы развития номенклатуры — представитель **ЦНИИ КМ «Прометей»**.
- Фильтровентиляционное оборудование для металлургических производств — генеральный директор **ПГ «Инвент»** (Санкт-Петербург) **А.И. Кузнецов**.
- Газотермическая аппаратура и инструмент для ремонтно-эксплуатационных нужд. Опыт экономии тепловой и электрической энергии за счет локального инфракрасного обогрева рабочих мест, вместо объемного нагрева производственного корпуса — технический директор **«РОАР» Л.Г. Хачатрян**.
- Ассортимент лакокрасочных материалов для защиты от коррозии металлопроката и металлоконструкций в атмосфере, воде, в грунте, нефти, бетоне, химически активных средах — замгенерального директора **НПП «ВНП»** (Екатеринбург), заслуженный строитель России **В.С. Нудель**.
- Противоизносные, антиадгезионные и антифрикционные покрытия на основе наноматериалов фторПАВ-эпиламирующих составов и сферы их применения — замдиректора **«Автостанкопром»** (Санкт-Петербург) **А.А. Мисюряев**.
- Электронно-лучевая сварка толстолистовой меди охлаждаемых изложниц — завкафедрой **МГТУ «МЭИ», д.т.н. В.К. Драгунов**.
- Технология термодиффузионного цинкования (ТДЦ) для антикоррозионной защиты на деталях из всех марок сталей и чугуна, с последующей возможностью сварки, склейки, нанесения дуплексных покрытий — генеральный директор **Центр «Антикор» М. Эстлер**.
- Возможности лазерных технологий в металлургической промышленности — генеральный директор **НПП «Новые технологии»**, лауреат Госпремии СССР, к.т.н. **Ф.К. Косырев**.

После инициативных выступлений других участников выездной сессии-симпозиума было организовано посещение производственных цехов ОАО «Металлургический завод Электросталь».

ММАГС
тел. (499) 903-31-40

ИЗ ИТАЛИИ С ЛЮБОВЬЮ

В Москве, в Центре международной торговли, с 6 по 9 апреля прошел Итало-российский экономический форум. Это событие стало крупнейшим в истории экономического сотрудничества России и Италии. О его масштабе свидетельствует количество участников с итальянской стороны: 500 ведущих компаний, 900 предпринимателей, представителей союзов и банковской системы.

К сожалению, в связи с землетрясением в Италии, не состоялся запланированный визит председателя совета министров Сильвио Берлускони. Итальянское правительство было представлено другими высокими гостями: министром экономического развития Клаудио Скайола и генсекретарем Министерства иностранных дел Джампьеро Массоло. Нашу делегацию возглавлял премьер-министр В. Путин, приняли участие министр финансов А. Кудрин, министр промышленности и торговли В.Христенко, президент РСПП А. Шохин и др.

Форум стал событием огромного масштаба не только благодаря участию высоких гостей. Главным его достижением стала возможность реального налаживания связей, установление профессиональных контактов. Каждый участник мог провести необходимые переговоры, пообщаться с руководителями компаний. При этом двустороннее общение проходило в ходе тематических отраслевых семинаров по вопросам: потребительские товары, машиностроение, сельское хозяйство, пищевая промышленность, инфраструктура, туризм, инвестиции, а также в ходе b2b переговоров. Всего было зарегистрировано около 5 000 двусторонних встреч. Для представителей российского бизнеса участие в форуме было бесплатным.

Итогом мероприятия стало подписание десяти деловых соглашений: договор между Конфиндустрией Италии и Российским союзом промышленников и предпринимателей, договор о покупке «Газпромом» 20% дочерней компании «Газпром нефть» у итальянской ENI, меморандум между Институтом внешней торговли Италии и ТПП РФ и др.

Президент Конфедерации промышленников Италии Эмма Марчегалья предложила осуществить аналогичную миссию

для российского бизнеса в Италию. А пока первым шагом к расширению форума стало продолжение его в регионах. В Екатеринбурге прошли встречи компаний, работающих в машиностроительной, станкостроительной, металлургической отраслях, а также производителей металлообрабатывающего и строительного оборудования. В Санкт-Петербурге встречались представители компаний, занятых в производстве потребительских товаров, в судостроении, грузоперевозках и высоких технологиях. В Краснодаре — специализирующиеся в агропромышленной области, производстве сельскохозяйственной технике и строительных материалов; в Новосибирске — в деревообрабатывающей отрасли, отрасли биотехнологий, нанотехнологий и производстве потребительских товаров.

Институт внешней торговли Италии (ИЧЕ)
http://www.italtrade.com/countries/europe/russia/about.htm

T-DEEP

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ГЛУБОКОГО СВЕРЛЕНИЯ

TaeguTec

Представительство в России ООО "ТегоТек РУС" : 123290, г.Москва, ул.2-я Магистральная, д.8А, стр.5
Тел: (495) 662-57-07, 662-57-08, 662-57-09 E-mail: sales@taegutec.ru www.taegutec.ru

ВОКРУГ «МЕТАЛЛООБРАБОТКИ»

Международная выставка современных технологий обработки материалов и интеллектуальных станочных систем **«Металлообработка-Технофорум-2009»** пройдет, как обычно, в конце весны в **«Экспоцентре» с 25 по 29 мая**.

Тематические разделы форума охватывают все направления отрасли. При этом структура выставки обеспечивает оптимальное сочетание интересов отечественного производства и потребительского рынка с интересами зарубежных партнеров.

О своем участии и формировании национальных экспозиций заявили ведущие компании промышленно-развитых стран — Германии, Швейцарии, Чехии, Испании, Тайваня. Проявляют серьезный интерес фирмы из Китая, Кореи, Швеции. Такие крупные дилерские сети как как «Галика», «Амада», «Финвал-Техно», «Сандвик», «Искар», «Содик», «Трумпф», «ДМГ», «Мори Сейки» также заключили договоры на участие в выставке.

Не отстают и отечественные станкоинструментальщики. ОАО «Саста», ОАО «Седин» (Краснодар), Стерлитамакский станкозавод, Ивановский завод тяжелого станкостроения, ОАО «Тяжпрессмаш» (Рязань), Савеловский машиностроительный завод и ряд других крупных предприятий подтвердили свое участие.

По традиции единой экспозицией **«Инструмент России»** выступят представители отечественных инструментальных предприятий и организаций.

Российская **Ассоциация производителей станкоинструментальной продукции «Станкоинструмент»** совместно с **ЗАО «Экспоцентр»** при содействии Ассоциации технических университетов организует целевой тематический раздел **«Наука, профильное образование и производство»**. Этот проект является частью реализации совместных соглашений с Техническими университетами по решению научных проблем отечественной промышленности. Планируется показ научных разработок ВУЗов, организация встреч на стендах с руководителями ведущих предприятий и фирм, организация посещения выставки студентами старших курсов, участие в научно-технических конференциях и профильных семинарах сотрудников Технических университетов.

В рамках выставки запланирована насыщенная деловая программа. Следите за анонсами.

Организаторы выставки — Российская ассоциация производителей станкоинструментальной продукции **«Станкоинструмент»** и **ЗАО «Экспоцентр»** уверены, что **«Металлообработка–Технофорум–2009»** даст мощный импульс дальнейшему развитию отечественного станкостроения.

www.metobr-expo.ru

ОБЩЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

Впервые в рамках деловой программы выставки **«Металлообработка-Технофорум»** в московском «Экспоцентре» **26 и 27 мая** пройдет международный Форум **«Современные тенденции в технологиях и конструкциях металлообрабатывающих машин и механизмов»** с участием отечественных и зарубежных специалистов станкоинструментальной индустрии.

В Оргкомитет Форума вошли представители Министерства промышленности и торговли, Союза машиностроителей России, Российского Союза промышленников и предпринимателей, ряда международных организаций, среди которых Европейский комитет по станкостроению, Фраунхоферское общество, станкостроительные ассоциации Германии, Швейцарии и ряда других стран, а также руководители ведущих станкостроительных предприятий и фирм России.

Целью проведения Форума является создание условий по дальнейшему развитию отечественного станкостроения, обмену научно-технической информацией, налаживание контактов.

Темы Форума

- Инновационные технологии металлообработки на базе высокопроизводительного оборудования.
- Современные технические решения в конструкции станков.
- Создание прогрессивных конструкций кузнечно-прессового и литейного оборудования.
- Инструментальное обеспечение производства.
- Измерительные системы.
- Системы управления и привода.
- Перспективные комплектующие и материалы.
- Автоматизированные производства.

Темы «Круглого стола»

- Металлообрабатывающее оборудование в металлургии.
- Современные технологии в автомобильном секторе экономики.
- Комплексные технологии в авиационной промышленности.
- Современные технологии для судостроения.

Расписание работы Форума:

26 мая (11.00-13.00) — Пленарное заседание - павильон №8, конференц-зал.

26 мая (14.00-17.00) — Работа секций — павильон №8, зал для семинаров и переговорная комната

27 мая, 11.00-14.00 — Работа секций — павильон №8, зал для семинаров и переговорная комната

27 мая (15.00-18.00) — Закрытие — павильон №8, конференц-зал

Организаторы ждут заявок.

Ассоциация производителей станкоинструментальной продукции «Станкоинструмент»:
Тел.: (495) 650-59-21, 650-58-04
Факс: (495) 650-59-21, 650-38-11
E-mail: siass@tsr.ru, siass.expo@tsr.ru
125009, г. Москва, ул. Тверская, 22А, стр.2, а/я 3
www.stankoinstrument

ЗАКАЗЧИК + ПОСТАВЩИК

27 мая в рамках выставки **«Металлообработка — Технофорум» в Москве, в ЦВК «Экспоцентр»**, пройдет очередная **Биржа субконтрактов**.

Мероприятие запланировано в рамках деловой программы IX Всероссийской конференции представителей малых и средних предприятий **«Малый и средний бизнес как важнейший фактор обеспечения социальной стабильности и экономического развития в кризисных условиях»**. Организаторами выступают НП «Национальное партнерство развития субконтрактации», ЗАО «Межрегиональный центр промышленной субконтрактации и партнерства» (ЗАО «МЦС») и ЗАО «Экспоцентр» при поддержке Департамента поддержки и развития малого предпринимательства города Москвы.

На предстоящей Бирже субконтрактов будут представлены крупные заказы по направлениям: литье черное и цветное, кузнечно-прессовые операции, механообработка, обработка листа, производство электронных компонентов и изделий электротехники и др.

Для участия в Бирже необходимо:

Заказчику

- Связаться с ЗАО «МЦС» и предоставить информацию о заказах (чертежи, производственная программа и др.) по **e-mail: nurlievmm@binec.ru** или телефону;
- Ознакомиться с квалификационными картами;
- Прибыть на переговоры.

Поставщику

- Ознакомиться с заказами на сайте **www.subcontract.ru** (раздел «Биржа субконтрактов»);
- Выбрать интересующего Заказчика;
- Зарегистрироваться в качестве участника на сайте или по телефону;
- Прислать квалификационную карту в ЗАО «МЦС»;
- Прибыть на переговоры.

Участие в Бирже и мероприятиях деловой программы бесплатное.

Время проведения с 10:00 до 18:00.

www.subcontract.ru
т/ф (495) 234-53-76

Международная специализированная выставка
«Современные технологии обработки материалов, интеллектуальные станочные системы, оборудование, приборы, инструменты»

МЕТАЛЛООБРАБОТКА-ТЕХНОФОРУМ 2009

25–29 МАЯ

Центральный выставочный комплекс «Экспоцентр»
Москва, Россия

www.metobr-expo.ru

ПРИ ХОРОШЕЙ СИТУАЦИИ НАДО УЧАСТВОВАТЬ В ВЫСТАВКАХ, А ПРИ ПЛОХОЙ – ТЕМ БОЛЕЕ!

Как профессионал в своем деле, Вы, конечно, уже отметили в календаре 25–29 мая 2009 г., когда в центре Москвы, в павильонах и на открытых площадках Центрального выставочного комплекса «Экспоцентр» одновременно заработают легкие, тяжелые и очень тяжелые экспонаты выставки **«Металлообработка-Технофорум-2009».**

Эта выставка объединяет отраслевые смотры по металлообрабатывающей тематике – «Металлообработка» и по автоматизации производства и интеллектуальным станочным системам – «Технофорум» и является, по сути, заводом в миниатюре.

А с 2010 года, по решению ЦВК «Экспоцентр» и Российской Ассоциации производителей станкоинструментальной продукции «Станкоинструмент», ежегодно будет проводиться международная выставка оборудования, приборов и инструментов для металлообрабатывающей промышленности «Металлообработка».

Решение это было продиктовано тем, что предприятия машиностроительного комплекса России остро нуждаются в техническом перевооружении, а специализированные выставки – это один из важнейших маркетинговых инструментов, который играет ключевую роль в решении поставленных задач. Самой значимой и востребованной со стороны специалистов – как потребителей, так и производителей станочного оборудования и инструментов – на протяжении многих лет является выставка «Металлообработка».

В 2008 году ее посетили более 26 тыс. специалистов, многие из которых работали на выставке два, три и более дней, число посещений составило 55 тыс. Выставка прошла аудиторскую проверку статистических показателей по международным правилам.

С результатами проверки можно ознакомиться на сайте аудиторской компании «Русском Ай-Ти Системс»: www.auditexpo.ru/ru/pages/report/

Мировой экономический кризис серьезно затронул машиностроительную отрасль, однако большинство предприятий, крупных и средних, стремятся участвовать в выставке «Металлообработка-Технофорум» в «Экспоцентре», что является веским аргументом в пользу ее ежегодного проведения.

Для среднего и малого бизнеса были предложены специальные сниженные ставки на выставочную площадь первого уровня павильонов ЦВК «Экспоцентр». К выставке готовятся фирмы из 24 стран мира, решение о формировании национальных экспозиций приняли шесть профессиональных ассоциаций Белоруссии, Германии, Испании, Тайваня, Чехии, Швейцарии. Уже заявили о своем участии такие ведущие станкоинструментальные компании и торговые дома, как «Амада», «Галика», «ДМГ», «Искар», «Мори Сейки», «Сандвик», «Содик», «Трумпф», «Финвал-Техно». Свое участие в выставке подтвердили и отечественные станкоинструментальщики: ОАО «Саста», ОАО «Седин» (г. Краснодар), Стерлитамакский станкозавод, Ивановский завод тяжелого станкостроения, ОАО «Тяжпрессмаш» (г. Рязань), Савеловский машиностроительный завод и ряд других крупных российских предприятий.

Собственные разработки и оригинальные технологические решения продемонстрируют технические университеты, которым выставочные площади будут предоставлены бесплатно. Кроме того, в рамках выставки состоится встреча с представителями РОСТО (ДОСААФ).

Выставка предполагает многообразие возможностей для спонсоров.

Все подробности – на сайте **www.metobr-expo.ru**

Встречи профессионалов – с 25 по 29 мая в «Экспоцентре»!

Организаторы:

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

50 лет

Российская Ассоциация производителей станкоинструментальной продукции «Станкоинструмент»

НА ЧЕРНОМОРСКИХ ПРОСТОРАХ

Международный союз машиностроителей, Донецкий национальный технический университет и ряд ведущих университетов и организаций различных стран **14-19 сентября 2009 г.** в городе **Севастополе** проводят **XVI** международную научно-техническую конференцию «**МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТЕХНОСФЕРА XXI ВЕКА**».

Целью конференции является обмен научно-технической информацией, определение перспективных путей создания и развития новой техники и технологий, разработка совместных научных программ, развитие международного сотрудничества, установление деловых контактов и коммерческих связей в данной области. В предыдущей конференции приняли участие ученые и ведущие специалисты из **15 стран мира**.

Среди основных тем: практика и перспективы создания и применения прогрессивных и нетрадиционных технологий, механизация и автоматизация производственных процессов, проблемы создания и применения прогрессивного оборудования и инструмента, управление качеством продукции и технических систем, современные проблемы материаловедения в машиностроении, экономические и экологические проблемы техносферы и др.

В период работы конференции будет проведен **X съезд Международного союза машиностроителей (МСМ)**.

Рабочие языки — **украинский, русский, английский, немецкий и французский**. Будет издан сборник трудов.

Для участия в конференции до **20 мая 2009 года** необходимо выслать обязательно по обычной почте и дополнительно по электронной: заявку-договор на участие, подтверждения об оплате, материалы статьи в двух экземплярах; акт экспертизы для авторов из Украины; CD диск или дискету 3,5 дюйма с записью материалов.

ОРГКОМИТЕТ
Украина, 83001, г. Донецк, ул. Артема, 58,
ГВУЗ ДонНТУ, кафедра «Технология машиностроения»,
Тел/факс: +38 062 305-01-04, Моб. тел.: +38 050 620-23-96
E-mail: tm@mech.dgtu.donetsk.ua
http://donntu.edu.ua/ukr/7/konf/sevastopol/about.htm

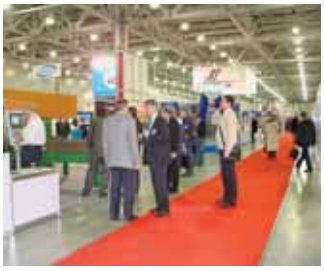
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

В конце мая в Санкт-Петербурге состоится очередное заседание «**Инженерного клуба**», посвященное крайне важной и актуальной тематике — энергосберегающие и энергоэффективные технологии.

Заседание пройдет на базе Всероссийского научно-исследовательского института токов высокой частоты (**ФГУП** «**ВНИИТВЧ**»), которым за 60 лет работы накоплен огромный опыт в области электротехнологий.

В первой части заседания вниманию аудитории будут представлены тематические доклады. Во второй — участники продолжат их обсуждение в секционных отделах, на которых своим опытом поделятся эксперты в области энергосбережения.

Тел.: (812) 655-09-13
vasiliev.a@enginclub.ru, www.enginclub.ru



ПО ИТОГАМ

С 10 по 13 марта в московском «Крокус-Экспо» в рамках широкомасштабного строительного проекта RUSBUILD прошла **7-я международная выставка металла в строительстве и архитектуре METALBUILD-2009**. 200 компаний из 14 стран мира, серьезная деловая программа — все это вновь подтвердило высокий статус смотра.

Россию представляли практически все регионы, лидерами традиционно стали Центральный, Северо-Западный и Уральский. Главные и наиболее востребованные темы METALBUILD-2009: изготовление металлоконструкций (70% участника), монтаж и возведение металлоконструкций (50%), оборудование для металлообработки (30%) и быстровозводимые здания (20%). Посетители имели возможность обсудить коммерческие предложения от известнейших компаний-лидеров отечественного и европейского металлостроения: Vernet Behringer, Voortman, Ви-менс, Руукки Рус, ЗМК Молодечно, Ficep S.P.A., Инси, Geka, Белорусский металлургический завод, Северсталь-метиз, Казанские стальные профили, Трубный завод «Профиль-Акрас», Уралтрубпром, Нижнетагильский завод металлоконструкций и др.

В рамках выставки работал «Салон художественной ковки и литья». Большой интерес вызвала **конференция «Применение стальных конструкций в уникальных сооружениях и массовом строительстве»**, организованная ЦНИИПСК им. Мельникова, участники которой обсудили широкий круг проблем и задач металлостроительной отрасли и обозначили перспективы ее развития в условиях кризиса. Также состоялась практическая конференция «**Сварка и родственные технологии в строительстве зданий и сооружений**», организованная Московской межотраслевой ассоциацией главных сварщиков и **круглый стол «О мерах по минимизации влияния кризиса в строительном комплексе»**, проведенный Российским союзом строителей и Министерством регионального развития РФ.

75% экспонентов оценили выставку на «хорошо» и «отлично», 22% заключили контракты. 68% компаний планируют участие в выставке **METALBUILD-2010, которая пройдет с 16 по 19 февраля 2010 г. в Москве, МВЦ Крокус-Экспо, павильон 3, зал 13**.

www.metal-build.ru

«ГАРДЭС-СТАНКО»

ПОСТАВЩИК НОВОГО МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

GDW Werkzeugmaschinen Herzogenaurach GmbH — ГЕРМАНИЯ — ТОКАРНЫЕ СТАНКИ ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ

„FLOTT" — ГЕРМАНИЯ — СВЕРЛИЛЬНЫЕ, СВЕРЛИЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЕ СТАНКИ

SCHMITT EUROPE, LTD. — АНГЛИЯ — БАЛАНСИРОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

BMS BAUDRAND MACHINES SPÉCIALISÉES — ФРАНЦИЯ — ГИБОЧНЫЕ И НАВИВОЧНЫЕ СТАНКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРУЖИН И ФАСОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПРОВОЛОКИ

KAMIOKA — ТАЙВАНЬ — ТОКАРНЫЕ СТАНКИ CNC, ФРЕЗЕРНЫЕ ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРЫ, ПЛОСКОШЛИФОВАЛЬНЫЕ СТАНКИ

Geldmacher — ГЕРМАНИЯ — УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ФРЕЗЕРНЫЕ СТАНКИ

LAZZATI High-Performance Boring-Mills — ИТАЛИЯ — ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СВЕРЛИЛЬНО-ФРЕЗЕРНО-РАСТОЧНЫЕ СТАНКИ

доставка • пусконаладочные работы • обучение персонала • гарантии
документация на русском языке

СОДЕЙСТВУЕМ В ПРИОБРЕТЕНИИ ОБОРУДОВАНИЯ В КРЕДИТ И В ЛИЗИНГ

Гардэс-Станко
к успеху вместе

Телефон/факс : (495) 755 89 28
secretary@gardesmash.com
http://www.gardesmash.com

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОТОЧНЫХ ВИНТОВЫХ ПРОФИЛЕЙ

В настоящее время в промышленности применяются 4 основных способа получения винтовых профилей на деталях вращения. При выборе вида обработки и оборудования в первую очередь обращают внимание на серийность и программу выпуска изготовления деталей:

1. Единичное и мелкосерийное пр-во:
- Токарная обработка
- Токарная обработка + шлифование

2. Серийное и крупносерийное пр-во:
- Резьбонакатка
- Вихревая обрвботка/токарная обработка + шлифование
- Винтовое силовое резание

В свою очередь выбор при серийном и крупносерийном производстве между резьбонакаткой, вихревой обработкой и силовым резанием зависит уже от геометрических и конструкторских особенностей деталей. В настоящей статье мы рассмотрим один из вышеперечисленных видов обработки — вихревое резание.

Вихревая обработка — наиболее производительный и точный метод получения высокоточных винтовых профилей без последующей обработки по сравнению с традиционной обработкой (токарная обработка + шлифование). Преимущества вихревой обработки перед традиционными методами получения винтовых профилей очевидны и не подлежат сомнению:
- сокращение основного времени обработки детали по сравнению с нарезанием резьбы резцами токарным способом;
- чистота поверхности почти, а иногда и полностью соответствует шлифованной;
- образование суставчатой легко транспортируемой стружки;
- высокая точность формы обработанной детали, т.к. стружка каждым резцом снимается небольшая (в виде запятой) и усилие резания невелико;
- возможна обработка без охлаждения.

Детали, изготовленные вихревой обработкой резанием, применяются во всех отраслях промышленности, начиная от деталей, применяющихся в быту, заканчивая медицинской и аэрокосмической промышленностью. Вот несколько небольших примеров деталей, изготовленных при помощи вихревого резания:
- трансмиссионные винты;
- роторы винтовых компрессоров;
- шнеки экструдеров;
- винты электроусилителя руля;
- червячные и реечные передачи;
- модульные шнеки;
- шарико-винтовые пары;
- эксцентриковые винты;
- винты для остеосинтеза;
- специальные профили и др.

Создание оборудования для вихревой обработки — это трудоемкая и высокотехнологиченая задача, в решении которой рождаются оригинальные технические идеи, которые становятся ноу-хау фирм изготовителей. В связи с вышеперечисленным на мировом рынке компаний, производящих металлорежущие оборудование немного фирм, которые производят оборудование работающее по принципу вихревой обработки резанием. Одними из лучших станков, работающих по принципу вихревого резания — являются станки моделей **PW** фирмы **LEISTRITZ (Германия)**.

На российском металлообрабатывающем рынке фирму **LEISTRITZ** эксклюзивно представляет инжиниринговая компания «**Штрай-Техно**» (металлообрабатывающее оборудование, технология, запчасти для всех типов станков). Станки фирмы **LEISTRITZ** работаю на заводах лидеров мирового машиностроения, таких как: SIEMENS, MITSUBISHI, WILLIAMS и т.д.

Что же привлекает самых притязательных клиентов в вихревых станках моделей **PW** фирмы **LEISTRITZ**?

Широкая применимость:
- диапазон диаметров обрабатываемых заготовок ∅4-100 мм;
- широкий диапазон максимальной длины обрабатываемых деталей (от 200 мм до размеров, требующихся заказчику).

Экономическая эффективность:
- высокая производительность;
- отсутствие финишной обработки (шлифования), чистота поверхности соответствует качеству, предъявляемому самыми придирчивыми клиентами;
- обработка закаленных до 70 HRc материалов;
- отсутствие расходов на СОЖ и ее утилизацию;
- низкие расходы на удаление стружки.

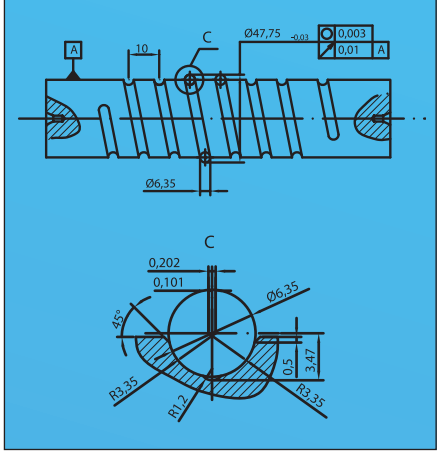
Точность:
- точность позиционирования по осям X/Z ±0,001 мм;
- точность позиционирования оси C ±0,01°;
- точность монтажа режущих пластин и держателей при помощи прилагающегося юстировочного прибора 0,01 мм;

Надежность и гибкость конструкции:
- простое обслуживание и программирование в диалоговом режиме;
- жесткая станина с преднапряженными направляющими;
- наклон станины и короткая стружка, обеспечивают свободный отвод стружки;
- централизованная система смазки направляющих и шарико-винтовых пар;
- полная защита всех направляющих и приводных узлов;
- максимальная длина обрабатываемых на станке деталей оговаривается при заказе станка и соответствует требованиям, предъявляемым покупателем.

Рассмотрим пример изготовления шарико-винтовой пары вихревым способом на станке **PW160.1.4000** фирмы **LEISTRITZ**.

Требования к экономическому изготовлению шарико-винтовых пар:

Обработка вала шарико-винтовой пары, материал DIN Cf53(1.1213) твердость 60-62 HRc



- полная обработка;
- качество поверхности как после шлифования;
- высокая точность профиля и шага;
- краткое время переналадки и смены инструмента;
- высокая стойкость инструмента;
- беспроблемное удаление стружки;
- сухое резание.

Параметры вихревой обработки:

- профиль: ∅40x10Rx6, 35 мм;
- время обработки 14, 62 мин (1000 мм);
- скорость резания Vc = 180 м/мин
- толщина стружки S = 0,055;
- количество зубьев Z = 3;
- точность шага на 300 мм < 0,012 мм, соответствует 3 классу по DIN 69051;
- шероховатость поверхности Ra < 0,4 мкм;
- точность/ отклонение профиля от заданного < 0,02 мм;
- конусность среднего диаметра 10 мкм на длине 1000 мм;
- стойкость пластин 500 м;
- переточка сменных пластин до 5 раз.

Приведенный пример показывает — вихревая обработка — это самый высокопроизводительный и высокоточный способ получения деталей с наружным винтовым профилем.

В линейке станков фирмы **LEISTRITZ** есть также станок модели **INNOVATION200** для обработки вихревым резанием деталей с внутренним винтовым профилем. Станок позволяет производить полную обработку внутренних профилей с получением финишного качества, таких как:

- гаек ходовых винтов
- внутренних винтовых профилей.

Станок **INNOVATION200** позволяет выполнять обработку профилей деталей с следующими максимальными габаритами:

- длина детали, макс. — 200 мм;
- внутренний диаметр, макс. — 100 мм;
- наружный диаметр, макс. — 200 мм.

Подводя итог всему вышесказанному, можно с уверенностью сказать, что вихревая обработка — является самым высокопроизводительным и высокоточным способом получения деталей, имеющих как наружный, так и внутренний винтовой профиль.

Кроме вихревых станков моделей **PW** и **INNOVATION200** фирма **LEISTRITZ** выпускает также станки следующих типов:

- резьбонакатные станки с максимальным ∅150 мм;
- станки для винтовой силовой обработки для изготовления винтовых профилей ∅250 мм;
- шлицепротяжные станки для изготовления высокоточных сложнопрофильных шлицев.

В России и СНГ эксклюзивным представителем фирмы **LEISTRITZ** является фирма «**Штрай-Техно**».

Специалисты «**Штрай-Техно**», обладая высокими знаниями современных технологий отечественного и европейского рынка оборудования, инструмента и оснастки, помогут Вам сориентироваться в огромном ассортименте предлагаемого товара в области машиностроения.

Обратившись в фирму «**Штрай-Техно**» заказчик не только получает весь комплект оборудования **LEISTRITZ** у одного поставщика, включая оснастку, инструмент, инжиниринг и обучение персонала, но и послегарантийное обслуживание, с поставкой запасных частей ко всему спектру импортного оборудования, находящегося у покупателя.

Н.Н. Николаев, ведущий специалист департамента технологического оборудования ООО «Штрай-Техно»

Представительство в России
Группа компаний «Штрай»
117437, Москва,
ул, Островитянова, 13
Тел.: +7 (495) 956-68-00,
231-78-71, 737-76-52
Факс: +7 (495) 956-62-00
e-mail: info@shtray.ru
Internet: www.shtray.ru

ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЕВРОПЕЙСКИХ ФИРМ

В Европе наиболее известными фирмами, производящими ЭЭ оборудование, являются GF AgieCharmilles (Швейцария), EXERON, OPS-INGERSOLL Funkenerosiontechnik GmbH, Heun GmbH, Zimmer + Kreim GmbH & Co. KG, Knuth Werkzeugmaschinen Gmbh и ELOTHERM (Германия), ONA elecroerosion (Испания), CDM Rovella S. p. A. (Италия) и др. Рассмотрим модели предлагаемого оборудования.

Фирма GF AgieCharmilles (Швейцария) представляет ряд моделей ЭЭ станков (фирмы Agie-Charmilles), а также станков для фрезерования фирмы Mikron. Это определено тем, что 1 июля 2007 года GF AgieCharmilles объявила о слиянии производителей Agie-Charmilles и Mikron под единым брендом GF AgieCharmilles (концерн GEORGE FISHER), сконцентрировав свои производственные мощности не только в секторах электроэрозии, но и фрезерования.

Копировально–прошивочные ЭЭ станки фирмы GF AgieCharmilles выпускаются нескольких типов, определенных по характеру обработки и по использованию станка. Станки оснащаются диалоговой системой управления, высокопроизводительным и экономичным генератором с функцией полировки, системами электронной коррекции по всем осям, измерительных циклов для автоматического определения положения детали в пространстве, моделирования и контроля обработки, системой свободно комбинируемых орбитальных движений и рядом других функций.

Из представляемых моделей определены.

- Для микрообработки две модели: **FO 350 MicroTEC** и **AT Hyperspark 2 Exact HS** с ходом по осям X, Y, Z, равном 350x250x300 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 100/400 кг.
- Для высокоскоростной ЭЭ обработки пять моделей: **FO 350 S, FO 550 S**, **AT Hyperspark 3 Exact HS**, **AT Hyperspark 2 HS** и **AT Hyperspark 3 HS** с ходом по осям X, Y, Z (по моделям) от 350x250x300 до 600x400x450(500) мм, при максимальных массах электрод/заготовка до 200/800 кг (у модели **AT Hyperspark 3 Exact HS**).
- Для полирования больших поверхностей две модели: **FO 350 GammaTEC** и **FO 550 GammaTEC** с ходом по осям X, Y, Z, равном 350x250x300 и 600x400x450 мм, при максимальных массах электрод/заготовка до 50/500 кг (у модели **FO 350 GammaTEC**).
- Как универсальные четыре модели: **FO 35P, AT Spirit 2**, **AT Spirit 3** и **AT Spirit 4** с ходом по осям X, Y, Z, равным (по моделям) от 350x250x300 до 700x500x400 мм, при максимальных массах электрод/заготовка до 80/2000 кг (у модели **AT Spirit 4**).

- Как экономичные четыре модели: **FO 23P**, **FO 53P**, **FORM 20** и **FORM 30** с ходом по осям X, Y, Z, равном (по моделям) от 350x250x300 до 600x400x400 мм.

Проволочно-вырезные ЭЭ станки, представляемые фирмой GF AgieCharmilles, также выпускаются нескольких типов, различных по характеру обработки и по использованию станка.

Некоторые модели имеют оригинальную механическую конструкцию с запатентованным моноблоком, разнесенные подвижные элементы, оптические линейки по всем осям. Указывается, что у станков осуществляется выведение источников тепла за рабочую зону, применена оригинальная система термостабилизации, а также оптимальный контур циркуляции воды.

Из представляемых станков определены.

- Для микрообработки три модели: **FI 2050 TW**, **AC Vertex** и **AC Vertex 2F** с ходом по осям X, Y, Z, равном от 220x160x100 до 350x250x256 мм.
- Для высокоточной обработки пять моделей: **FI 6050 TW**, **AC Vertex 2**, **AC Vertex 3**, **AC Challenge V2** и **AC Challenge V3** с ходом по осям X, Y, Z, равном от 350x250x256 до 630x400x160 мм.
- Для высокоскоростной обработки шесть моделей: **FI 240 CC**, **FI 440 CC**, **FI 640 CC**, **AC Progress V2** и **AC Progress V3** и **AC Progress V4** с ходом по осям X, Y, Z, равном от 350x220x220 до 800x550x525 мм.
- Как универсальные четыре модели: **FI 240 SLP**, **FI 440 SLP**, **AC Classic V2** и **AC Classic V3** с ходом по осям X, Y, Z, равном (по моделям) от 350x220x220 до 550x350x400 (426) мм.
- Как экономичная определена модель: **CUT 20** с ходом по осям X, Y — 350x250 мм.

Все ЭЭ станки имеют компьютерные системы ЧПУ, определяющие технологические возможности, соответствующие системам этого класса.

Фирма Sarix S. A. (Швейцария) специализируется на выпуске ЭЭ станков для трехмерной микрообработки. Как пример обрабатываемых деталей можно привести — микроформа с максимальным диаметром 0,2 мм со ступенчатой полостью глубиной 0,05 мм, зубчатой полостью диаметром 1,7 мм и глубиной 0,1 мм, полая дуговая прорезь шириной 0,075 мм с отводами шириной 0,033мм и др.

Выпускаемые фирмой станки моделей **SX — 100 HPM** (ход по осям X, Y, Z, W равен 200(250)x150x150x150 мм, максимальная масса заготовки 20 кг) и **SX — 200 HPM** (ход по осям X, Y, Z, W 350x200x200x150 мм, максимальная масса заготовки 50 кг) позволяют исполнение особой технологии трехмерного микроэрозионного фрезерования (3D Micro–EDM–Milling), обеспечивающую изготовление микроформ, микроотверстий с допуском ± 1 мкм при шероховатости обработанной поверхности до Ra = 0,05 мкм в заготовках из самых различных материалов — твердые сплавы, закаленные стали, инструментальные материалы типа PKD и др.

Многофункциональность станков достигается за счет их модульного построения. Фирма разработала технологию компенсации износа электродов и специальное программное обеспечение SX-EDM-CAM, что позволяет реализовать микрофрезерные работы.

Указанные станки могут быть использованы в автомобилестроении, авиакосмической промышленности, медицинской технике, микроэлектронике и часовой промышленности и др.

Фирма CDM Rovella S.p.A. (Италия) изготавливает сравнительно крупные *копировально-прошивочные станки* моделей **BF53 SPAZIO** (ход по осям X, Y, Z равен 500x300x250 мм, при максимальных массах элекрод/заготовка 60/1000 кг) и **BF64 SPAZIO**

(ход по осям X, Y, Z — 600x400x350 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 90/2000 кг). Фирмой заявлено также производство особо крупного станка модели **BF 3000** с ходом по осям X, Y, Z, равным 2150x1000x800 мм, при максимальных массах электрод/заготовка — 300/ 35000 кг

Проволочно–вырезные ЭЭ станки представляются следующими моделями: **Rovella Spazio X800 DIVING** (ход по осям X, Y, Z 500x300x250 мм), **Rovella Spazio X500 DIVING** (ход по осям X, Y, Z 500x300x250 мм), **Spazio X300 DIVING** (ход по осям X, Y, Z 500x300x250 мм) и **Spazio X300 IMMERSIONE** (ход по осям X, Y, Z 500x300x250 мм). Три первые модели обеспечивают погружную обработку, модель **Spazio X300 IMMERSIONE** — струйную.

Заявлен к производству высокоскоростной проволочно–вырезной ЭЭ станок модели **BF EDHS Spazio** с ходом по осям X, Y, равным 380x700 мм. Станок имеет управляемую ось C. Система ЧПУ построена на базе персонального компьютера и операционной среды Microsoft Windows. Станок оснащен Web-камерой; импортируются файлы из программы CAD/CAM.

Фирма OPS — INGERSOLL Funkenerosiontechnik GmbH (Германия) изготавливает гамму *копировально–прошивочных ЭЭ станков* серии **GANTRY**, используемых в производстве от малых деталей медицинских приборов и устройств до элементов штампов и пресс-форм больших размеров.

С 1996 года все электроэрозионные станки **INGERSOLL** оснащены генераторами и системами ЧПУ Mitsubishi. Главной отличительной особенностью этих станков является конструкция с подвижным порталом, что позволяет работать с деталями и электродами очень больших масс. Второе направление, в котором фирма INGERSOLL последнее время активно работает, — разработка и производство гибких производственных модулей **Mold Center** на базе прошивных и фрезерных станков. Эти станки имеют жесткую конструкцию с подвижным порталом, 4-х стороннюю рабочую ванну, опускающуюся вниз, полный доступ к рабочей зоне, удобное программирование с системой **ESPER2**, систему высоко динамичных релаксаций по оси Z (High Speed Jump), систему для скоростной обработки узких глубоких пазов (ребер) и др.

Указывается, что при работе с графитовыми электродами на станках может быть использована технология **multipulsePro** (разработана фирмой OPS-Ingersoll Funkenerosion GmbH), обеспечивающая синхронизацию мониторинга процесса с продолжительностью разрядного импульса и показателями прокачки. Делается вывод, что технология **multipulsePro** повышает производительность станков за счет оптимизации длительности разрядных импульсов.

Копировально-прошивочные ЭЭ станки исполнены тремя моделями. **Gantry Eagle 400** — ход по осям X, Y, Z 420x300x400 мм, размер рабочего бака LxBxH — 650x500x340 мм при максимальной массе электрод/заготовка 100/500, **Gantry Eagle 500** — ход по осям X, Y, Z — 525x400x450 мм, размер рабочего бака LxBxH — 770x670x440 мм при максимальной массе электрод/заготовка 50 (100)/1000 кг, Gantry Eagle 800 — ход по осям X, Y, Z равный 550x850x450 мм, размер рабочего бака LxBxH — 800x1100x480 мм при максимальной массе электрод/заготовка 50 (200)/2000 кг.

В одном из предложений копировально–прошивочные ЭЭ станки фирмы представлялись двумя группами: первая группа определена как станки **CNC EDM CENTER: CENTER 400, Gantry 500, Gantry 800, Gantry 1000, Gantry 1300**.

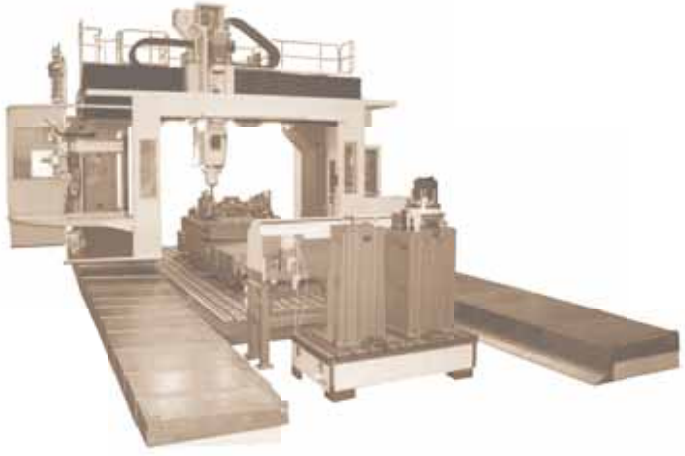
Вторая группа определена как станки группы **CNC EDM CELL: CENTER 4000, Gantry 5000, Gantry 8000**.

Knuth Werkzeugmaschinen Gmbh (Германия) поставляеет свою продукцию на рынки многих стран, в том числе России.

Проволочно–вырезные ЭЭ станки следующих моделей: **Smart DEM** (ход по осям X, Y 250x350 мм, ход по осям U, V 30x30 мм, максимальная масса заготовки — 300 кг); **DEM 200** (ход по осям X, Y 350x330 мм, ход по осям U, V 20x20 мм, максимальная масса заготовки — 300 кг); **DEM 400** (ход по осям X, Y 550x400 мм, ход по осям U, V 20x20 мм, максимальная масса заготовки — 800 кг). Станки имеют независимое программирование осей X/Y и U/V, автоматическое позиционирование, функции диагностики, возможность подготовки управляющих программ с использованием CAD/CAM систем и др., что сопутствует обычным компьютерным УЧПУ.

Копировально–прошивочные ЭЭ станки выпускаются двух серий: **ZNC — EDM** и **FEM. Z** Первая серия представлена тремя мо-

АЛТА – Ваш партнер
http://www.alta.cz
ALTA
TOS KUŘIM
SLÉVÁRNA KUŘIM
KULIČKOVÉ ŠROUBY KUŘIM


Универсальные станки
- столовые фрезерные станки и обрабатывающие центры FS (Q)
- фрезерные станки и центры с передвижной колонной FF (Q)
- продольно–фрезерные станки и фрезерные центры с передвижным порталом FRF (Q)
- фрезерные станки и фрезерные центры с колонной движущейся вдоль самостоятельно стоящей станины FU (Q)
Специальные одноцелевые станки и автоматические обрабатывающие линии
Точность • надежность • гарантия
Представительство Чешской фирмы АО «АЛТА»
125045, Москва, 2-я Тверская-Ямская, 31/35
Тел./факс: + 7 (495) 232 43 44
e-mail: alta6@mail.ru

делями: **ZNC — EDM 250** (ход по осям X, Y, Z 250x200x200 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 30/200 кг), **ZNC — EDM 450** (ход по осям X, Y, Z равен 450x350x200 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 90/800 кг), **ZNC — EDM 650** (ход по осям X, Y, Z равен 650x550x280 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 200/2000 кг). Станки второй серии представляются тремя моделями: **FEM 110** (ход по осям X, Y, Z 380x250x250 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 70/1000 кг), станок **FEM 200** (ход по осям X, Y, Z равен 600x400x250 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 100/2000 кг), **FEM 300** (ход по осям X, Y, Z равен 1300x700x500 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 200/8000 кг).

Копировально–прошивочные ЭЭ станки снабжены компьютерными УЧПУ, имеют базу данных для управления рабочими параметрами для различных видов материалов, которые могут быть оптимизированы пользователем в соответствии с его требованиями и опытом, имеется специальная программная функция для решения проблемы прокачки зоны обработки при глубоком съеме посредством дополнительно программируемых интервалов увеличенного хода пиноли, автоматическую систему централизованной смазки и др.

Фирма Zimmer+Kreim GmbH & Co. KG (Германия) представляет достаточно большую гамму копировально-прошивочных ЭЭ станков серии **Genius**, часть из которых снабжена системой автоматической замены электродов.

Указывается, что у станков выполнено экранирование электромагнитных помех, что в ряде случаев необходимо для организации эффективного производственного процесса. Для этого рабочая зона полностью закрыта. Станок, кроме того, закрывается стеклянным корпусом с тонкой металлической сеткой, что превращает всю рабочую зону в защитную клетку Фарадея, которая пропускает в окружающую среду минимальное количество электрической энергии. Таким образом машина удовлетворяет требованиям директивы Европейского союза по ограничению распространения электромагнитных волн. Несмотря на полную инкапсуляцию станков, у них обеспечивается удобный доступ к рабочей зоне. Имеется стеклянная дверь у боковой части станка, которая открывается, когда стоящий рядом робот осуществляет загрузку/разгрузку.

Копировально-прошивочные ЭЭ станки выпускаются семи моделей: **Genius 602** (ход по осям X, Y, Z 350x250x315 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 50/500 кг), **Genius 700** (ход по осям X, Y, Z 400x350x350 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 100/700 кг), **Genius 850** (ход по осям X, Y, Z 565x400x410 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 100/1000 кг), **Genius 1000 The Cube** (ход по осям X, Y, Z 700x500x500 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 50...100/1500 кг), **Genius 1200** (ход по осям X, Y, Z 900x680x405 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 100/3000 кг), **Genius 1700** (ход по осям X, Y, Z 1250x1000x515 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 500/5000 кг). Станок модели **Erodierzelle cocoon** (ход по осям X, Y, Z 350x250x315 мм) снабжен специальным роботом, обеспечивающим замену электродов из магазина и палетт с заготовками (обработанными деталями).

Компания EXERON (Германия) возникла в результате слияния фирм **Herbert Walter GmBH** и **Deckel-Multiform.** Электроэрозионное оборудование представлено компанией в модельном ряде копировально–прошивочных станков серии **EDM – Line**. Этот ряд включает 6 моделей станков с неподвижным столом. Технические характеристики и комплектация станков: станина из полимерного бетона, цифровые приводы переменного тока на всех осях, система позиционирования с оптическими линейками с разрешением 0,001 мм на осях X, Y, Z и C, автоматический сменщик электродов — 4 / 20 позиций и др.

Копировально-прошивочный ЭЭ станок модели **EDM 310** имеет ход по осям X, Y, Z 350x270x270 мм, размер рабочего бака LxB 770x520 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 25/500 кг, **EDM 312** имеет ход по осям X, Y, Z 450x300x300 мм,

размер рабочего бака LxB 820x400 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 30 (150)/800 кг, **EDM 313** ход по осям X, Y, Z 620x420x400 мм, размер рабочего бака L x B 1070x670 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 50(250)/1500 кг, **EDM 314** имеет ход по осям X, Y, Z 900x750x450 мм, размер рабочего бака LxB 1200x900 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 50(500)/3000 кг, **EDM 316** имеет ход по осям X, Y, Z 1500x1150x600 мм, размер рабочего бака LxB 1800x1400 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 50(100)/8000 кг.

Фирма Heun GmbH (Германия) предоставляет гамму ЭЭ станков для получения отверстий. Станок модели **S-26** предназначен для получения стартовых отверстий диаметром от 0,3 до 6 мм глубиной до 150 мм в заготовках массой до 300 кг размером 450x310 мм перед их обработкой на ЭЭ проволочно–вырезных станках. Величина хода по оси Z у станка равна 350 мм, длина применяемых электродов составляет 400 мм. Станок имеет систему программирования глубины ЭЭ сверления и систему компенсации износа электрода.

Станки серии micro drill моделей **MD - 435 CNC** и **MD - 640 CNC - AEC** предназначены для получения отверстий диаметром от 0,08 до 4 мм глубиной до 190 мм. Станки управляются компьютерными системами ЧПУ, имеют устройство автоматической замены электродов. Станок модели **MD– 435 CNC** может быть применен для деталей массой 350 кг с высотой 285 мм, его ход по осям X, Y 400x350 мм, длина используемых электродов 300/400 мм. Станок модели **MD–640 CNC** может быть применен для деталей массой 600 кг с высотой 270 мм, его ход по осям X, Y равен 400x600 мм, длина используемых электродов 300/400 мм.

Станки серии high - tech представлены тремя моделями: **APos 350 CNC– P**, **APos 600 CNC-P** и **APos 1000 CNC- P**. Станки управляются компьютерными системами ЧПУ, имеют устройство автоматической замены электродов и предназначены для получения отверстий диаметром от 0,1 до 3 (6) мм глубиной до 350 (400) мм при длинах электродов до 400 мм. При этом отверстия могут быть получены под углом до 45° за счет поворота шпинделя. У модели **APos 350 CNC – P** ход по осям X, Y 350x250 мм при обработке отверстий в заготовках массой до 400 кг. У модели **APos 600 CNC – P** ход по осям X, Y — 600x400 мм при обработке отверстий в заготовках массой до 500 кг. У **APos 1000 CNC – P** ход по осям X, Y — 1000x6400 мм при обработке отверстий в заготовках массой до 1200 кг.

Станки серии top-class представлены двумя моделями: **APos 800 CNC** и **APos 1200 CNC**. Станки управляются компьютерными системами ЧПУ, основание выполнено из специальной минеральной керамики, могут быть использованы роботы. Станки предназначены для получения отверстий диаметром от 0,1 до 3 (6) мм в заготовках массой до 3000 кг электродами длиной до 800 мм. У модели **APos 800 CNC** ход по осям X, Y — 800x600 мм при обработке отверстий глубиной до 600 мм. У модели **APos 1200 CNC** ход по осям X, Y — 1200x600 мм при обработке отверстий глубиной до 800 мм.

Фирма ONA elecroerosion (Испания) является одной из ведущих европейских фирм — производителей электроэрозионного оборудования.

Копировально-прошивочные ЭЭ станки представлены тремя сериями: **ONA NX**, **ONA NX with modular Design** и **ONA DB**. Все станки снабжены компьютерными системами ЧПУ, обеспечивающими соответствующие функции и модули автоматизации ЭЭ процесса. В частности, имеется функция **A-SPACE**, позволяющая вводить в управляющую программу автоматические циклы движения электродов, модуль **3D SETUP** обеспечивает ввод в работу различных измерительных циклов, система **SAAC** оптимизирует работу генератора и т.п. Станки могут быть снабжены устройством автоматической замены электродов на 40 позиций.

Серия ONA NX представлена четырьмя моделями: **NX 3** имеет ход по осям X, Y, Z 400x300x300 мм, размер рабочего бака LxBxH 900x600x300 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 100/750 кг, **NX 4** и **NX 4C** имеют ход по осям X, Y, Z 600x400x400 мм, размер рабочего бака LxBxH 1200x800x450 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 200/1500 кг, **NX 6** имеет ход по осям X, Y, Z 1000x600x500 мм, размер рабочего бака LxBxH 1700x1000x600 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 400/4000 кг.

Серия ONA NX with modular Design представлена тремя моделями, предназначенными для обработки изделий крупных размеров. Станки могут быть исполнены с двумя шпинделями и двумя генераторами, работающими независимо. **NX 7 with modular Design** имеет ход по осям X, Y, Z 1500x750(1000)x650(800) мм, размер рабочего бака LxBxH 2300x1300x700 мм при максимальных массах электрод/заготовка 200(400)/10000 кг. **NX 8 with modular Design** имеет ход по осям X, Y, Z 2000x750(1000)x650 (800) мм, размер рабочего бака LxBx H 2800x1300x700 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 200(400)/10000 кг. **NX 10 with modular Design** имеет ход по осям X, Y, Z 3000x1000(1500)x800 1000) мм, размер рабочего бака LxBxH 4000x1500x1000 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 200/15000 кг.

ONA DB 300 обеспечивает повышенную точность и имеет систему чистового выхаживания поверхностей площадью до 225 см^2 и глубоких пазов, имеет ход по осям X, Y, Z — 400x300x300 мм, размер рабочего бака LxBxH — 1000x600x350 мм, при максимальных массах электрод/заготовка 100/750 кг.

Проволочно-вырезные ЭЭ станки выпускаются фирмой ONA двух серий: **ONA AF** и **ONA AF with modular Design**. Станки имеют компьютерные системы ЧПУ, позволяющие одновременное управление по 5–ти осям, генератор ONA Easycut, обеспечивающий (как указывается) производительность до 450 мм^2/мин на проволоке диаметром 0,33 мм, экологически надежную систему ONA AquaPrima фильтрации и охлаждения РЖ и др.

ONA AF 25 имеет ход по осям X, Y, Z 400x300x250 мм, по осям U, V 120x120 мм, размер рабочего бака LxBxH 700x650x250 мм, максимальная масса заготовки — 700 кг. **ONA AF 35** имеет ход по осям X, Y, Z 600x400x400 мм, ход по осям U, V 120x120 мм, размер рабочего бака LxBxH 1060x750x400 мм, максимальная масса заготовки — 1500 кг.

Станки серии **ONA AF with modular Design** представлены четырьмя моделями и предназначены для обработки крупногабаритных деталей, имеют большие ходы по основным осям, так ход по осям U, V у всех моделей составляет 500x500 мм, что позволяет получать у деталей углы до ± 30° на высоте 400 мм. Указывается, что станки работают с проволокой диаметром 0,20...0,30 (0,33) мм, обеспечивая производительность до 370 мм^2/мин на проволоке диаметром 0,30 мм. **ONA AF 60 with modular Design** имеет ход по осям X, Y, Z 800x600x500 (600, 700) мм, размер рабочего бака LxBxH 1300x1040x500 мм, максимальная масса заготовки — 5000 кг. **ONA AF 80 with modular Design** имеет ход по осям X, Y, Z 1000x600(800, 1000)x500(600, 700) мм, размер рабочего бака LxBxH 1500x1040x500 мм, максимальная масса заготовки — 5000 кг. **ONA AF 100 with modular Design** имеет ход по осям X, Y, Z 1500x1000(1300)x600(700) мм, размер рабочего бака LxBxH 1950x1600x600 мм, максимальная масса заготовки — 10000 кг. **ONA AF 130 with modular Design** имеет ход по осям X, Y, Z 2000x1000(1300)x600(700) мм, размер рабочего бака LxBxH 2500x1600x600 мм, максимальная масса заготовки — 10000 кг.

П. П. Серебреницкий

ООО «РеСоурс»
Тел. +7(812) 633-0052, 633-0882
Факс +7(812) 633-0053, 633-0809

Изготовление деталей по чертежам заказчика на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и высокоточных универсальных станках.

DMG
detalyCNC@inbox.ru
тел.факс +7 (495) 645-34-28

Услуги по обработке **точных деталей** на **станках с ЧПУ**.

СПС
СтанПромСервис
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
Тел.: (495) 507-39-15; 8-901-526-11-94, (495) 352-67-00
www.stanpromservis.ru e-mail: stanprom.ru@mail.ru
Производим капитальный ремонт, модернизацию станков токарной и фрезерной группы, прессов.
Поставка запчастей, оснастки и ШВП к металлообрабатывающим станкам, в т.ч. производства Украины.
Поставка ЧПУ, приводов, электродвигателей. Изготовление шестерен, винтов, валов по чертежам.
109652 г. Москва, ул. Люблинская, д. 72,
на территории Литейно-механического завода

НПО РУБИКОН-ИННОВАЦИЯ
УЧПУ «ФЕНИКС»
Свободное конфигурирование системы
Сервисное программное обеспечение
Токарный и фрезерный варианты
Интеграция с CAM системой EdgeCAM
214031
Смоленск
Индустриальная, 2
Тел/факс: 4812-55-30-16
www.rubicon-i.ru

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ЛИСТОШТАМПОВОЧНЫЕ ПРЕССЫ

По технологическому назначению листоштамповочные прессы подразделяют на прессы простого, двойного и тройного действия. Прессы простого действия (с одним рабочим ползуном) предназначены для выполнения операций листовой штамповки: вырубки, пробивки, гибки, неглубокой формовки и вытяжки с прижимом фланца гидравлической подушкой, встроенной в стол. Прессы двойного действия с двумя ползунами (прижимным наружным и вытяжным внутренним) предназначены для операций глубокой вытяжки, требующих прижима фланца листовой заготовки. В прессах тройного действия кроме двух ползунов, как у прессов двойного действия, предусматривается дополнительный третий ползун в столе пресса для проведения операций глубокой вытяжки с противодавлением.

По конструкции станины прессы подразделяются на колонные и рамные, одностоечные и двухстоечные. В зависимости от числа позиций листовой штамповки прессы могут быть однопозиционными и многопозиционными.

Привод прессов для штамповки листовых заготовок в холодном состоянии преимущественно насосный с насосами постоянной и регулируемой подачи. Для штамповки листа в горячем состоянии применяют насосно-аккумуляторный привод, обеспечивающий повышенную скорость рабочего хода.

Одностоечные прессы силой от 0,4 до 2,5 МН по ГОСТ 9753–86 имеют два конструктивных варианта: 1-го исполнения — правильные, 2-го исполнения — базовые с гидроподушкой, с гидроподушкой и шиберным устройством, с поворотным столом. Ход ползуна пресса силой 1 МН с насосным приводом составляет 500 мм, скорость хода приближения — 125–250 мм/сек., рабочего хода — 16–32 мм/сек., возвратного — 110–350 мм/сек.

Основные параметры и размеры **прессов колонной конструкции** с номинальной силой от 0,4 до 20 МН регламентируются ГОСТ 7901–86.

Вытяжные прессы рамной двухстоечной конструкции изготовляют с номинальной силой от 1 до 4 МПа, наибольшим ходом 1500–2500 мм, скоростью холостого хода приближения 350 мм/сек., рабочего — регулируемой от 225 до 130 мм/сек., что обеспечивает время цикла от 12 до 26 сек.

Также на российском рынке предлагаются гидравлические вытяжные и дыропробивные прессы **фирмы Lasco (Германия)** серии LZP силой 5–31,5 МН с индивидуальным насосным приводом.

Листоштамповочные прессы двойного действия, колонного исполнения станины с гидроподушкой в столе выпускают номинальной силой вытяжной поперечины от 0,8 до 6,3 МН с тремя ступенями нагружения величиной примерно 1/3, 2/3 и 1 номинальной силы. Прижимная поперечина обеспечивает силу от 0,5 до 1 МН соответственно. Ход поперечин — 1700–2500 мм. Скорость холостого хода приближения — 200–300 мм/сек. рабочего хода вытяжной поперечины 20–33 мм/сек. при насосном приводе и 100 мм/сек. при насосно-аккумуляторном.

Прессы одностоечные со средствами механизации и автоматизации обладают широкими технологическими возможностями. Их используют для выполнения листовой штамповки, гибки, отбортовки и вытяжки, прошивки, протяжки или калибровки отверстий; обработки неметаллических материалов и прессования металлопорошков, монтажно-запрессовочных операций.

Прессы оснащаются гидроподушкой, выполняющей функции нижнего выталкивателя и прижима заготовки при вытяжке, а также универсальными средствами механизации: поворотными делительными столами и задающе-сталкивающими (шиберными) устройствами для штучных заготовок.

Все узлы одностоечного пресса собраны на открытой С-образной станине сварной конструкции. Станина имеет верхнюю и нижнюю консоли и вертикальную стойку, внутри которой размещается бак для рабочей жидкости. На фланце бака закреплен гидроагрегат, содержащий насос с регулируемой подачей, электродвигатель и блок распределительной и контрольно-регулирующей аппаратуры. Сбоку на стойке пресса укреплен электрошкаф, в котором собраны электропанели управления.

Узлы механизации устанавливаются на нижней консоли: поворотный стол закрепляется на базовом столе пресса, шиберное устройство — сбоку. Поворотный стол имеет зубчато-рычажный механизм периодического движения планшайбы, обеспечивающий остановку ее в двенадцати рабочих позициях. Привод поворотного стола — от гидромотора с регулируемой частотой вращения.

Шиберное устройство представляет собой боковой гидравлический цилиндр, связанный с ползуном шиберного инструмента, верхняя часть которого выполнена в виде стола для расположения на нем магазина штучных заготовок. Ползун соединен также с планкой сталкивателя готовых изделий с поверхности штампа. Прессы с шиберным устройством и поворотным столом оснащаются специальным ограждением рабочей зоны.

Прессы двухстоечные вытяжные простого действия предназначены для холодной вытяжки полых изделий. На них можно осуществлять вытяжку на провал с выдачей готового изделия через окно в задней стенке стола, вытяжку изделия с ограничением и последующим выталкиванием через матрицу на поверхность стола пресса выталкивателем, вытяжку на провал с обрезкой верхней части вытянутого изделия и с механизированным удалением обрезанной части изделия.

Конструкция станины прессов рамная, со стяжными колоннами и стойками, что обеспечивает достаточную жесткость, удобство регулировки зазоров в направляющих ползуна и получение изделий с минимальной разностенностью. Основные силовые детали станины: стол и верхняя поперечина стальные, стойки чугунные.

Под столом пресса расположен механизм выгрузки изделий качающегося типа с самостоятельным приводом. Работа его согласована с циклом работы пресса. С фронта пресса установлен механизм загрузки заготовки. Заготовки загружаются горизонтально, а механизм поворачивает их в вертикальное положение и переносит в зону штампа. Механизмы загрузки и выгрузки выполнены таким образом, что обеспечивают работу пресса как с одним, так и с двумя пуансонами. Если производится вытяжка с обрубкой верхней части полуфабриката, за прессом устанавли-

вается механизм удаления обрубленного конца. Для установки и смены инструмента прессы оборудованы консольным краном.

Прессы листоштамповочные двойного действия (колонные) предназначены для холодной и горячей вытяжки деталей типа днищ, сосудов, резервуаров, котлов и других деталей из толстого листа. Например, конструкция пресса номинальной силой 20/10 МН предназначена для горячей вытяжки изделий максимальным диаметром до 4000 мм из листовых заготовок. Пресс имеет две поперечины–ползуна: наружный прижимной и внутренний вытяжной, а также нижний выталкиватель, который может выполнять функции гидроподушки. Также пресс может работать в режиме простого действия силой 30 МН при смыкании ползунов гидромеханическим замком.

Гидропривод пресса насосный, расположен на верхней поперечине пресса. Сила прижима регулируется. Рабочая жидкость — минеральное масло.

Скорость хода приближения составляет 135 мм/сек., рабочего хода внутреннего ползуна — 25 мм/сек., возвратного хода наружного ползуна — 80 мм/сек., внутреннего — 70 мм/сек.

На прессах моделей П238А, П239А **АО Завод ТКПО (г. Рязань)** предусматривается выполнение вырубных работ при комплектации их достаточно надежной системой, воспринимающей гидравлические удары, неизбежные при мгновенном сбросе давления.

Отличительная особенность конструкции прессов — наличие прижимной поперечины и гидроподушки, позволяющих работать на прессе по схеме двойного и тройного действий. **При работе по схеме тройного действия** один пресс заменяет два пресса, работающих по схеме двойного действия. Прессы тройного действия позволяют значительно расширить технологические возможности производства.

Станина прессов состоит из верхней и нижней поперечин, соединенных между собой четырьмя колоннами. Колонны соединены с поперечинами при помощи разъемных гаек. На верхней поперечине смонтированы три главных и четыре прижимных цилиндра. Вытяжная поперечина направляется четырьмя колоннами при помощи бронзовых разъемных втулок. Верхняя прижимная поперечина направляется четырьмя бронзовыми направляющими втулками и специальными колоннами, жестко закрепленными в вытяжной поперечине. Возвратный ход поперечин (и вытяжной, и прижимной) осуществляется двумя цилиндрами, укрепленными на нижней поперечине — основании пресса.

Выдвижной стол для подачи нагретых листовых заготовок смонтирован на нижней поперечине станины пресса. Стол имеет возможность выдвигаться из рабочей зоны пресса на специальный мост, одна сторона которого прикреплена к станине, а другая опирается через башмаки на фундамент. Стол перемещается двумя цилиндрами плунжерного типа. Движение стола в конце хода замедляется дросселированием потока жидкости в цилиндре привода перемещения стола.

Стол стальной кованый состоит из нескольких частей, сваренных электрошлаковым способом, закреплен четырьмя винтами в нижней поперечине — основании пресса. В основании пресса смонтирована гидроподушка (она же служит центральным выталкивателем), состоящая из двух цилиндров, двух неподвижных и одной подвижной вспомогательных поперечин и четырех несущих колонок. Цилиндры укреплены в подвижной поперечине и перемещаются с ней при работе гидроподушки. Плунжеры цилиндров укреплены в неподвижных поперечинах, которые в свою очередь связаны с помощью колонок с вытяжной поперечиной пресса.

Гидропривод прессов насосный (рабочая жидкость — минеральное масло) для прессов силой менее 2 МН, а для прессов силой 2,5 и 3,15 МН предусмотрена возможность привода от НАС. Системы гидропривода и релейного электрического управления обеспечивают работу пресса по схеме двойного и простого действия; при этом возможны три режима работы: без гидроподушки, с гидроподушкой и автоматическим возвратом, с гидроподушкой без автоматического возврата. На каждом из этих режимов предусмотрено три ступени деформирующих сил в пропорции примерно 1/3, 2/3 и 1 номинальной силы.

Прессы листоштамповочные отбортовочные с ЧПУ преназначены для выполнения различных операций листовой штамповки: гибки листов в разных плоскостях и на разные углы в закрытых и открытых штампах (универсальная гибка), последовательной отбортовки труб и деталей типа днищ, гибки различных профилей, штамповки днищ, отбортовки фланцев и цилиндрических обечаек.

Правильные, растяжные и обтяжные прессы относятся к специальному оборудованию. Многообразие деталей в машиностроении, подвергаемых правке вследствие коробления, требует применения правильных прессов различных конструкций. Наиболее эффективно использовать для правки гидравлические прессы, так как они позволяют регулировать силу и перемещение рабочего звена (ползуна) с большой точностью.

По основным параметрам и размерам ГОСТ 9753–88 на **Оренбургском ПО «Гидропресс»** освоен выпуск правильных гидравлических одностоечных прессов с ручным управлением (исполнение 1) силой от 0,1 до 4 МН, оснащенных съемными правильными столами. Столы комплектуются приспособлениями для точной правки: призмами, центрами, передвижными каретками.

Для правки проката и крупногабаритных сварных конструкций используют более мощные специальные правильные прессы силой до 15 МН колонного или портального типа, оснащенные устройствами перемещения выправляемой детали относительно правильного инструмента. Подобные прессы выпускают и **фирмы Dunkes (Германия)**, **LBM (Франция)**, **Galdabinu (Италия)** и др. Фирма Dunkes предлагает также широкую номенклатуру гидравлических листоштамповочных прессов с ЧПУ силой от 1,0 до 15 МН для вытяжки, гибки, правки, гидроформовк.

Для гидравлических правильных прессов обычно применяют насосный безаккумуляторный привод с насосами постоянной или переменной подачи.

Последние два десятилетия в связи с развитием вычислительной техники и средств автоматического контроля в условиях массового и серийного производства за рубежом и в нашей стране находят широкое применение автоматические правильные прессы с ЧПУ и комплексы на их основе. Наиболее широко они используются для правки высокоточных деталей: распределительных и коленчатых валов двигателей внутреннего сгорания, полуосей, шпинделей и т. д. Это дает возможность повысить производительность труда от 2 до 8 раз при высокой стабильности допусков деталей по биению.

В России и других странах разработаны и выпускаются по заказам предприятий специализированные правильные автоматические прессы и комплексы с ЧПУ силой от 0,63 до 6,3 МН, обеспечивающие возможность автоматической правки валов по 1–7 сечениям с точностью до 0,02–0,06 мм.

Основным направлением развития и совершенствования автоматического правильного прессового оборудования является создание правильных центров с системами диалогового режима работы, диагностики возникающих неисправностей, с возможностью оперативной переналадки на правку любой детали из определенной группы, выполнения дополнительного контроля деталей на наличие трещин, маркировки и разбраковки и автоматической регистрации результатов работы.

Для правки тонколистового проката из алюминиевых сплавов, титана, сталей и сплавов с особыми физическими свойствами используют правильно-растяжные прессы с силой растяжения от 0,1 до 10 МН. Прессы имеют рамную конструкцию станины. При правке концы листа зажимаются в головках, одна из которых (правая) во время растяжения листа неподвижна, но может переставляться в зависимости от длины листа; другая (левая) перемещается под действием гидравлического цилиндра. В результате перемещения одной из головок в сторону, противоположную от неподвижной головки, зажатый в них лист растягивается и правится. При правке лист пластически удлиняется на 2–3%. Качество правки высокое. В отличие от других способов правки сохраняется высокое качество поверхности листа. Прессы оборудуются цепными транспортерами для подачи листов в зажимные губки и пневмовакуумными захватами для подачи листов из стопы к цепному транспортеру и складирования выправленных листов в другую стопу. Для правки полос из рулона используют головки с гладкими губками, не оставляющие отпечатков на поверхности полосы. Перед правкой растяжением необходимо выправить рулонную кривизну. Высокопрочные листы и полосы правят комбинированными способами: растяжением с изгибом, растяжением с проглаживанием валками, растяжением с нагревом. Для снижения степени деформации и повышения однородности ее распределения по длине и ширине листа можно при правке использовать дифференциальное растяжение.

Для правки прессованных профилей и труб фасонного сечения используют правильно-растяжные прессы с поворотными механизмами, встраиваемыми в одну или обе зажимные головки. Правка профилей сопровождается раскруткой и растяжением. Профили из алюминиевых сплавов правят в холодном состоянии, а из титана и высокопрочных сталей и сплавов — в горячем состоянии. Правильно-растяжные прессы для профилей изготавливают с силой от 0,5 до 15 МН и крутящим моментом при раскрутке до 550 кНм.

Прессы для растяжки плит изготавливают с силой растяжения от 20 до 136 МН. Эти прессы имеют станину колонной конструкции с гидравлическими цилиндрами, расположенными на осях колонн. Две растяжные головки могут при перестановке в зависимости от длины плиты перемещаться вдоль колонн, а при растяжении жестко скрепляться с ними. В некоторых конструкциях для перестановки головки на расстояние, соответствующее длине растягиваемой плиты, используют специальные разрезные проставки.

Независимо от назначения все правильно-растяжные прессы имеют насосный безаккумуляторный гидравлический привод и современные конструкции — системы ЧПУ. Для предотвращения поломок в момент внезапного обрыва листа, профиля или плиты прессы оборудуют амортизаторами. Величина пластической деформации при правке назначается в зависимости от степени искривленности материала. Необходимая суммарная упругая и пластическая деформация обеспечивается регулировкой величины силы растяжения.

Ю.А. Бочаров,
д.т.н., профессор
МГТУ им. Н.Э. Баумана

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бочаров Ю.А. Кузнечно-штамповочное оборудование. — М.: Академия, 2008. — 480 с.
2. Машиностроение: энциклопедия. — Т. IV: Машины и оборудование кузнечно-штамповочного и литейного производства / [Ю.А. Бочаров, И.В. Матвеенко и др. ; под ред. Ю.А. Бочарова и И.В. Матвеенко]. — М.: Машиностроение, 2005. — 960 с.

Прямые поставки

бывшего в употреблении оборудования ведущих европейских фирм

Компания "ГАРДЭС-СТАНКО" предлагает:

- Универсальное оборудование
- пружинонавивочные автоматы
- токарные и фрезерные обрабатывающие центры
- шлифовальные станки с ЧПУ
- зубошлифовальные станки
- координатно-расточные станки
- электроэрозионные станки
- листогибочные станки
- координатно-пробивные прессы
- установки плазменной резки
- термопластавтоматы
- Разработка технологий по чертежам заказчика
- подбор оборудования
- доставка
- пусконаладка
- обучение персонала
- документация на русском языке
- гарантия

Schaublin

Deckel Maho

Gildemeister

Amada

AGIE

Mikron

Гардэс-Станко
к успеху вместе

Телефон/факс: (495) 755 89 28
secretary@gardesmash.com
http://www.gardesmash.com

EQUIPTOP
EQUIPTOP HITECH CORP.
EQUIPTOP
Specialist in Precision Machine Tools
ESG-6200 ASD II
ESG-8200 ASD II
ETM-510
Обрабатывающий центр
со сменой палет
EMV-1020
Вертикальный
обрабатывающий центр
ESG-1632 ASD II
Плоскошлифовальный станок
с цифровой индикацией
ESG-15300/15400/15500
EQUIPTOP HITECH CORP
No. 500, San Feng Road, Houli Hsiang, Taichung Hsien, Taiwan.
Tel.: +886-4-2557-6060 http://www.equiptop.com.tw
Fax: +886-4-2556-9677 E-mail: equiptop@ms18.hinet.net
ISO-9001

Millstar
Is the
Leader for
Lasting
Special
Technologies
And
Results
MILLSTAR
JIUH-YEH
JIUH-YEH PRECISION MACHINERY CO., LTD.
JY-2VHT
Консольный
универсальный
фрезерный станок
JY-VH780
Бесконсольный
универсальный
фрезерный станок
JY-LMV710
Вертикальный
обрабатывающий центр
JY-BMV1200/1400/1600
Вертикальный
обрабатывающий центр
No. 195, Rd. 11, Ta-Li Industrial Park, Ta-Li City, Taichung Hsien, Taiwan
TEL.: +886-4-2491-5298, 2491-1002 FAX: +886-4-2491-5301 http://www.jiuhyeh.com
E-mail: mill-star@umail.hinet.net E-mail: jiuhtali@ms22.hinet.net

ПРОГРАММИРОВАНИЕ
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ В СИСТЕМЕ ADEM-VX

Оператор станка в диалоговом режиме может выполнять различные действия: осуществлять привязку инструмента, ноля детали, проводить различные измерения по завершении любого из этапов обработки и т.д. Однако ручной режим работы обладает существенным недостатком — на самостоятельное измерение даже одной простой детали оператор затрачивает слишком много времени. Это связано с двумя факторами: во-первых, каждый цикл измерений оператор вынужден выполнять отдельно, во-вторых, набор стандартных циклов измерений, реализованный в стойке, все же ограничен.

Так, например, чтобы измерить расстояние между осью отверстия и осью паза (на **рис. 1** это размер B), оператору необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- вызвать цикл измерения отверстия и записать измеренную координату «X» центра отверстия;
- вызвать цикл измерения паза и записать координату «X» центра паза;
- путем простого вычитания узнать искомое расстояние.

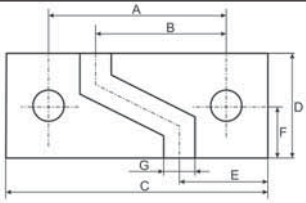


Рис. 1. Возможные размеры для контроля

При внедрении системы **ADEM-VX** на Рыбинском приборном заводе (Рыбинск, Ярославская область) было решено автоматизировать процесс обмера деталей. В качестве испытательной площадки был выбран 5-ти координатный фрезерный станок BRETON с системой ЧПУ SINUMERIC 840 D, оснащенный измерительным щупом фирмы RENISHOW. В качестве источника информации могли выступать чертежи и/или модели, созданные в ADEM-е (что предпочтительнее) или импортированные из других CAD-систем. Пример тестовой детали представлен на **рис. 2**.

Для начала мы, совместно с заводскими технологами, определили набор необходимых измерительных циклов, с помощью которых можно производить нужные замеры, например:

- цикл измерения диаметра отверстия/вала — результат: координаты центра и диаметр;
- цикл измерения ширины паза/перегородки — результат: координаты центра и ширина;
- цикл измерения прямоугольника внутри/снаружи — результат: координаты центра, длина и ширина;
- цикл измерения пластины — результат: измеряемая координата точки;

Рис. 2. Пример тестовой детали для обмера

- цикл измерения угла — результат: угол от заданной оси, по которому корректируется положение системы координат детали (применяется только в начале УП обработки детали) и т.д.

Далее, в системе **ADEM-VX** с помощью сервиса *«Команды и циклы пользователя»* были созданы новые циклы измерения, названные «Стандартные циклы измерения» и «Комплексные измерения». После выполнения всех необходимых настроек работа по созданию маршрута сводилась к последовательному созданию команд «Комплексные измерения», для каждой из которых задавалась следующая информация:

- тип измерений;
- тип стандартного цикла измерения, выполняемого в первой точке;
- тип стандартного цикла измерения, выполняемого во второй точке;
- геометрическое положение точек измерения. Если точки заданы в различных системах координат, то автоматически формируется команды разворота стола;
- набор параметров, характерный для каждого вида измерения — это может быть ось и глубина измерения, количество замеров, максимальный допуск и пр.;
- номинальное значение определяемого размера и его наименование, необходимое для записи в отчет об измерениях.

Одной из основных проблем, с которой пришлось столкнуться при разработке постпроцессора, было то, что результаты обмера записывались во внутренние параметры системы ЧПУ и сохранялись только до следующего измерения. Поэтому сразу после измерения его результаты переписывались в так называемые «R-параметры» и после всех замеров выполнялся их анализ.

Поскольку данные измерений сохранены в системе ЧПУ, то вся последовательность арифметических и логических действий, необходимых для определения искомого размера, также должна быть частью управляющей программы. В тексте УП, представленном на **рис. 3**, мы видим, что после обмера двух отверстий сначала находится отверстие с максимальной координатой центр по оси X, а затем вычисляется расстояние между их центрами по этой же оси.

После отработки комплекса измерений и нахождения искомого размера результат округлялся с точностью до 0.001 мм и записывался в текстовый файл. После окончания работы УП, результирующий файл с отчетом записывался обратно в систему ЧПУ и становился доступен для переноса на любой подходящий носитель информации с целью его последующего анализа и печати. Пример такого отчета представлен на **рис. 3**.

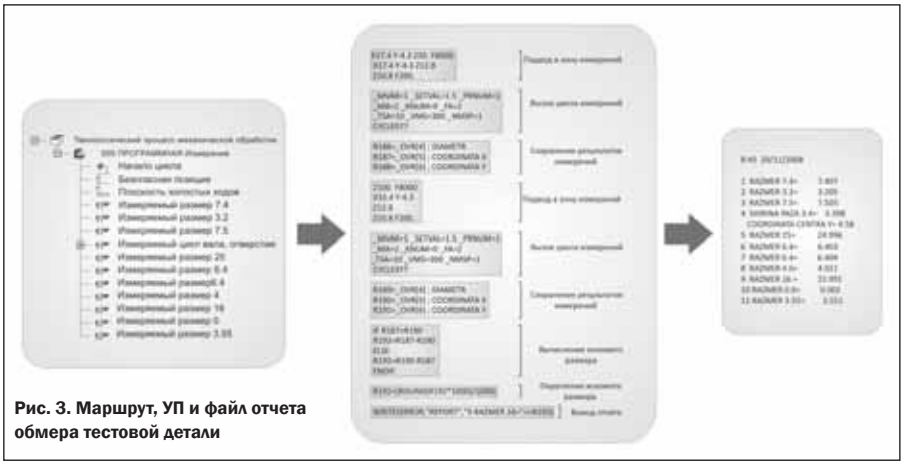


Рис. 3. Маршрут, УП и файл отчета обмера тестовой детали

Результат проделанной работы еще раз демонстрирует уникальные возможности системы **ADEM-VX**, позволяющие задействовать практически 100% возможностей системы ЧПУ и станка, комбинируя современные виды обработки, присутствующие в системе с возможностью проверки точности их выполнения.

Анализ проведенных работ показывает, что реализованный механизм с успехом может применяться как для работы с измерительными головками станков, так и для управления контрольно-измерительными машинами.

А. А. Казаков, А.М. Сальников
Группа компаний ADEM
Москва, ул. Иркутская, д.11/17,
корп.1.3, офис 244
Тел./факс (495) 462 01 56, 502 13 41
e-mail: omegat@aha.ru,
www.adem.ru

ЗАО «ВНИТЭП»
работает в области
обработки металла с 1997 г.

VNITEP

ЗАО «ВНИТЭП» это

- Разработка технологий лазерной резки.

- Производство промышленных станков лазерного раскроя для различных материалов – сталь, нержавеющая сталь, алюминий и его сплавы, пластик и т.д. При создании станка решена проблема управления линейными двигателями при больших скоростях. Ввиду отсутствия механических передач и правильного распределения нагрузок станок имеет высокую надежность (более 100 000 км пробега) и не требует высококвалифицированного сервиса.

- Услуги по раскрою и резке.
Лазерная резка металла, алюминия, титана, стали, акрила. Раскрой пластика, фанеры, гибка листа.

- Корпуса приборов, складские стеллажи любой сложности, лицевые и задние панели с отверстиями любой формы, электрошкафы антивандальные, листовой металл и многое другое.

141980, Россия, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, д. 9
т/ф: (495) 740-77-59, (49621) 6-65-79
e-mail: mailto:laser@vnitep.ru

Лаборатория ЛАГЕН
тел. (495) 333-4326, (912) 824-6573
117342 Москва, ул. Бутлерова-15
lagen@postman.ru, www.lagen.ru

Предлагаем широкий ряд маркировщиков на основе твердотельных лазеров

Лазер импульсный ЛИС -25/2

ЛИС-25/2 - настольная носимая модель мощного импульсного лазера на кристалле YAG:Nd. По простоте и безопасности использования приближается к офисной технике.
Время готовности около 5 секунд.
Достоинства ЛИС-25/2:
-высокая пиковая мощность
-малый вес и габариты,
-небольшое энергопотребление
-простота в обслуживании,
-лёгкость в эксплуатации
-наглядность панели управления,
-яркая индикация

Технические характеристики:

Максимальная энергия импульса	30 Дж
Длительность импульса	0,05 - 14 мс
Частота следования импульсов	1 - 20 Гц
Диаметр сварочной ванны	0,25 - 2 (0,15 - 1,2)* мм
Средняя мощность излучения	до 80 Вт
Максимальная пиковая мощность	15 кВт
Энергопотребление	220 В, 50 Гц, 2 кВт
Масса в рабочем состоянии	28 кг

* под заказ

ОКАЗЫВАЕМ УСЛУГИ ПО ЛАЗЕРНОЙ МАРКИРОВКЕ, ГРАВИРОВКЕ И РЕЗКЕ

ТехноЛазер

Лазерные станки
для раскроя листового проката (до 20 мм), сварки (до 7 мм), термообработки

Лазеры мощностью
700Вт-ТЛВ 700
1200Вт - ТЛВ 1200
3КВт - ТЛ3
5 КВт - ТЛ5М

Услуги по лазерной резке
углеродистой стали, нержавеющей стали, алюминия

140713, Московская область, г. Шатура, Микрорайон Керва, ЩМЦ
Тел.: (495)747-97-77, (49645) 3-16-53
e-mail: info@technolaser.ru, rezka2000@mail.ru, technolaser@list.ru
http://www.technolaser.biz, http://www.technolaser.ru,
http://www.laserworks.ru

Лазерное оборудование для резки

На основе твердотельных лазеров
ЛТК ТЕГРА-500Р (базовая модель)

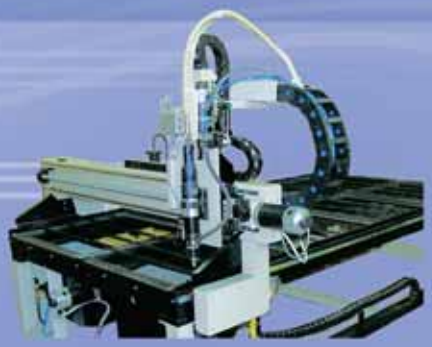
Тип лазера - YAG:Nd
мощность излучения - 500 Вт
поле раскроя - 1,5 х 2,5 м
точность - не хуже 0,1 мм

Обрабатываемые материалы:
черные и нержавеющие стали, сплавы алюминия толщиной до 6 мм

Специализированное оборудование
На базе ЛТК ТЕГРА-500Р

Вырезка пазов и отверстий различной формы в трубах круглого и прямоугольного сечения

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



Скоростной раскрой черного металла и сталей

	Толщ. 1,2 мм	Толщ. 2 мм	Max 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

ООО Научно-производственная фирма ТЕТА
129075, Москва, Мурманский проезд, дом 14
Тел./факс (495) 687-02-59, 687-02-69
www.tetalaser.ru, e-mail: teta-laser@mcn.ru
Директор Силичев Олег Олегович

ВОЛОКОННЫЕ ЛАЗЕРЫ. ЧТО НОВОГО?

Статья [1] о применении волоконных лазеров для резки была опубликована два года назад в журнале «РИТМ» №2 (26) 2007. За это время их внедрение в промышленное производство еще больше расширилось. В основном они применяются в комплексах лазерной резки. Кроме того, растет интерес к лазерной сварке и наплавке.

В установках лазерной резки обычно используются лазеры с диаметром транспортного волокна 50 мкм, характерные мощности которых составляют 1-2кВт. Удалось достичь хороших результатов в получении высококачественного реза углеродистых сталей — успешно обрабатывается материал толщиной ~ 20 мм (**рис. 1**).

Потребителями обычно используются оптические головки с коллиматорами, имеющими фокусное расстояние (f_c) от 60 до 75 мм. Их фокусировка производится линзами с f_f от 100 до 150 мм для тонкого материала (до ~8 мм) и линзами с f_f ~ 200мм для материалов большей толщины.

Полученная в [1] полуэмпирическая формула для глубины чистого реза

$$x_0 = \frac{k\lambda}{\alpha^2}\left(\frac{f_f}{f_c}\right)^2,$$

где α — половинный угол расходимости излучения на выходе из волокна (для 50 мкм волокна 0,08 рад), а *к* — безразмерный коэффициент ~7, в основном подтверждается как в ходе экспериментов Лазерного центра МИФИ, так и у потребителей.

Режим качественной лазерной резки для каждого материала заданной толщины определяется следующими параметрами:

- мощность лазерного излучения,
- положение фокуса линзы относительно поверхности обрабатываемого материала,
- состав сопровождающего газа и его давление,
- диаметр сопла лазерной головки,
- величина зазора между соплом и поверхностью обрабатываемого материала,
- скорость движения лазерного луча вдоль поверхности материала.

При том, что таблицы параметров резки у разных потребителей, в силу индивидуальных отличий, немного разнятся в целом при подобранных параметрах скорость обработки для волоконных лазеров в 2-2.5 раз выше, чем для CO_2 лазеров.

Рис. 1. Поверхность реза низкоуглеродистой стали толщиной 20 мм. Мощность волоконного лазера 2,5 кВт, скорость резки с кислородом 600 мм/мин.

Рис. 2.

Проводятся успешные исследования физики процессов резки с применением волоконных лазеров. Так, авторами [2] расчетно-экспериментальным путем определены границы набора параметров чистого реза тонкой углеродистой стали для одномодовых волоконных лазеров.

Все шире применяется так называемая дистанционная резка тонких материалов (толщиной до 0,5 мм) с помощью одномодовых волоконных лазеров мощностью ~1-3 кВт и гальваносканеров без подачи режущего газа — процесс резки обеспечивается за счет

НТО "ИРЭ-ПОЛЮС"
IPG
IRE-Polus
ВОЛОКОННЫЕ ЛАЗЕРЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ
Импульсный лазер
1 мДж 50 Вт
Непрерывный лазер
600 Вт
Резка
Сварка
Закалка
Наплавка
Гравировка
Маркировка
Удаление краски
Дистанционная резка
Мощность до 50 кВт, КПД до 30%
Нет расходных и юстируемых элементов
Доставка излучения по волокну до 200 м
Ресурс узлов накачки > 50 000 часов
ЛС-2
Непрерывный лазер
2 кВт
г. Фрязино Московской Обл., пл. Введенского, 1
Тел. (495) 702-95-89 Факс (495) 702-95-73
www.ntoire-polus.ru

Рис. 3.

высокого давления паров обрабатываемого материала. Так, оптимальная скорость резки по контуру для нержавеющей стали толщиной 0,5 мм с достижением удовлетворительного качества реза — 45 м/мин. На **рис. 2** приведен общий вид системы со сканером, закрепляемым на роботе.

Опыт показывает, что при обработке больших площадей, наиболее удачным решением является совмещение сканера с порталом при программной «сшивке» отдельных зон сканерной обработки.

Сегодня все больший интерес для потребителей представляет процесс лазерной сварки, при котором волоконные лазеры обладают существенным преимуществом в скорости процесса и к тому же легко совмещаются с различными вспомогательными устройствами. Так, в лазерном центре МИФИ установлена универсальная лазерная ячейка, объединенная с волоконным лазером мощностью 10 кВт (**рис. 3**).

Возможности лазерной сварки демонстрирует **рис. 4**, на котором приведена глубина проплавления и скорость процесса для нержавеющей стали.

Рис. 4. 8кВт, диаметр луча на материале 330 мкм

Рис. 5.

Большие перспективы имеет наплавка с применением волоконных лазеров. В Лазерном Центре МИФИ производится наладка установки, использующей порошковые материалы для ремонта и создания деталей методом наплавки. Пятикоординатная механическая система позволяет обрабатывать такие сложные по форме детали, как лопатки газотурбинных двигателей. **Рис. 5** иллюстрирует зону обработки с установленной турбинной лопаткой.

Все шире в отечественной промышленности используются мощные волоконные лазеры — общее число работающих устройств на сегодняшний день составляет более 100 штук.

А.П. Стрельцов, В.Н.Петровский
Лазерный центр МИФИ

ЛИТЕРАТУРА

1. А.П. Стрельцов, В.Н. Петровский, Выбор параметров лазера для качественной резки, журнал «Ритм» №2'2007;
2. N. Sobih, P.I. Crouse and L. Li, Streation free laser cutting of mild steel sheets, Applied Physics A — Materials, Science and Processing, Vol. 91, N1, Jan. 2008, pp.171-174

КОМПЛЕКСЫ
ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ
волоконными и твердотельными лазерами

Системы для лазерной обработки материалов с импульсными твердотельными и воклонными лазерами, прецизионными высокоскоростыми координатными столами на линейных двигателях, с автоматизированным управлением

МИКРООБРАБОТКА
Станки для микромаркировки, прецизионной размерной обработки тугоплавких и труднообрабатываемых металлов, кристаллов, керамики.
Изготовление подложек микросхем, микроотверстий.
Точность до 1 мкм.

Приглашаем посетить наш стенд на выставках:
• «Металлообработка-Технофорум», 25-29 мая, Москва, «Экспоцентр», пав. 8-3
• Авиасалон МАКС, 18-23 августа, г. Жуковский, пав.D8

МАРКИРОВКА
Станки для прецизионной маркировки с волоконными итербиевыми лазерами мобильной конструкции, позволяющие монтировать настольный вариант, работать в труднодоступных местах, интегрировать с манипуляторами, встраивать в автоматические линии.

СВАРКА
Станки для ручной и автоматической шовной и точечной сварки различных металлов и сплавов.
Сварка единым импульсом < 200 мс.

РЕЗКА И РАСКРОЙ
Станки для резки и сложноконтруного раскроя стали толщиной до 5-6 мм, алюминия, латуни, меди с размерами листа до 1500*3000 мм.

ESTO ЛАЗЕРЫ И АППАРАТУРА ТМ
ЭЛЕКТРОННОЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

НИИ ЭСТО – Лазеры и аппаратура ТМ
Тел./факс: + 7 495 6519031, 7740071
e-mail: market@estoco.ru, www.laserapr.com

197022, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 7, литер А, оф. 505
Тел. (812) 635-73-09, e-mail: assk@assk.ru, www.assk.ru

Астринсплав СК
Закрытое акционерное общество

Сплавы для электродов контактной сварки
БрХ1, БрХЦр, БрНХК(ф) (замена сплава БрНБТ)

Сплав БрНХК(ф): твердость 230НВ

- прутки
- профили
- поковки
- электроды по чертежам заказчика
- электроды контактной сварки для всех типов машин

Возможность поставки сплавов в формах (типоразмерах), максимально приближенных к чистовым размерам конечных изделий, с целью снижения издержек заказчика

TECHNO PIPE
"Системы трубопроводов"

ООО «Техно Пайп» (TECHNO PIPE Ltd.)
предлагает оборудование для высококачественной резки и обработки торцов труб диаметром 6 – 508 мм из нержавейки, высоколегированных, низколегированных и нелегированных сталей, чугуна, цветных металлов.
ПОЛУЧЕНИЕ СТРОГО ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОГО ТОРЦА ТРУБЫ!
Подготовка торца трубы под сварку, в частности планетарные труборезы и торцеватели **ORBITALUM** (в прошлом подразделение **GEORG FISCHER +GF+**), а также мобильное, компактное оборудование фирмы **ORBIMATIC** (Германия) для автоматической орбитальной сварки металлических труб (диаметром 3–750 мм) с толщ. стенки от 0,2 мм; сварка неповоротных стыков труб (особо чистые пищевые и химические трубопроводы, газопроводы). Оборудование **T-DRILL** для вытяжки боковых горловин в теле трубы для Т-образных сварных стыков труб.

129110, г.Москва, ул.Гиляровского, д.68, стр.1, оф.2
Тел./ф. (495) 631-66-52, 631-67-09, 642-99-37
Сайт: www.technopipe.ru
E-mail: info@technopipe.ru

Laser Master Group

ЛАЗЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

ПЛАЗМЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА

а также: гибка, порошковая покраска, разработка конструкторской, документации, сварка, токарно-фрезерные работы, слесарные работы

ООО «Лазер Мастер Групп»
Москва, улица Автозаводская, дом 23, корпус 1

Тел.: (495) 971-01-28
Тел./факс: (495) 781-75-18

http://www.lazer-master-group.ru
e-mail: laser5@mail.ru

ЮБИЛЕЙНЫЙ ГОД ФИРМЫ

В 2008 году фирма «ИГМ Роботерсистеме АГ», Австрия, отметила 40-летнюю годовщину своего рождения.

В настоящее время «ИГМ» возглавляет концерн «Global Welding Technologies AG», состоящий из австрийских, немецких, французских фирм, 12 дочерних предприятий в разных странах. Область деятельности группы — роботизированная сварка и резка от газовой до лазерной, сварка электронным лучом, орбитальная сварка неповоротных стыков, спецмашины. В группу компаний «ИГМ» входят широко известные и пользующиеся заслуженным уважением специалистов фирмы Steigerwald Strahltechnik (Германия), Oxytechnik (Германия), Polysoude (Франция), PTR (США) и другие.

В России фирма IGM представлена с 1984 г. За прошедшие годы в России реализованы *не имеющие мировых аналогов проекты роботизации дуговой сварки*.

- Линии сварки боковых рам и корпусов бортфрикционов на Челябинском тракторном заводе
- Линия сварки телескопических стрел и рам автокранов на Камышинском крановом заводе
- Линия сварки боковых стен пассажирских вагонов на Тверском вагоностроительном заводе

Внедрено более ста отдельно стоящих роботокомплексов в разных областях машиностроения. Создан Сервисный центр в г. Тверь для обеспечения гарантийного и послегарантийного обслуживания, торговли запчастями.

Поставки и внедренные проекты 2008-2009 гг. на фотографиях выше

- 1 компактный роботокомплекс в строительную отрасль
- 2 портальных роботокомплекса с системами off-line программирования для мостостроителей
- 2 РТК на предприятие железнодорожного машиностроения
- 3 РТК на предприятие коммунального машиностроения
- 5 РТК на предприятия оборонного комплекса
- Машина адаптивной разделки кромок под сварку на предприятие оборонного комплекса
- 1 РТК сварки рам автокранов
- Линия контактной и плазменной сварки боковин пассажирских вагонов из нержавеющей стали

igm Robotersysteme AG Wien

Консультации по телефону:
+7(985) 768 63 65, факсу +7(901) 518 19 27
e-mail: office@igm-rs.ru, igm.potemkin@gmail.com
Наш сайт в Интернете www.igm-rs.ru, www.igm.at

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Начало в № 6'2008

В первой части статьи на примере двутавра был рассмотрен подход к изготовлению сварных вариантов профилей, которые все чаще используются при строительстве: подготовка заготовок, сборка конструкции; отмечены дефекты, возникающие при выполнении сварки.

Теперь применительно к двутавру рассмотрим используемые типы оборудования и сварочные процессы.

РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА ШТУЧНЫМ ПОКРЫТЫМ ЭЛЕКТРОДОМ

Конечно, возможно выполнить сварку строительной металлоконструкции только электродами, как это делалось на заре внедрения сварных конструкций в высотном строительстве. Но в настоящее время роль ручной дуговой сварки заключается в основном в выполнении прихваток при сборке металлоконструкций перед общей обваркой, для сварки в труднодоступных местах после основной сварки, для заварки дефектных мест (после удаления дефекта) и при выполнении монтажных работ уже на стройплощадке. Неоспоримым преимуществом метода является его мобильность и возможность получения сварного шва с нужными механическими свойствами за счет богатого выбора марки электродов. Главными недостатками являются: низкая производительность, поскольку процесс прерывается из-за ограниченной длины электрода, а также высокие требования к квалификации рабочего сварщика.

ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА В СРЕДЕ ЗАЩИТНОГО ГАЗА

На сегодняшний день это самый распространенный тип оборудования из-за своей универсальности и высокой производительности. Начинающие производители сварных металлоконструкций имеют возможность с его помощью выполнить сварку изделия с высоким качеством и производительностью, а также с минимальными затратами на первоначальную покупку сварочного оборудования. Применение в качестве защитного газа смеси $Ar+CO_2$ позволяет получать не только «красивые» и высокопрочные сварные швы, но и минимизировать трудозатраты на зачистку от сварочных брызг (что является характерной особенностью сварки в защитных газах) и получать меньшее количество дефектов сварного шва. При применении современных образцов сварочного оборудования с эффектами синергетического управления и импульсного переноса металла сварочной проволоки в сварочный шов, снижаются требования к квалификации рабочего сварщика и улучшается качество сварочных работ. Для рабочего большим психологическим преимуществом сварки в среде защитного газа является возможность видеть процесс и результаты сварки немедленно, а не выполнять работу «вслепую» как при сварке электродом или при сварке под слоем флюса.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА

Массовое использование в современном строительстве сварных металлоконструкций стало возможным только благодаря появлению технологии автоматической или полуавтоматической сварки под слоем флюса. И на сегодняшний день сварные соединения, полученные данным способом, являются эталоном технологии по качеству и прочности. В какой-то степени применение технологии автоматической сварки под слоем флюса носит для предприятия имиджевый характер. При неоспоримой дешевизне процесса сварки и высоком качестве шва внедрение данного процесса в производство довольно сложное и дорогостоящее. Начнем с того, что высокая производительность в первую очередь обеспечивается огромными, по сравнению с другими способами дуговой сварки, токами дуги, что требует источников питания большей мощности. Требуется целая система хранения, подготовки к использованию, применения и утилизации сварочного флюса, состоящая из специального оборудования и документооборота. Процесс сварки протекает со значительным выделением сварочного дыма и не виден рабочему из-за слоя шлаковой корки. Как это ни удивительно, но большинство специалистов определяют на слух, нормально ли идет процесс сварки под флюсом. Незначительное отклонение в технологии сварки и брак приобретает катастрофические масштабы, начиная с получения неотделяющегося слоя шлаковой корки, цепочки пор и заканчивая отклонениями в геометрии шва и изделия. Металлоконструкции, свариваемые таким способом, в значительной степени подвержены послесварочным деформациям. Кроме того, в серийном производстве не обойтись без специальных приспособлений для позиционирования изделия в удобном для сварки положении. Но если все сложности внедрения позади, сварка под слоем флюса гарантирует высочайшее качество и надежность сварных металлоконструкций.

СВАРКА ПОРОШКОВЫМИ ПРОВОЛОКАМИ

Это сравнительно молодой способ сварки. Идея этого способа заключалась в попытке совместить все лучшее, что есть у автоматической сварки под слоем флюса и сварки в среде защитных газов. Сам процесс выполняется на том же оборудовании, что и для полуавтоматической сварки в защитном газе, но физически воспроизводит сварку под флюсом. Достоинствами являются: унификация оборудования с технологией сварки в защитном газе, возможность легирования сварного шва аналогично сварке под флюсом, не требуется особых условий для хранения и подготовки сварочного материала к работе, требуется минимальная переподготовка сварщика. К недостаткам можно отнести отсутствие визуального контроля за процессом из-за шлаковой корки и отсутствие разрешения к применению при изготовлении ряда ответственных металлоконструкций.

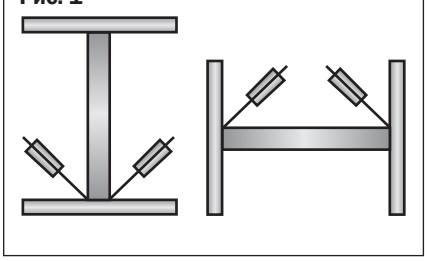
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СВАРОЧНЫЕ УСТАНОВКИ

В настоящее время наиболее автоматизирована технология сварки конструкций, имеющих вид тавра или двутавра. В зависимости от размеров изделия применяются комплексы, которые выполняют сварку как в положении «вертикальная» стенка, так и «горизонтальная» (в основном для крупных мостовых конструкций). **Рис. 1**.

Наибольшее распространение в изготовлении строительных металлоконструкций нашли установки «вертикального» типа. Такие установки могут быть укомплектованы классической технологией сварки под слоем флюса, технологией сварки в среде защитного газа (с модификацией двойной дуги для каждой стороны в частности), порошковыми проволоками и даже индукционной сваркой (для малых толщин и сечений двутавра). Как правило, установки решены по схеме неподвижного портала с закрепленными на нем двумя сварочными модулями, системой дымоудаления для сварки под флюсом бункерами большой емкости и пылесосом для автоматического удаления излишков флюса и корки после сварки, роликовый привод осуществляет перемещение двутавра сквозь портал со сварочной скоростью.

Для реализации массового выпуска двутавров и тавров применяется специальный автоматизированный комплекс, на входе которого загружается металл в виде полос нужных размеров, а на выходе — готовые покрашенные и иногда со сверленными отверстиями балки. Принципиальная схема такого комплекса представлена на **рис. 2**.

Рис. 1



Поскольку перемещение заготовок до и

Рис. 2

после сварочной операции происходит внутри системы приводных и опорных роликов (трехмерный рольганг), удается управлять внутренними напряжениями в деталях сварного изделия для предотвращения послесварочных деформаций. Производительность такой системы может превышать 25 погонных метров двутавра в час.

Применение «горизонтальной» схемы в первую очередь обусловлено габаритами будущего двутавра. Особенно критично, когда при «вертикальном» расположении двутавра под сварку имеются ограничения по высоте сборочно-сварочного цеха, кантование изделия и транспортировка по территории производства требует значительных площадей и соблюдения особых правил техники безопасности. В этих случаях приходится мириться с тем, что «горизонтальное» положение выполнения сварки более подвержено дефекту «перекос полок». Для реализации технологии сварки применяют установки с подвижным порталом и неподвижным заневоленным двутавром. Кроме того, такие установки позволяют реализовывать сварку изделий типа «ортотропная плита». В производстве строительных конструкций чаще всего вместо таких установок применяют специальный стенд, где закреплен под сварку будущий двутавр и сварку выполняют двумя сварочными тракторами по схеме либо навстречу друг другу, либо параллельно от начала до конца, либо за два симметричных прохода от середины к краям. Наибольшее же применение портальные подвижные сварочные установки нашли в судостроительном производстве. Кстати, следует отметить, что большинство сборочно-сварочных технологий при производстве строительных металлоконструкций заимствовано именно у судостроителей.

Важно также рассмотреть вопросы механизации транспортных и сборочно-сварочных операций.

Строительные металлоконструкции в большинстве представляют собой длинномерную конструкцию с непропорционально малым весом. До тех пор пока изделие не примет законченный вид, производителям приходится бороться за сохранность формы заготовок, незавершенных узлов и самих изделий при транспортировке или кантовке между технологическими операциями.

Прежде всего, следует обратить особое внимание на схемы строповки. Из-за большой длины заготовки изделия имеют склонность к провисанию, что может привести к необратимому искривлению транспортируемого груза. Наилучшим выходом является набор траверс. Траверса является изделием, изготовление и эксплуатация которого подведомственна контролю Ростехнадзора. Поскольку длинные плоские и узкие заготовки чаще всего имеют малый вес, очень хорошо подходят взамен крюков или зажимов современные магниты с ручным или автоматизированным включением. Также очень удобными являются системы вакуумных присосок, но они имеют меньшую гибкость в применении и более дороги при покупке и обслуживании.

В самых простых случаях кантование изделия (например, двутавра) осуществляют цепями или тросовыми чалками. Следует обратить внимание, что такие приемы могут быть особо опасны как для персонала, который выполняет кантовку, так и для самого изделия, поскольку практически невозможно избежать рывков при перевалке изделия, что может привести к ударам изделия или обрыве строп. Минимизировать опасность поможет траверса за счет либо большего количества точек закрепления, либо более равномерного их распределения по длине изделия.

Для кантовки узла или изделия более предпочтительным является применение специальных кантователей. Чаще всего это цепные кантователи, которые имеют широкий диапазон по сечениям изделия и собственной грузоподъемности. При необходимости цепные кантователи легко перемещаются на новые места при смене номенклатуры изделий, а так очень просты и дешевы в ремонте и обслуживании. Использование кантователей роликового типа требует изготовления специальных конструкций типа беличье колесо. К сожалению, применение беличьего колеса ограничивает зоны, доступные для работы с изделием, и не очень популярно у рабочих из-за процедуры загрузки-выгрузки изделия в него. Двухстоечные кантователи с изменяемой высотой центров и без также могут быть применены, но следует понимать, что приспособление для закрепления изделия (чаще всего рамка) будет иметь вес равный или значительно больший, чем само изделие. Поэтому грузоподъемность кантователей должна быть существенно больше веса изделия. В случае применения кантователей с фиксированными центрами вполне вероятно, что придется копать приямок и создавать систему мостков.

В завершении хотелось бы отметить, что все крупные предприятия, занимающиеся выпуском стальных сварных строительных металлоконструкций, тоже когда-то были меньшими по размерам и объемам выпускаемой продукции. Они тоже осваивали и осваивают сейчас новые технологии и оборудование сборки и сварки. Удачи всем начинающим!

Владимир Александрович Кольченко
Инженер по сварочным технологиям
и оборудованию ООО «АВТОГЕНМАШ»
Тел. (4822) 56-30-21
autogenmash@rambler.ru, www.autogenmash.ru

ПРОИЗВОДСТВО
- Машин для термической резки «Комета»
- Машин для термической резки «Комета» с возможностью резки фаски под сварку
- Машин для микроплазменной резки «Метеор»
- Машин переносных «Радуга М», газорежущих по копиру «АСШ-70М»
- Насосов для сжиженных газов серии НСГ производительностью от 90 до 700 л/час

ПОСТАВКА
Машинных аппаратов плазменной резки фирм: **«Komatsy»**, **«Hypertherm»**, **«Thermal Dynamics»**

КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
Машин для термической резки серий: **«Комета»**, **«ПКФ»**, **«ПКЦ»**, **«ППлЦ»**, **«Кристалл»**, **«Гранат»**, **«Омнимат»**, **«Телерекс»** и др.

Россия, 170000, г.Тверь, ул. Коминтерна, 99
Тел. (4822) 32-86-44, Тел/факс (4822) 32-86-33
E-mail: autogenmash@rambler.ru, autogenmash@yandex.ru

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАСТМАСС

Оптимальные параметры настройки оборудования имеют важное значение для качества получаемых пластмассовых изделий. Оптимизация процесса управления приводит к сокращению времени цикла и увеличению срока службы литьевых машин и форм. Однако часто этого оказывается недостаточно. При таком подходе не учитываются особенности заполнения формы, например, флуктуация вязкости перерабатываемого материала и изменение свойств окружающей среды, такие как температура и влажность в помещении. Поэтому представляется необходимым использовать соответствующие датчики в литьевых формах для контроля и, возможно, для управления технологическим процессом, а, следовательно, качеством продукции.

Наиболее важное влияние на качество отливаемых изделий оказывает состояние расплава после пластикации и соблюдение технологии заполнения формы, о чем можно судить по изменению давления и температуры.

Однако, установка датчиков приводит к увеличению стоимости формы, может оказаться источником дефектов на отлитых изделиях и вызвать затруднения при смене форм. Другая проблема в том, что каналы системы охлаждения и узел толкателя занимают значительное пространство, и это ограничивает выбор места для оптимального расположения датчиков. По этим причинам не существует стандартных способов для измерения параметров расплава в формах.

ДАТЧИКИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ РАСПЛАВА

Термопары и термометры сопротивления, используемые для измерения и контроля температуры стенок формы, непригодны для измерения температуры расплава.

Температура расплава измеряется посредством регистрации собственного излучения расплава в определенном диапазоне длин волн. С этой целью внутри формы, заподлицо со стенкой, устанавливается пучок оптоволокна. Собственное излучение расплава поступает на радиационно–чувствительный детектор. По величине электрического выходного сигнала судят о температуре расплава.

Температуры расплава внутри форм могут быть измерены с высокой точностью (±1%) и быстротой (время отклика ≤ 10 миллисекунд), а также с хорошей воспроизводимостью при использовании оптического волокна, присоединенного к измерительному ИК — устройству. Диапазон измеряемых температур зависит от длины волны оптического волокна и находится либо между 70 и 260°С, либо между 177 и 427 °С.

ДАТЧИКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И ИХ РАСПОЛОЖЕНИЕ В ФОРМЕ

Давление в форме на разных этапах литья влияет на разные характеристики качества отливки. На стадии заполнения величина давления в пресс-форме влияет на текстуру отливок, ориентацию молекул, уровень кристаллизации, а также на термические и механические напряжения в расплаве. На компрессионной

стадии от перепадов давления, его роста зависят полнота заполнения формующей полости, образование облоя. Стадия подпитки определяет вес и усадку отливок. Влиянию давления здесь подвержены ориентация макромолекул, затруднения с извлечением из-за деформации. Информативность мониторинга давления внутри формы в первую очередь зависит от расположения установленных датчиков.

Датчики измеряют давление во время впрыска, начиная с того момента, когда фронт потока достигает места их расположения, и затем на всем протяжении стадии подпитки (выдержки под давлением) до тех пор, пока усадка не приведет к потере контакта изделия с матрицей. С этой точки зрения датчики давления должны быть установлены вблизи впуска, чтобы контролировать формование отливки в течение максимально возможного периода. Расположение датчиков вблизи места впуска рекомендуется также при контроле изменения давления внутри формы.

Для определения степени заполнения датчики лучше устанавливать наоборот — вдали от места впуска. Также датчики давления лучше располагать вдали от впуска в формах, которые имеют очень длинные пути потоков расплава или потенциальные неплотности линии разъема со стороны, удаленной от впуска.

Для прямых и косвенных измерений внутреннего давления в форме выпускаются датчики различных конструкций, такие как пьезоэлектрические, тензометрические. При прямом измерении внутреннего давления в форме отверстие под датчик выполняется прямо в формующей полости, чтобы он соприкасался с расплавом. Головка датчика обычно имеет форму цилиндра или пластины. Она передает давление на находящийся позади нее измерительный элемент. Головку датчика давления можно в некоторой степени подогнать под профиль и текстуру формующей полости.

Пьезоэлектрические датчики давления отражают изменения сигнала пропорционально механической нагрузке, которая преображается с помощью расположенного ниже усилителя в соответствующую разность потенциалов. Даже при наименее удачном расположении точек измерения системная погрешность анализируемого сигнала не превышает 0,5%/мин. Влага и загрязнения линий передачи могут увеличить погрешность, поэтому очень важно содержать их в чистоте. Пьезоэлектрические измерительные системы пригодны для проведения динамических и квазистатических замеров и, следовательно, они должны быть приведены в определенное положение перед каждым измерением. Это может быть сделано автоматически с помощью сигнала с контролирующего устройства перед началом впрыска. Пьезоэлектрические датчики давления характеризуются высокой точностью, линейностью (≤±1% в диапазоне измерений) и низкой температурной погрешностью (≤±0,01%/°С); обычный диапазон измерений достигает 200 МПа при температуре от 200 до 350°С (в зависимости от модели).

Тензометрические детекторы (работающие на основе изменения сопротивления) не могут обеспечить столь же высокую частоту замеров как пьезоэлектрические, но их динамические характеристики вполне достаточны для наблюдения очень быстрых изменений внутреннего давления в процессе заполнения формы. За счет своей конструкции и используемых принципов измерения они пригодны как для статических, так и для динамических замеров. Изменения сопротивления, вызванные температурными изменениями в элементах тензометрических детекторов, компенсируются за счет того, что вся измерительная цепь, состоящая из датчика давления и усилителя, автоматически калибруется для каждого измерения. Калибровка происходит по сигналу контролирующего устройства перед началом впрыска. Суммарная погрешность, возникающая при измерениях с помощью тензометрических датчиков, составляет (≤±1%) в диапазоне измерений, а температурная погрешность варьируется в зависимости от модели от ± 0,02 до ± 0,04%/°С; обычный диапазон измерений находится не выше 150 МПа при 200°С.

Датчики прямого измерения давления оставляют на отлитом изделии следы. Этого можно избежать при использовании датчиков косвенного измерения давления расплава, расположенных под толкателями, который практически всегда есть в форме. Из-

меряется усилие, воздействующее на толкатель; для вычисления давления в формующей полости используется диаметр толкателя. При сборке и установке формы необходима тщательная подгонка толкателей, чтобы исключить влияние сил трения на результаты измерения.

Описанные выше датчики могут быть использованы для решения различных задач, связанных с производством.

КОНТРОЛЬ ДАВЛЕНИЯ В ФОРМУЮЩЕЙ ПОЛОСТИ

Наиболее полезная информация о производственном процессе может быть получена при измерении давления в формующей полости. Оптимизация режима с учетом изменения давления может во многом повлиять как на размеры, вес и внутренние свойства изделия, так и на время цикла и на износ литьевой формы. Измерения облегчают настройку оборудования в тех случаях, когда какая-либо форма работает на разных машинах. Наибольший интерес представляет линейный рост давления, означающий практически постоянную скорость фронта потока во время впрыска. Во время перехода от впрыска к подпитке также важен контроль давления: при слишком позднем переключении возникает пик давления и как следствие — облой; затруднения с извлечением детали; при слишком раннем переключении возможен риск повреждения оборудования или раскрытия формы, происходит заполнение под давлением подпитки, что приводит к недоливу, возникновению утяжин, оплавления поверхности и т.п.

С помощью датчиков давления можно быстро определить оптимальное положение точки перехода. Аналогичным образом можно определить точку застывания литника, т.е. тот момент, когда материал перестает поступать в форму, и подобрать время подпитки. Время выдержки до охлаждения — это время, протекающее вплоть до момента отделения изделия от формы, или иначе, время, в течение которого давление в матрице снижается до нуля. Весь процесс можно зарегистрировать, размещая датчики рядом с литником. Чем дальше помещаются датчики от оптимальной позиции, тем меньше удается получить информации о процессе. Помимо ручной корректировки процесса с помощью кривых давления, современные регулирующие устройства позволяют использовать давление в матрице для переключения впрыска на подпитку. Как только достигается пороговое значение, передается соответствующий сигнал. Такой способ переключения соответствует улучшению воспроизводимости. Прежде всего, он позволяет при измерении предусмотреть возможные отклонения.

Пороговую величину определяют обычно несколькими итерациями при испытаниях или с помощью моделирования. Возможно также автоматическое определение момента переключения по изменению давления непосредственно в рабочем режиме. Критерием для определения служит значительный рост давления; момент перехода от стадии впрыска к стадии выдержки под давлением определяется для текущего цикла. Эта методика позволяет системе автоматически реагировать на изменения в материале или процессе, без вмешательства извне.

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ФОРМУЮЩЕЙ ПОЛОСТИ

Наряду с измерением давления в формующей полости, которое является наиболее значимым параметром процесса литья под давлением, измерения температуры также можно использовать для получения важной дополнительной информации, позволяющей оптимизировать технологический процесс и повысить его устойчивость. Инфракрасные температурные датчики дают информацию о текущей температуре расплава у торца шнека и предупреждают возможные нарушения технологии, происходящие вследствие превышения допустимых пределов.

Для настройки системы охлаждения, контрольных измерений и мониторинга используется температура охлаждающей жидкости на выходе из формы. Однако реальную температуру стенки формующей полости можно измерить только с помощью термопар, вмонтированных в нее как можно ближе к поверхности. Слежение за этой температурой позволяет не только вовремя распознавать и компенсировать превышение допустимых пределов, но и активно изменять технологию в случае неправильных настроек регулирующих устройств и возмущающих воздействий окружающей среды.

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА

Высокие требования к качеству отливаемых изделий вынуждают производителей осуществлять тщательную проверку выпускаемой продукции. Статистический контроль процессов, при использовании которого выводы о качестве процесса, качестве изделий и тенденциях их изменения делаются на основе случайных выборок, наиболее распространен в нашей стране. Противоречие между увеличением требований к качеству продукции цехов по литью пластмасс и выборочным характером статистического контроля приводят к необходимости применять постоянный мониторинг качества продукции. Для оперативного контроля применяются датчики, устанавливаемые в формах и на термопластавтоматах. Это дает возможность проводить 100% контроль качества, не проверяя каждую отливаемую деталь.

Ключом к расчету качественных характеристик является модель, которая описывает зависимость свойств отливаемого изделия от параметров процесса. Модель получают экспериментальным путем, учитывая знания о производственном процессе и используя статистические методы планирования эксперимента. На ее основании проводится оптимизация параметров процессов, а для поддержания необходимых значений — мониторинг технологического процесса.

На этапе проведения испытаний фиксируются параметры процесса, а полученные изделия маркируются так, чтобы при последующем моделировании обеспечить четкое соответствие между зафиксированными параметрами и пробными изделиями. По окончании испытаний определяют качественные характеристики отлитых изделий.

На основании информации о величинах качественных характеристик в зависимости от изменения параметров процесса строится математическая зависимость или модель. С помощью построенных моделей качество изделий оперативно определяется непосредственно во время литья, исходя из измерений параметров процесса в течение производственного цикла. Эту информацию можно использовать в целях 100% документирования информации о качестве и для отбраковки изделий, не удовлетворяющих заданным условиям. Более прогрессивной методологией является постоянное поддержание оптимальных параметров качества за счет оперативного изменения (управления) параметров процесса, рассчитываемых на основании модели, в зависимости от изменения того или иного параметра процесса.

К.Л. Разумов-Раздолов
ООО «Русэлпром-Оснастка»
e-mail: rrkl@ruselprom.ru

МЕГАТУЛС
МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

КОМПЛЕКСНОЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ СТАНКОВ. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПО ЧЕРТЕЖАМ ЗАКАЗЧИКА.

Tungaloy · LMT·FETTE · YAMAWA · SAJ TOOL · MIRCONA · GÜHRING · PINZBOHR BORING SYSTEM · SIMTEK · EPPINGER · magafor · ACROW® · HAIMER Quality Wins.

ИНСТРУМЕНТ СО СМЕННЫМИ ПЛАСТИНАМИ
(твердый сплав, керамика, кермет, куб. нитрид бора, синтетический алмаз)

ОТРЕЗНОЙ И КАНАВОЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ
(канавки 0,2-12 мм, отрезка валов больших диаметров - свыше 600 мм)

ФРЕЗЕРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ
(стандартные корпуса фрез до 500 мм; кукурузные, копировальные, дисковые фрезы)

СВЕРЛИЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ
(сверла, системы глубокого сверления, развертки, зенкеры)

РЕЗЬБОНАРЕЗНОЙ ИНСТРУМЕНТ
(метчики, раскатники, плашки, резьбофрезы)

РЕЗЬБОНАКАТНЫЕ СИСТЕМЫ
(тангенциальные, радиальные, осевые головы)

ЗУБОНАРЕЗНОЙ ИНСТРУМЕНТ
(червячные фрезы быстрорежущие, твердосплавные, со сменными пластинами в стандарте МЗО)

РАСТОЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ
(диаметр расточки 0-900 мм)

МИКРОИНСТРУМЕНТ
(фрезы, сверла, развертки от 0,1 мм)

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ОСНАСТКА
(базовые держатели, переходники, патроны, адаптеры)

197341, Санкт-Петербург, Коломяжский пр., 33
Тел./факс: (812) 633-07-17; факс: (812) 633-07-18
e- mail: info@megatools.ru
www.megatools.ru

ТОКАРНАЯ ОБРАБОТКА НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ

На сегодняшний день на долю токарной обработки нержавеющих сталей приходится 24% всех токарных операций. И этот процент постоянно растет благодаря развитию химической, нефтяной, пищевой и энергетической промышленности, которые традиционно имеют дело с коррозионно-активными средами.

КЛАССЫ НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ

Нержавеющие стали можно разделить на три основных класса: ферритные, мартенситные и аустенитные.

Ферритные достаточно легко обрабатываются, типовые представители этой группы — 08х17Т, 15х25Т, 12х17.

Мартенситные проходят термообработку для обеспечения высокой прочности. Поэтому при обработке данной группы нержавеющих сталей рекомендуется использовать пластины с достаточно прочной режущей кромкой. Типовые представители этой группы — 20х13, 30х13, 40х13.

Аустенитные нержавеющие стали являются наиболее труднообрабатываемыми. Типовые представители — 12х18Н10Т, 08Х18Н10Т. Основные характеристики этой группы сталей — низкая теплопроводность и высокая вязкость. Низкая теплопроводность объясняет повышенные температуры в зоне резания. Высокая вязкость приводит к наростообразованию.

ВЫБОР РЕЖУЩЕЙ ПЛАСТИНЫ

При обработке нержавеющих сталей образуется сливная стружка. Для обеспечения стружкодробления используют пластины с положительным передним углом и специализированной геометрией. Положительный передний угол обеспечивает остроту режущей кромки, следовательно, уменьшаются силы резания и снижается упрочнение заготовки. Геометрия при этом должна быть прочной. Прочность достигается нанесением положительной защитной фаски на режущую кромку.

Еще одной важной характеристикой режущей пластины является радиус при вершине. Если он слишком маленький, это может привести к сколу вершины. Если слишком большой — к вибрациям и избыточному тепловыделению. Для черновой обработки чаще всего используют радиус 1,2 мм, для получистовой и чистовой — 0,8 мм.

Очень важно правильно подобрать марку твердого сплава для обработки нержавеющей стали. Для чистовой обработки рекомендуют использовать сплавы из группы М15 по ISO, например 2015 или 1115. Для получистовой — из группы М25 по ISO, например 2025 или 1125. Для черновой — из группы М35, например 2035.

Для чистовой обработки нержавеющих сталей также успешно применяют керметы с покрытием. При их использовании можно существенно увеличить скорость резания, стойкость инструмента и качество получаемой поверхности.

Обработку нержавеющих сталей рекомендуют вести с достаточно большой глубиной резания и подачей, а также относительно небольшой скоростью резания. Уменьшение глубины резания и подачи, как правило, приводит к ухудшению стружкодробления.

ТРУДНЫЕ МЕСТА

При обработке уступов режущая пластина испытывает высокие нагрузки. Возможно «зажевывание» стружки и упрочнение поверхности. Возможное решение — увеличение скорости резания примерно за 1 мм до уступа.

При низком качестве заготовки рекомендуют для первоначального врезания использовать державки с квадратными пластинами и главным углом в плане 45 градусов. Резание начинается с середины режущей кромки, а не с вершины пластины, которая может сколоться.

При обработке нержавеющих сталей большое значение имеет выбор инструмента и стратегии обработки. Наилучшим выходом для многих будет консультация грамотных специалистов в области обработки металлов резанием, которые помогут сделать оптимальный выбор по инструментальному материалу, геоментрии инструмента и режимам резания.

Генеральный директор компании Мир Станочника,
Дмитрий Тренев
dtrenev@mirstan.ru

Изображения предоставлены компанией Sandvik Coromant.

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
УРАЛЭЛАСТОТЕХНИКА

Производство резинотехнических изделий, в том числе:
- Уплотнители резиновые для автомобильной промышленности (армированные и неармированные);
- Уплотнители для строительных конструкций (EPDM и ТЭП);
- Сырые товарные резины;
- Пористая техпластина;
- Лента электроизоляционная;
- Пористые неформовые уплотнения (полоски и валики);
- Формовые и вырубные изделия;
- Гермит

Система менеджмента качества сертифицирована на соответствие ISO 9001:2000.
Освоение изделий по чертежам и образцам заказчика
Приглашаем к сотрудничеству оптовые организации и предприятия

Россия, 620085, г. Екатеринбург, ул. Монтёрская, 7
тел. (343)256-29-29, 256-29-44(45,46), 372-75-83
факс (343)256-29-66(69)
e-mail: market@elastika.ru
www.elastika.ru

Инструментальное производство ООО «Инструмент»

Предприятие оказывает услуги по изготовлению:
- *пресс-форм, штампов,*
- *пресс-штампов,*
- *технологической оснастки,*
- *различного инструмента,*
- *резьбовых калибров,*
- *корпусных деталей,*
- *шестерней-червяков,*
- *протяжек шпоночных,*
- *резцов.*

Также оказываются услуги по любой металлообработке, доработке и термообработке.

г. Подольск, ул. Большая Серпуховская, д. 43
Тел./факс: 8 (4967) 69-99-17
e-mail: ooo-instrument@bk.ru
www.ooo-instrument.ru

STEPMOTOR

Шаговые двигатели
Приводы для станков с ЧПУ

Еще ни одного закупщика
не уволили за работу с нами!

Санкт-Петербург
Тел.:(812)953-0732
Факс:(812) 327-1388(доб.106)
WWW.STEPMOTOR.RU

КЛЕПАЛЬНЫЙ КРЕПЕЖ

В современных машинах широко распространены детали из листовых материалов. Из листа получают несущие профили, кронштейны, облицовочные панели и др. Поэтому перед инженером нередко встает задача их крепления к элементам конструкции. В настоящей статье мы рассмотрим сравнительно новые виды крепления, в основу которых положен процесс клепки.

ЗАКЛЕПОЧНЫЕ ГАЙКИ

Заклепочная гайка (**рис. 1**) представляет собой тонкостенную резьбовую втулку с головкой. Втулка устанавливается в отверстие листовой детали, и в нее вкручивается хвостовик инструмента (**рис. 2**). После этого хвостовик инструмента перемещается вдоль оси резьбы. Под действием осевого усилия деформируется тело втулки, и формируется замыкающая головка, лист притягивается к голове заклепочной гайки, а стенки втулки расплющиваются до выбора зазора и плотного прилегания втулки к стенкам отверстия. После этого инструмент выкручивается из заклепочной гайки. Процесс осаживания втулки аналогичен клепке. В результате получается приклепанная к листу резьбовая втулка.

Рис. 1 Заклепочная гайка

Схожую с заклепочными гайками (**рис. 1**) функцию выполняют приварные, развальцовываемые и клепальные гайки (**рис. 6**). Сравним эти виды крепежа. Прежде всего, к достоинствам заклепочных гаек следует отнести возможность создания резьбового соединения при одностороннем подходе к месту крепления. Например, заклепочные гайки можно устанавливать в закрытых профилях: квадратных и прямоугольных трубах, приварных швеллерах и др. Глухие заклепочные гайки дают возможность создавать герметичные узлы. К недостаткам заклепочных гаек следует отнести выступание головки над поверхностью листов, большую стоимость и необходимость более точного изготовления отверстия.

По сравнению с приварными гайками при установке заклепочных гаек отсутствует термическое воздействие, а, следовательно, и поводки металла. Заклепочные гайки имеют антикоррозийное покрытие, а приварные гайки чаще всего не имеют покрытия. Это связано с тем, что при приварке гаек с покрытием выделяются вредные для здоровья вещества.

Головка заклепочных гаек может быть плоской (**рис. 3, а**), потайной (**рис. 3, б**) и уменьшенной потайной (**рис. 3, в**). Плоская форма головки наиболее простая и распространенная. Отверстие под заклепочную гайку с плоской головкой не требует зенковки. Однако полный контакт между соединяемыми деталями (зазор V на **рис. 3, а**) возможен только при принятии конструктивных мер по обходу головки (например, подштамповке листа).

Применение заклепочных гаек с потайной головкой (**рис. 3, б**) позволяет уменьшить величину зазора V между соединяемыми деталями, но требует зенковки отверстия. Однако производители рекомендуют обеспечить контакт головки с накладываемой деталью (зазор V>0).

Применение гаек с потайной уменьшенной головкой (**рис. 3, в**) не требует зенковки отверстия при минимальном зазоре V. Для полного устранения зазора V необходима зенковка или подштамповка. При стяжке податливых листов выборка зазора произойдет при затяжке (**рис. 3, г**). Однако эту форму головки нельзя применять при неточно (свыше поля допуска) выполненном отверстии; при установке в мягкие материалы; при действии опрокидывающего момента от крепежного винта.

Заклепочные гайки по форме стержня делятся на цилиндрические (**рис. 4, а**), цилиндрические с насечкой (**рис. 4, б**) и шестигранные (**рис. 4, в**). Цилиндрический стержень наиболее распространен, т.к. получить гладкое цилиндрическое отверстие легче всего. Производители рекомендуют исполь-

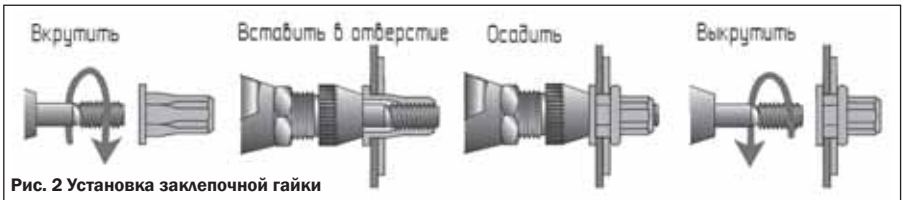
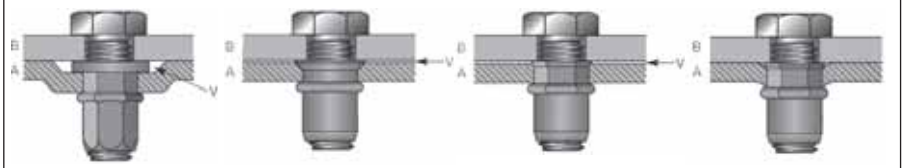


Рис. 2 Установка заклепочной гайки



а) плоская **б) потайная** **в) потайная уменьшенная** **г) податливые листы**

Рис. 3 Головки заклепочных гаек

а) гладкий цилиндрический **б) цилиндрический с насечкой** **в) шестигранный** **г) глухой**

Рис. 4 Стержни заклепочных гаек

Таблица 1 Допускаемые нагрузки на заклепочные гайки

Диаметр резьбы	Крутящий момент, Нм		Усилие отрыва, Н		Усилие сдвига, Н	
	Сталь	Алюминий	Сталь	Алюминий	Сталь	Алюминий
M3	1,2	0,7	4000	2500	1500	800
M4	3	2	6800	4000	2200	1000
M5	6	4	10000	5500	3300	1300
M6	10	6	15000	8300	4400	2000
M8	25	15	27000	13000	5200	3600
M10	48	27	37000	20000	7000	5000
M12	81	45	54000	28000	11000	9000

а) для пластмасс; б) цилиндрический с потайной головкой и насечкой; в) с увеличенной головкой; г) с шестигранной головкой
Рис. 5 Заклепочные шпильки

а) конструкция гайки;
б) исходная установка;
в) расклепывание
Рис. 6 Клепальная гайка

зовать не гладкий стержень, а с насечкой (**рис. 4, б**). При осадке рифли врезаются в стенки посадочного отверстия и крутящий момент срыва увеличивается. Для мягких материалов (пластик, алюминий) применение гаек с насечкой обязательно.

Для особо ответственных узлов рекомендуется применять заклепочные гайки с шестигранным стрежнем (**рис. 4, в**), устанавливаемые в шестигранные отверстия. Такие гайки наиболее устойчивы к провороту. Недостаток такого решения очевиден — получить шестигранное отверстие гораздо сложнее, чем цилиндрическое.

Наибольшее распространение имеют гайки с открытым концом (**рис. 4, а-в**). На **рис. 4, г** представлена заклепочная гайка с глухим концом. Такая гайка позволяет крепиться к стенкам герметичных сосудов (баки, ресиверы и т.д.) При применении таких гаек следует обращать внимание на отсутствие упирания конца винта в дно гайки.

Таблица 2 Допускаемые нагрузки на клепальные гайки

Диаметр резьбы	Крутящий момент, Нм		Усилие отрыва, Н		Усилие клепания, кН	
	Сталь	Алюминий	Сталь	Алюминий	Сталь	Алюминий
M2	1,7	1,13	550	400	11,2...15,6	6,7...8,9
M3	1,7	1,13	550	400	11,2...15,6	6,7...8,9
M3,5	2,3	1,92	570	400	13,4...26,7	11,2...13,5
M4	4	2,6	645	470	18...27	11,2...13,4
M5	4,5	3,6	800	480	18...38	11,2...15,6
M6	17	10,2	1760	1580	27...36	18-32
M8	18,7	13,6	1870	1570	27...36	18-32
M10	36,2	32,7	2020	1760	32...50	22...36

Таблица 3 Геометрические размеры стержневых заклепок

Диаметр заклепки *d, мм*	2,4	3,0	3,2	4,0	4,8	5,0	6,0	6,4
Диаметр отверстия d_1, *мм*	2,5...2,6	3,1...3,2	3,3...3,4	4,1...4,2	4,9...5,0	5,1...5,2	6,1...6,2	6,5...6,6
Длины заклепок *l, мм*	4; 6; 8; 10; 12	4; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25	4; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25	6; 8; 10; 12; 16; 20; 25	6; 8; 10; 12; 16; 20; 25; 30	6; 8; 10; 12; 16; 20; 25; 30	8; 10; 12; 16; 20; 25; 30	12; 16; 20; 25; 30

Производители предлагают заклепочные гайки из стали, нержавеющей стали, алюминия и латуни. Размеры гаек — от *M4* до *M14*. Как правило, гайки поставляются с антикоррозионным покрытием (цинковое хроматированное). Поле допуска резьбы — *6H*. Толщина листа *0,5...11* мм.

Важным параметром для крепежных изделий является допускаемый момент затяжки. Для заклепочных гаек из стали и нержавеющей стали момент затяжки соответствует моментам затяжки болтов класса прочности *8.8*. Алюминиевые и латунные заклепочные гайки имеют меньший допустимый момент затяжки. При действии осевой силы на гайку необходимо проверить допускаемое усилие отрыва гайки. Примерные значения допускаемых нагрузок приведены в **таблице 1**.

В каталогах производителей приведены необходимые диаметры и размеры отверстий под заклепочные гайки. Чаще всего допуск отверстия ограничивается *0...+0,1 мм*. Это соответствует *11 – 12* квалитету точности. При больших допусках необходимо проконсультироваться с производителем. Увеличение диаметра отверстия может быть скомпенсировано большей осадкой стержня. Величина осадки регулируется инструментом, который предлагают большинство производителей этого вида крепежа.

Рис. 9 Стержневая заклепка

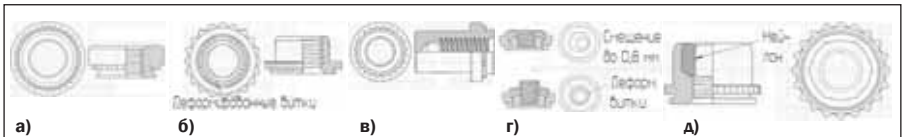
а) исходное состояние; б) осадка стержня; в) формирование головки
Рис. 10 Установка стержневой заклепки

Принцип крепления, аналогичный заклепочным гайкам, имеют и заклепочные шпильки (**рис. 5**). Существуют заклепочные шпильки с крупной резьбой для пластмасс (**рис. 5, а**); цилиндрические с потайной головкой и насечкой (**рис. 5, б**); цилиндрические с увеличенной головкой (**рис. 5, в**); с шестигранной головкой (**рис. 5, г**).

КЛЕПАЛЬНЫЕ ГАЙКИ

Клепальная гайка (**рис. 6, а**) представляет собой резьбовую втулку, имеющую головку и клепальный стержень. На торце головки выполнена зубчатая насечка, а наружная поверхность стержня имеет форму обратного конуса. Гайка свободно устанавливается в отверстие листового металла (**рис. 6, б**), затем к головке гайки прикладывают осевое усилие от плоского пуансона. Лист при этом лежит на плоской наковальне. При приложении усилия зубчатая насечка головки врезается в металл, а металл листа в холодном состоянии затекает под обратный конус стержня. Образуется неразъемное соединение расклепываемой гайки и листа.

Клепальные гайки по сравнению с заклепочными гайками не имеют выступающей над поверхностью листа головки, что упрощает конструкцию места крепления. Производительность установки клепальных гаек выше, чем у заклепочных и приварных. К недостаткам следует отнести меньшее допускаемое усилие отрыва, высокие



а) цилиндрическая; б) уменьшенная самоконтрящаяся; в) глухая; г) плавающая; д) самоконтрящаяся
Рис. 7 Виды клепальных гаек

а) шпилька; б) дистанционная втулка; в) угловой кронштейн; г) скобы для хомутов; д) цанговые втулки; е) штифты
Рис. 8 Виды клепального крепежа

Таблица 4 Прочностные свойства стержневых заклепок

Диаметр заклепки d, мм	Разрушающая нагрузка на срез, не менее, Н			Разрушающая нагрузка на разрыв, не менее, Н			Усилие на разрыв стержня, не более, Н		
	Алюминий (класс Н)/ Сталь	Сталь/ Сталь	Нерж. сталь/ Нерж. сталь	Алюминий (класс Н)/ Сталь	Сталь/ Сталь	Нерж. сталь/ Нерж. сталь	Алюминий (класс Н)/ Сталь	Сталь/ Сталь	Нерж. сталь/ Нерж. сталь
2,4	350	650	-	550	700	-	2 000	2 000	-
3,0	550	950	1 800	850	1 100	2 200	3 000	3 200	4 100
3,2	750	1 100	1 900	1 100	1 200	2 500	3 500	4 000	4 500
4,0	1 250	1 700	2 700	1 800	2 200	3 500	5 000	5 800	6 500
4,8	1 850	2 900	4 000	2 600	3 100	5 000	6 500	7 500	8 500
5,0	2 150	3 100	4 700	3 100	4 000	5 800	6 500	8 000	9 500
6,0	3 200	4 300	-	4 600	4 800	-	9 000	12 500	-
6,4	3 400	4 900	-	4 850	5 700	-	11 000	13 000	-

требования к точности посадочного отверстия и необходимость применения прессового оборудования. Естественно, необходим двухсторонний подход к месту установки. При установке клепальных гаек существует ограничение по минимальной толщине листа для каждого размера резьбы.

Клепальные гайки имеют различные варианты исполнения (**рис. 7**). Наиболее распространены цилиндрические гайки (**рис. 7, а**). Существует вариант уменьшенного размера с функцией стопорения деформированными витками и без них (**рис. 7, б**). Для установки в герметичные конструкции предлагаются глухие клепальные гайки (**рис. 7, в**). При групповой установке рекомендуется применять плавающие гайки (**рис. 7, г**). Их применение снижает требования к позиционным допускам крепежных отверстий (смещение до 0,8 мм). Гайки с нейлоновой вставкой (**рис. 7, д**) являются самоконтрящимися.

На рынке предлагаются клепальные гайки из стали, нержавеющей стали и алюминия. Диаметр резьбы гаек — от *М4* до *М10*. Чаще всего, гайки имеют защитное покрытие (цинковое хроматированное). Поле допуска резьбы — *6Н*.

Допускаемые моменты затяжек у клепальных гаек из стали близки (меньше для отдельных размеров!) к соответствующим моментам затяжки болтов класса прочности *8.8*. Примерные значения допускаемых нагрузок приведены в **таблице 2**. После выбора производителя необходимо проверить вашу конструкцию на прочность.

Требования к точности изготовления посадочного отверстия у клепальных гаек выше, чем для заклепочных гаек. Так, рекомендуемый допуск отверстия *0...+0,08 мм*. Это приблизительно соответствует *11* квалитету точности.

Принцип крепления к листу клепальных гаек положен в основу целой гаммы крепежных элементов. На **рис. 8** представлены: клепальные шпильки (**рис. 8, а**); резьбовые дистанционные втулки (**рис. 8, б**); угловые резьбовые кронштейны (**рис. 8, в**); скобы для нейлоновых хомутов (**рис. 8, г**); цанговые втулки (**рис. 8, д**); штифты (**рис. 8, е**).

а) плоская б) плоская увеличенная в) плоская большая г) потайная

Рис. 11 Головки стержневых заклепок

СТЕРЖНЕВЫЕ ЗАКЛЕПКИ

Заклепочные соединения имеют широкое распространение. Одним из видов заклепок являются стержневые заклепки для односторонней клепки, изображенные на **рис. 9**. Заклепка представляет собой полую втулку с закладной головкой, внутри которой установлен вытяжной стержень с грибовидной шляпкой. На теле стрежня вблизи шляпки сформирован концентратор напряжений.

Заклепку устанавливают в отверстие (**рис. 10, а**), а хвостовик стержня захватывается инструментом. Шток инструмента перемещается в осевом направлении, вытягивая стержень. При этом деформируется стенки втулки, и она осаживается в отверстии (**рис. 10, б**). Шляпка стержня формирует замыкающую головку заклепки и самозамыкается в ней (**рис. 10, в**). После образования замыкающей головки сопротивление вытяжке резко возрастает, и стрежень разрывается по тонкому месту. Шляпка стрежня остается в головке.

Основным достоинством стержневых заклепок является односторонний подход к месту установки заклепки. Для установки обычной заклепки необходимо подвести клепальный инструмент с двух сторон. Стержневая заклепка устанавливается и замыкается с одной стороны. Это позволяет устанавливать их в замкнутых полостях, а также может упростить конструкцию узла в целом. Стержневые заклепки позволяют склепать одним типоразмером разные толщины листов. Производительность клепки стержневых заклепок выше, чем обычных. К недостаткам следует отнести необходимость применения специального инструмента, большую стоимость и образование отходов (оборванные стержни).

Стержневые заклепки стандартизованы. До 2000 г. действовал единый стандарт на вытяжные заклепки — DIN 7337. Некоторые производители и сейчас дают ссылку на него. В настоящее время действует комплекс стандартов EN ISO: 14588, 14589, 15975, 15976, 15977, 15978, 15979, 15980, 15981, 15982, 15983, 15984, 16582, 16583.

Стержневые заклепки различаются формой закладной головки (**рис. 11**). Изготавливают заклепки с плоской круглой головкой (**рис. 11, а**); увеличенной плоской круглой головкой (**рис. 11, б**); плоской круглой большой головкой (**рис. 11, в**); потайной головкой (**рис. 11, г**). Согласно стандарту плоская круглая головка — форма А, а потайная головка — форма В.

Различают стержневые заклепки с открытым (**рис. 11**) и закрытым (**рис. 12, а**) концами. Заклепки с закрытым концом устанавливаются в герметичные сосуды. На **рис. 12, б** представлена стержневая заклепка с рифленым телом. Такая заклепка предназначена для установки в глухие отверстия, выполненные в мягких материалах (дерево, пластик и т.д.) При вытяжке стрежня формирующаяся замыкающая головка врезается в стенки отверстия.

В **таблице 3** представлены геометрические размеры стрежневых заклепок, предусмотренные стандартами. Отдельные производители расширяют геометрический ряд и производят нестандартные заклепки, например, с другими длинами.

Стандарты предусматривают изготовление стержневых заклепок из различных материалов: алюминиевые сплавы различ-

а) с закрытым концом б) для глухих отверстий

Рис. 12 Стержневые заклепки специальных конструкций

ной прочности, углеродистая сталь с цинковым покрытием, нержавеющая сталь, медь, бронза, медно-никелевый сплав. Тело заклепки и стержень могут изготавливаться как из одного материала, так и из различных. Комбинации материалов (тело заклепки/сердечник): алюминий/углеродистая сталь; алюминий/алюминий; алюминий/нержавеющая сталь; углеродистая сталь/углеродистая сталь; нержавеющая сталь/нержавеющая сталь; медь/углеродистая сталь; медь/бронза; медно-никелевый сплав/сталь.

Выбор материала стержневых заклепок обусловлен требованиями к прочности конструкции и коррозионной стойкости. Для заклепок из алюминиевых сплавов со стальным сердечником предусмотрено две степени прочности — класс L (низкая прочность) и класс H (высокая прочность). Чаще всего классу L соответствует сплав Al/Mg 2,5%, а классу H — сплав Al/Mg 3,5%. В **таблице 4** приведены сравнительные характеристики заклепок из различных материалов. Прочностные характеристики заклепок приведены в каталогах производителей и стандартах. Необходимо обращать внимание на эти данные, поскольку выбранный вами изготовитель может отклоняться от требований нормативных документов. Например, короткие заклепки могут соответствовать стандарту, а длинные нет.

Для защиты от коррозии стальные заклепки и сердечники имеют гальваническое покрытие, чаще всего цинковое. Толщина покрытия по требованиям стандартов не менее 5 мкм. При воздействии агрессивной внешней среды применяют заклепки из меди, алюминия или нержавеющей стали.

а) ручной б) механизированных в) стационарная установка

Рис. 13 Клепальный инструмент

ИНСТРУМЕНТЫ И УСТАНОВКА

Все производители рассмотренного нами клепального крепежа поставляют инструмент для его установки. В зависимости от объема и места проведения работ по сборке, потребитель может приобрести ручной инструмент (**рис. 13, а**), механизированный (**рис. 13, б**) или стационарную установку (**рис. 13, в**).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В прошлом клепание было основным способом соединения деталей из листового материала. Сварка почти полностью вытеснила клепание, поскольку отличается большей производительностью и прочностью. Новые виды крепежа — заклепочные и клепальные гайки, стрежневые заклепки — возвращают процессу клепания былое распространение. Создать такой крепеж позволил рост точных технологий. И сразу вспоминаются слова Джузеппе Томази ди Лампедуза: *«Все должно измениться, чтобы все осталось по-старому».*

Михаил Гранкин, инженер–конструктор
grankin@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Каталог фирмы Bölhoff (Германия). Blind Rivet Nuts and Studs, № 2307/05.02. — 2005, 48 с.
2. Каталог фирмы Bölhoff (Германия). Blind Rivets and Blind Rivets Tools, № 0720/08.02. — 2008, 20 с.
3. Каталог фирмы Bralo (Испания). — 2008, 44 с.
4. Каталог фирмы Northern Precision (США). Specialist Fasteners for Sheet Metal, Rev 13 2008 — 2008, 36 с.
5. Каталог фирмы Tecfast (Германия). Catalogue. — 2008, 112 с.
6. Орлов И.В. Вентилируемые фасады: применение заклепок. — 2005, http://www.alucomposite.ru.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО ГИДРООБОРУДОВАНИЯ

ЧАСТЬ 1

Среди наиболее эффективных средств автоматизации производственных процессов особое место занимают объемные гидроприводы. Богатейший опыт эксплуатации показывает, что в мобильных машинах, кузнечно-прессовом оборудовании, авиации и многих других отраслях техники им нет альтернативы. Однако в станкостроении наблюдается жесткая конкуренция с электромеханическими аналогами, в результате которой позиции гидропривода существенно ослабли. В ряде случаев это объясняется сложившимися стереотипами («всегда течет», «шумит», «греется», «грязная техника» и др.), которые уже не соответствуют современным реалиям.

В качестве основных тенденций развития мирового гидрооборудования можно отметить следующие.

- Интенсивное сращивание гидроприводов с электронными системами управления, применение «интеллектуальных» насосов и гидроаппаратов со встроенной электроникой и стандартных коммуникационных средств (полевых шин) с открытой структурой позволяет обеспечить выполнение индивидуальных требований заказчика; облегчить управление; повысить быстродействие; снизить затраты на кабели и повысить помехозащищенность; упростить калибровку; обеспечить диагностику неисправностей.
- Повышение рабочего давления (шестеренные и пластинчатые насосы — до 30 МПа, аксиально-поршневые — до 42 МПа, радиально-поршневые — до 70 МПа), использование мультипликаторов давления (например, мультипликаторы датской компании **miniBOOSTER** создают давление на выходе до 80...500 МПа; коэффициент мультипликации до 25).
- Расширение номенклатуры.
- На основе тесного взаимодействия с потребителем — создание интегральных схем — специальных гидроблоков с использованием компактной гидроаппаратуры (в основном ввертного монтажа) для реализации типовых схемных решений в серийно выпускаемых машинах.
- Улучшение эксплуатационных показателей: снижение шума, энергосбережение путем повышения КПД гидромашин, оптимизации схемных решений, применения новейших систем управления (в том числе непосредственно от ПК), использования принципа частотного регулирования или насосно-аккумуляторного гидропривода, обеспечение экологической безопасности путем полного исключения наружных утечек и применения экологически чистых рабочих жидкостей (РЖ), повышение надежности, в том числе за счет улучшения очистки РЖ и установки диагностических средств, упрощение ремонтно-восстановительных работ, в том числе за счет поставки запасных частей и сменных блоков.
- Всеобъемлющая унификация параметров и размеров (стандарты ISO), начиная от канавок под уплотнения и кончая параметрами, габаритными и присоединительными размерами всех узлов гидрооборудования и комплектующей электроники.
- Обеспечение комплектных поставок, в том числе электронных систем управления, из одних рук.
- Повышение качества на основе сертификации производства по ISO 9000 и стандартизации методов испытаний.
- Повышение безопасности, в том числе за счет использования европейских нормативных документов EN 292 и EN 982.
- Расширяющееся применение биологически разлагающихся РЖ, РЖ на водной основе или чистой воды (при условии ограничения рабочих параметров, например, снижения рабочего давления вдвое).
- Широкое использование компьютерного проектирования и испытаний хорошо идентифицированных компьютерных моделей.
- Совершенствование техобслуживания, в том числе путем создания сети «горячих линий», работающих круглосуточно.

Рассмотрим различные компоненты современного гидрооборудования.

Аксиально-поршневые насосы имеют средний уровень давления p = 35...42 МПа, однако существуют модели хотя отдельные рекордсмены уже шагнули значительно дальше, причем удельная мощность лучших моделей достигает 8 кВт/кг. Разумеется, что в столь энергонасыщенных гидромашинах остро встает проблема снижения шума. По данным фирмы **Parker** в насосе имеются несколько генераторов шумоизлучения. Во-первых — это пульсация осевой нагрузки, например, для насоса с рабочим объемом V_0 = 46 см^3 (9 поршней) в пределах 3,2...4 т с частотой 225 Гц из-за того, что в зоне нагнетания одновременно находятся 4 или 5 поршней. Во-вторых — пульсация подачи из-за несовершенства распределения, причем она на порядок выше, чем результат классического суммирования теоретических гармоник подач отдельных поршней. Расхождение происходит из-за резкого сжатия РЖ в рабочей камере в момент перехода из зоны всасывания в зону нагнетания, что инициирует шум в гидросистеме, значительно превышающий шум самого насоса. Для борьбы с первой причиной вводятся гидростатические опоры, методом конечных элементов исследуется передаточная функция корпуса и оптимизируется его геометрия с целью исключения резонирующих поверхностей, виброизолируются корпус насоса и соединительные трубопроводы. Оптимизировать процесс предварительного сжатия РЖ в камере удается за счет введения традиционных «усиков», поворота распределительного диска на некоторый угол в направлении вращения (зависит от рабочего давления), введения на перемычке отверстия, связанного с напорной линией или специальной камерой предварительного сжатия; существенное снижение пульсации подачи достигается путем установки аккумуляторов на выходе из насоса.

Работа по борьбе за каждый децибел дает свои результаты: сообщается, что для гаммы регулируемых насосов PVB фирмы **Eaton Vickers** (V_0 = 10,5...197 см^3) уровень шума находится в пределах 58...81 дБА. Это важно, поскольку в последние годы в ряде стран Европы появились жесткие законодательные предписания.

К основным тенденциям развития аксиально-поршневых насосов относятся также:

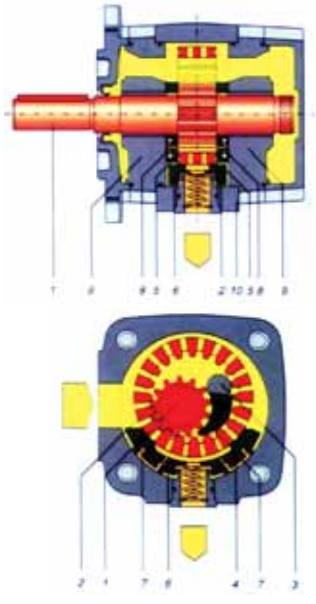


Рис. 1. Шестеренный насос внутреннего зацепления фирмы Voith Turbo:
1 — приводной вал; 2 — зубчатый венец; 3 — упорный штифт; 4 — серповидный разделитель; 5 — боковой диск; 6 — гидростатический башмак; 7 — гидростатические камеры радиальной компенсации; 8 — то же, осевой; 9 — упругие опоры подшипников; 10 — корпус.

Рис. 2. Поворотный гидродвигатель фирмы Helac.

наличие сквозного вала для продольного сопряжения с дополнительными насосами; расширение номенклатуры и повышение быстродействия регуляторов (вплоть до прямого управления от ПК); совершенствование подшипников; широкое использование гидростатической разгрузки, новых материалов и покрытий; уменьшение сжимаемого объема рабочей камеры; расширение всасывающей линии; возможность работы на различных РЖ в широком диапазоне рабочих температур.

Для насосов с наклонным блоком угол наклона уже увеличен до 40...45°, что позволяет обеспечить максимальную компактность конструкции.

Пластинчатые насосы фирм **Eaton Vickers, Bosch Rexroth, Parker Denison** и др. работают при давлениях до 30 МПа и имеют следующие отличительные особенности: мощные подшипники, способные воспринимать повышенные осевые и радиальные нагрузки; усиленные пластины, прижимаемые в зоне всасывания специальными поршеньками; наличие насосов с двумя или тремя рабочими комплектами на общем валу, а также исполнений со сквозным валом (thru-drive), позволяющих создавать многопоточные связки (до 3-х насосов); возможность смены рабочих комплектов и относительного разворота присоединительных отверстий через 45 или 90°; развитый типоразмерный ряд (V_0 = 5,8...227 см^3); низкий уровень шума (двухпоточный насос **Denison** V_0 = 47,7+14,7 см^3 при частоте вращения n = 1500 мин$^{-1}$ и p = 30 МПа имеет уровень шума ≤ 68 дБА); высокий объемный КПД ~ 0,94, обеспечивающий возможность работы на номинальном давлении при n_{min} = 600 мин$^{-1}$; возможность работы на минеральных маслах и водных эмульсиях в диапазоне температур от –20 до +70°С.

Регулируемые пластинчатые насосы мод. VVP фирмы **Eaton Vickers** (V_0 = 16...100 см^3; p = 16 МПа) имеют 14 различных механизмов управления, включая компенсаторы давления и регуляторы мощности (стандартные, с электрическим дискретным или пропорциональным управлением, чувствительные к нагрузке или с дистанционным гидроуправлением), в то время, как отечественная модель НПлР — лишь 2 механизма.

В **шестеренных насосах** применение неэвольвентного зубчатого зацепления (**SILENCE** фирмы **Bosch Rexroth**) позволило уменьшить пульсации на 75% и снизить уровень шума на 6 дБА (т.е. вдвое), существенный эффект обеспечивает также применение шестерен с винтовыми зубьями (**HANSA TMP**).

Шестеренные насосы отлично приспособлены для многопоточных связок, причем рекордсменом здесь является фирма **Hydraulik-Ring** (отделение **Parker**), которая выпускает связки до 5-6 насосов. При питании различных участков гидросистемы от индивидуальных секций появляются широкие возможности разгрузки, что позволяет сократить энергетические потери.

Опережающее развитие получают **шестеренные насосы внутреннего зацепления**, в которых удается значительно снизить шум за счет исключения запирания РЖ в межзубьевых впадинах и расширения угловых секторов, соответствующих зонам всасывания и нагнетания. Насосы **IPH** фирмы **Voith Turbo** (**рис. 1**) имеют рабочее давление до 30 МПа и V_0 = 20,7...250 см^3; их отличительными особенностями являются: эффективный КПД в определяющем диапазоне свыше 90%; минимальный уровень шума (менее 68 дБА при 30 МПа и подаче 75 л/мин); высокая долговечность (апробировано 18 млн. циклов от 0 до 30 МПа); хорошая всасывающая способность (вакуум до 0,04 МПа); пульсация потока и давления ≤ 2...3%; невысокая цена; возможность многопоточных связок (до ×4).

Минимальным уровнем шума обладают **винтовые насосы**, применяемые, главным образом, в специальных гидроприводах (медицинских установок, механизации театральных сцен и т.п.).

В настоящее время 80 европейских фирм производят более 300 типоразмеров **гидромоторов**, в том числе 122 — аксиально-поршневых, 65 — шестеренных наружного зацепления, 46 — радиально-поршневых, 24 — шестеренных внутреннего зацепления и героторных, 12 — пластинчатых, 33 — прочих. Диапазон параметров: p = 6,3...48 МПа; V_0 = 0,25...150 000 см^3; n = 0,1...10 000 мин$^{-1}$; диапазон регулирования до 1:7000.

Для реализации неполноповоротных вращательных движений расширяется использование **поворотных гидродвигателей**, в том числе с поршнем, имеющим разнонаправленные несамотормозящие винтовые нарезки (возможно с промежуточными винтовыми роликами), которые взаимодействуют с соответствующими нарезками корпуса и выходного вала. Таким образом, в исключительно компактном механизме, например фирмы **Helac** (**рис. 2**), при p = 25 МПа и угле поворота 720° достигаются крутящие моменты до 85 000 Н•м. Отличная защита двигателей позволяет надежно работать в самых тяжелых условиях эксплуатации.

Несомненно, самыми впечатляющими компонентами гидропривода являются **гидроцилиндры**, развитие которых происходит, главным образом, в направлениях использования датчиков контроля хода, установки периферийного оборудования под конкретного заказчика, повышения рабочих параметров и надежности за счет совершенствования материалов, покрытий и уплотнений. Рекордным достижением является гидроцилиндр длиной 45 м с контролем хода, созданный фирмой **Bosch Rexroth** для шлюзового затвора в Голландии. Номенклатура гидроцилиндров огромна, но и она не может удовлетворить всем требованиям заказчиков, которые во многих случаях изготовляют гидроцилиндры своими силами. С этой целью рядом фирм организованы поставки определяющих деталей (окончательно обработанные гильзы и штоки требуемой длины, поршни, буксы, проушины, современные опоры и уплотнения).

Продолжение в № 4'2009

В.К. Свешников
к.т.н, заведующий лабораторией гидросистем станков ЭНИМС

В конце 2008 г. в издательстве «Машиностроение» вышло в свет 5-е, существенно переработанное и дополненное издание справочника «Станочные гидроприводы» (автор Свешников В. К., ЭНИМС), в котором приведены конструкции, основные параметры, габаритные и присоединительные размеры гидрооборудования главным образом стационарных машин, в том числе насосов, объемных гидродвигателей, гидроаппаратов, фильтров, аккумуляторов, теплообменников, насосных установок, приборов и сопутствующих элементов отечественного и частично зарубежного производства.

Излагаются основы проектирования и расчета гидросистем, их монтажа и эксплуатации, тенденции развития гидрооборудования мировых лидеров, а также основополагающие отечественные стандарты и стандарты ИСО; существенно обновлена справочно-информационная составляющая, дается описание ряда новейших импортных комплектующих изделий, чаще всего отсутствующих в отечественной номенклатуре (современных насосов и гидродвигателей, аппаратуры, в том числе ввертного монтажа, аппаратов связи с электронными системами управления, приборов и др.); приведены характеристики минеральных масел, размеры специальных резьб, реквизиты изготовителей и поставщиков (78 предприятий и фирм), алфавитный перечень изделий.

Книга объемом 640 с, тиражом 2000 экз. и стоимостью 770 руб. предназначена для инженеров-конструкторов, изготовителей, а также обслуживающего персонала гидрооборудования станков, она может быть полезна преподавателям и студентам втузов.

Телефон для заказа: (495) 269-66-00

ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОНГРЕСС ЮГА РОССИИ

2-4 СЕНТЯБРЯ
РОСТОВ-НА-ДОНУ

ВЕРТОЛ EXPO ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

метмаш 2009
станкоинструмент

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

МЕТАЛЛУРГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЕ МЕТАЛЛООБРАБОТКА

Ростов-на-Дону, пр. М. Нагибина, 30. Тел./факс: (863) 268-77-84, 268-77-83. E-mail: metall@vertolexpo.ru, www.vertolexpo.ru

VIII Международная специализированная выставка
МАШИНОСТРОЕНИЕ
СТАНКИ
ИНСТРУМЕНТ
XIII Международная специализированная выставка
СВАРКА-2009

23-26 ИЮНЯ 2009
Нижний Новгород

MaDIn

ВЗАО "Нижегородская ярмарка"
603086, г.Нижний Новгород,
ул. Совнаркомовская, 13
тел. (831) 277-54-96, 277-55-89
факс: 277-55-86, 277-54-89
E-mail: kaa@yarmarka.ru
levin@yarmarka.ru
http://www.yarmarka.ru

Информационный спонсор:

Информационная поддержка:

MVK

www.MVK.ru

(+7 495) 995-05-95

20 УСПЕШНЫХ ЛЕТ!

MASHEX – главная выставка станкостроительной отрасли в России.

Проводится с 1989 года.
С 2007 года ежегодно.

Выставка одобрена Всемирной Ассоциацией Выставочной Индустрии (UFI). Имеет Знак Российского Союза выставок и ярмарок.

МАШИНОСТРОЕНИЕ
МЕТАЛЛООБРАБОТКА

MASHEX
METALWORKING

СТАНКИ • КОМПЛЕКТУЮЩИЕ • ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ • ЭЛЕКТРОТЕХНИКА • ПОДШИПНИКИ • ЛИТЬЕ

Московская Торгово–промышленная палата, Союз машиностроителей России и ЗАО «МВК» приглашают Вас принять участие в выставке МАШИНОСТРОЕНИЕ / MASHEX–2009, посвященной металлообработке, станкостроению, машиностроению и промышленным технологиям

- МАШИНОСТРОЕНИЕ
- ИНТЕХМАШ
- ПОДШИПНИКИ (ИНБЕТЕК)
- ЛИТЭКСПО
- ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ И СКЛАДСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- РЕТЕКМАШ

Организатор:
ЗАО «Международная Выставочная Компания»

При поддержке:
Министерства Промышленности и Торговли РФ
Союза Машиностроителей РФ
Торгово-промышленной палаты РФ
Московской Торгово-промышленной палаты

Соорганизатор выставки «Подъемно-транспортное оборудование»:
Mizunov Media Group
MMG

Генеральный информационный партнер:
ОАО "Издательство "МАШИНОСТРОЕНИЕ"

В 2008 году в выставке приняли участие компании из 20 стран. Экспозиции Mashex заняли более 30 000 кв.м.

На протяжении 20 лет MASHEX поддерживается государственными структурами, отраслевыми объединениями, ассоциациями, союзами.

Дирекция выставки /
Exhibition Management:
(+7 495) 982 50 69
e-mail: mashex@mvk.ru

www.mashex.ru

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ЗАО «МВК»:
МВК СЕВЕРО-ЗАПАД: +7 (812) 332-15-24, МВК УРАЛ: +7 (343) 371-24-76,
МВК ВОЛГА: +7 (843) 291-75-89, МВК СИБИРЬ: +7 (383) 201-13-68,
МВК ЮГ: +7 (863) 203-72-78

Впервые, спешите посетить уникальное событие отрасли!

МАШИНОСТРОЕНИЕ / МЕТАЛЛООБРАБОТКА

Станки, комплектующие, информационные технологии, подшипники, модернизация производства, электротехника, измерительные приборы, лазеры

Главная выставка станкостроительной отрасли в России
50 000 кв.м, более 2 000 единиц оборудования

Организатор:
MVK
(495) 995-0595
8 800 100 777 0
www.mvk.ru

20-летняя Юбилейная Международная выставка

ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ БИЛЕТ

18.05.2009 – 22.05.2009
МВЦ «Крокус Экспо», пав. 2

ВРЕМЯ РАБОТЫ ВЫСТАВКИ:
18.05.2009 - 21.05.2009 10.00 - 18.00
22.05.2009 10.00 - 16.00

MVK REVIEW
КОРПОРАТИВНАЯ ГАЗЕТА

ДЕЙСТВИТЕЛЕН НА ОДНО ЛИЦО - НЕ ДЛЯ ПРОДАЖИ - ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ РЕГИСТРАЦИЯ

16-18 сентября 2009
Алматы, Казахстан, КЦДС “Атакент”
kazmet
Центрально-Азиатская Международная Выставка
МЕТАЛЛУРГИЯ
МЕТАЛЛООБРАБОТКА
МАШИНОСТРОЕНИЕ
Организаторы:
ITE GROUP PLC
Iteca
www.kazmet.iteca.kz
Iteca (Алматы, Казахстан)
Тел.: +7 727 258 34 34; Факс: +7 727 258 34 44:
E-mail: mining@iteca.kz

EXPO 1520
II Международный железнодорожный салон
9-12 Сентября 2009, Экспериментальное кольцо ВНИИЖТ, г. Щербинка, Московская область
НЕЛЬЗЯ ПРОПУСТИТЬ
www.expo1520.ru
www.businessdialog.ru
Организатор
БИЗНЕС ДИАЛОГ
Генеральный партнер
Российские железные дороги
Генеральный медиа-партнер
РЖД-партнер
Официальная газета
Гудок
Тел.: +7 (495) 262 98 15, 940 67 72
E-mail: SALES@BUSINESSDIALOG.RU

ПОД ПАТРОНАЖЕМ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРАВИТЕЛЬСТВО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ИЖЕВСКА
УДМУРТСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР "УДМУРТИЯ"

20-23 ОКТЯБРЯ 2009 ГОДА

VIII Международная специализированная выставка

**МАШИНОСТРОЕНИЕ.
МЕТАЛЛУРГИЯ.
МЕТАЛЛООБРАБОТКА.**

Тел./факс: (3412) 25-44-65, 25-48-68,
25-48-33, 25-47-33, 25-48-74
e-mail: metal@vcudmurtia.ru
www.metal.vcudmurtia.ru

Место проведения:
г. Ижевск, ул. Кооперативная, 9,
ОАО «ЭКСПО Удмуртия» (ФОЦ «Здоровье»)

МОСТОВЫЕ И КОЗЛОВЫЕ КРАНЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫЕ

V-KRAN

современные решения

от ведущих мировых производителей

EMMEGIESSE s.r.l.

OMIS
TECNOLOGIE PER IL SOLLEVAMENTO

meloni

officine VENTURINI

- Проектирование
- Поставка
- Пусконаладочные работы
- Гарантийное
- Постгарантийное обслуживание
- Лизинг
- Кредит

тел. (495) 648-98-27
info@v-kran.com
www.v-kran.com

OTEC
PRÄZISIONSFINISH

Станки для обдирки, шлифовки и полировки

Приглашаем посетить наш стенд №23Д01, пав. 2, зал 3 на выставке «Металлообработка — Технофорум 2009» в ЗАО ЦВК «Экспоцентр» на Красной Пресне (г. Москва) с 25 по 29 мая 2009 г.

www.otecru.com

ПРОМТЕХ

ООО "ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"

Россия,196084, г. Санкт-Петербург,
ул. Цветочная 25,
БЦ "Мануфактура», офис 508.

▶ (812) 718-76-02
▶ e-mail: info@otecru.com
▶ www.otecru.com

МАШИНЫ ТЕПЛОВОЙ РЕЗКИ
MESSER
Cutting & Welding
since 1898
OmniMat®
MultiTherm®
MESSER
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