

НОВЫЕ СТРАНИЦЫ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ИНДУСТРИЯ

WWW.INDUSTRI.RU

№ 3/2021 **122**

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



valitex

**элементы и системы охлаждения
климатические установки**



WWW.VALITEX.RU
24V16A@gmail.com
+7 (495) 991-42-97



108851, Россия, г. Москва, г. Щербинка
ул. Спортивная, дом 7, офис 4
Тел.: +7 (495) 984-78-57
E-mail: linares@bk.ru; <http://www.linares.ru>



Лучшее решение для шлифования заготовок штампов и пресс-форм

Вариатор скорости

Бесцентрошлифовальный станок



■ Модель JAG-12C-SP

Вариатор скорости

Бесцентрошлифовальный станок



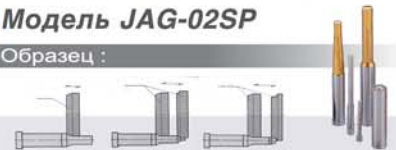
■ Модель JAG-18C-SP

Станок для изготовления пуансонов



■ Модель JAG-02SP

Образец :



НС микро внутри шлифовальный станок



■ Модель JAG-03-AAL

Прецизионный Микро внутри и наружно шлифовальный станок



■ Модель JAG-JIE-AAL

Круглошлифовальный станок
Наружное шлифование
Базовая версия



■ Модель JAG-CG2550-AL





TAIWAN
SMART MANUFACTURING

ТЕХНОФОРУМ-2021
18-21 октября

Павильон 1
Стенд № 1D60



twmt.tw

Тайваньское станкостроение в новой реальности: сотрудничество Тайваня и России

Современная экономика бросает обрабатывающей промышленности всё новые и новые вызовы, одновременно, открывая перспективы для развития. Чтобы оставаться конкурентоспособными в условиях изменчивого спроса, компаниям необходимо внедрять интеллектуальное производство.

Тайвань входит в ТОП-5 стран-экспортеров станкостроительной отрасли, предлагая как IT и телеком-оборудование, так и комплексные решения для обеспечения совершенного производственного процесса. Тайваньские компании разрабатывают и предоставляют кастомизированные решения в сжатые сроки.

Приглашаем посетить наш стенд 1D60 (Павильон 1) на выставке ТЕХНОФОРУМ-2021, а также Презентацию тайваньских представителей индустрии машиностроения, которая состоится 19 октября 2021 года на стенде TAITRA. На мероприятии выступят представители компаний CHMER, FEMCO, L&L Machinery, SOCO, TONGTAI и YCM.

Программа

● 18-21 октября

с 10:00 до 18:00 — выставка, Павильон 1 / Стенд № 1D60, виртуальные визиты на производство

с 12:00 до 14:00 — встречи с представителями тайваньских компаний

● 19 октября

Презентация тайваньских компаний (с онлайн-трансляцией)

11:00 — открытие / онлайн регистрация

11:10 — презентации тайваньских компаний. Вопросы и ответы

12:00 — выступление российских партнеров

Зарегистрироваться на мероприятие, можно на сайте:
www.twmt.tw или отсканировав QR-code.

Первые 100 зарегистрировавшихся онлайн участников получают индивидуальные VR-очки.

Organized by



Bureau of
Foreign Trade, MOEA



Taiwan External Trade
Development Council



Precision Machinery
Research & Development Center



18–21.10.2021



12+

В рамках проекта «Наука-Технологии-Инновации Экспо»
международная политехническая выставка

ТЕХНОФОРУМ



www.technoforum-expo.ru

Организатор



При поддержке:

- Государственной Думы Федерального Собрания РФ
- Министерства промышленности и торговли РФ

Под патронатом ТПП РФ

Реклама



«Оборудование
и технологии
обработки
конструкционных
материалов»

Россия, Москва,
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

НОВЫЕ СТРАНИЦЫ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ИНДУСТРИЯ

2001-2021

№ 3 (122)/2021

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал зарегистрирован СЗРУ по защите печати и массовой информации СПб.
Рег. свид-во ПИ № 2-4901.

Периодичность выхода - 4 раза в год. Распространяется бесплатно на промышленных форумах, выставках и конференциях России, по редакционной подписке и адресной рассылке. Формат 210x297. Тираж 5000 экз. Подписано в печать 14.09.2021.

Отпечатано в типографии ООО «ИПИ». Заказ № 5438.

Издатель / Учредитель: ООО «Институт Промышленной Информации».
Генеральный директор – Рафаэль Абрамян.

ИЗДАТЕЛЬСТВО

192007, Санкт-Петербург,
наб. Обводного канала, д. 64, корпус 2
«Технопарк Обводный 64», пом. 55.
Тел./факс: 8 (812) 244-95-65

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор – Генан Абусев: +7-921-947-47-81
e-mail: info@industri.ru

Представитель в Москве - Илья Приймук: +7-985-665-64-55
e-mail: priymuk@yahoo.com

РЕКЛАМНАЯ СЛУЖБА

Санкт-Петербург: (812) 244-95-75
Аркадий Ефимов, Алексей Куликов,
Юрий Филиппов, Ирина Зотова
e-mail: office@industri.ru
e-mail: zakaz@industri.ru
e-mail: irina@industri.ru

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПАРТНЕРСТВО

(812) 244-95-75
e-mail: redaktor@industri.ru

INTERNATIONAL DEPARTMENT

Irina Zotova: +359 876 81 3555
e-mail: Irinazotova808@gmail.com

REPRESENTATIVE IN ITALY

CASIRAGHI INTERNATIONAL ADVERTISING
Via Cardano 81, 22100 COMO – ITALY
Diego Casiraghi
Tel. +39 031 261407
diego@casiraghi-adv.com
www.casiraghi-adv.com

ПАРТНЕРЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА

АО БАНК «ПСКБ»: WWW.PSCB.RU

СОЮЗ ЛИТЕЙЩИКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: WWW.SOULIT.PRO

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ «ГИДРАВЛИКА-ПНЕВМАТИКА-ПРИВОДЫ»: WWW.INDUSTRI.RU



• Любое использование опубликованных в журнале материалов, в том числе копирование, распространение, передача третьим лицам, опубликование или иные действия, считающиеся использованием в соответствии со ст. 1270 ГК РФ, без письменного согласия редакции, авторов и иных владельцев исключительных прав не допускается, за исключением случаев, предусмотренных ГК РФ.

• Рекламуемые товары и услуги подлежат обязательной сертификации в соответствии с законодательством. Ответственность за достоверность публикуемых материалов и наличие соответствующих разрешительных документов несут авторы и рекламодатели.

• Технические и аналитические материалы публикуются бесплатно. Присланные материалы не рецензируются и не возвращаются. Решение о публикации принимается редакцией. Редакция вправе отказать в публикации без объяснения причин.

Полные архивы номеров в pdf-формате, информация о датах выхода, системе распространения журнала и расценках на размещение рекламы размещена на сайте www.industri.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Новая модель долбежного станка

5

Компания Интерпром является эксклюзивным представителем тайваньского производителя долбежных станков EASTAR Machine Tools Corp. на территории Российской Федерации. В данной статье мы представляем новую модель долбежного станка с числовым программным управлением CNC-450S, которая не имеет аналогов в мире по своим функциональным возможностям, объединяя функции как долбежных, так и зубодолбежных станков.

Промышленная 3D-печать и вакуумное литье полимерных материалов

7

Специалисты компании «Инженерные технологии» в совершенстве овладели технологией литья в силиконовые формы. Используемые для силиконового литья высококачественные полиуретаны зарубежного производства являются имитаторами пластмасс, применяемых в условиях среднесерийного и массового производств.

Использование в намоточном станке синхронного двигателя с постоянными магнитами (PMSM) от Bauer Gear Motor

8

Станки серии RD являются одним из наиболее востребованных решений компании Reel Power Industrial. Модели RD обычно используются торговыми посредниками, специализирующимися на продаже кабельно-проводниковой продукции, где медный провод с больших катушек сматывается на небольшие катушки для подрядчиков. Новый беззвальный намоточный станок RD10, недавно пополнивший модельный ряд, стал новым этапом многолетнего цикла разработки.

Современные российские спектрометры

для выплавки металлов и входного контроля

11

Торонов О.Г., к.ф.м.н., Группа компаний «Спектральная лаборатория»
Спектрометры и оборудование ГК «Спектральная лаборатория» обеспечивают реальное импортозамещение, при этом сохраняется точность, надежность оборудования и качественный сервис, как у лучших зарубежных компаний. Мы разработали специальную программу поддержки пользователей, которая гарантирует оперативную помощь, поддержку в течение не менее 12 лет.

Морская эволюция крылатого металла

12

Алифиренко Е. А., к.т.н.; Ермолаева Ю. В.

НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей»

В НИЦ «Курчатовский институт – ЦНИИ КМ «Прометей» разработана опытная технология и освоено выпуск сварных крупногабаритных облегченных панелей (СКО-панелей) с использованием катаных и прессованных полуфабрикатов из коррозионно-стойких алюминиево-магниевого сплавов 1561, 1565с толщиной от 2,5 мм методом СТП. Разработанная технология сварки позволяет получать сварные соединения с механическими свойствами не ниже свойств основного металла без утолщения сварного шва.

Построение системы управления пневматическими приводами на базе пневматической логики (часть 1)

15

Дымочкин Денис Дмитриевич, к.т.н.; Харченко Александр Николаевич, к.т.н.
Учебно-научный центр ООО «Камосци Пневматика»

Применение контроллеров для управления пневматическими приводами стало настолько популярным, что разработчики даже не задумываются о возможности альтернативы в виде системы управления на основе пневматической логики. Но по-прежнему на производствах встречаются приводы, которые могут или должны работать без электрического питания.

Новое оборудование для переработки

и изучения природного и техногенного сырья

19

Научно-производственная корпорация «Механобр-техника» разрабатывает и поставляет на российский и мировой рынок свыше ста типов оборудования для обогащения твердого минерального и техногенного сырья. В последние годы для реализации новых технологий создавались инновационные машины не только для циклов рудоподготовки, но и для металлургических производств, а также для промышленности строительных материалов.

Контроль и диагностирование состояния гидроприводов промышленного оборудования

21

Бодров В.В., канд. техн. наук; Багаутдинов Р.М.; Гойдо М.Е., канд. техн. наук
ООО «Уральский инжиниринговый центр», г. Челябинск

Система автоматизированного контроля и диагностирования состояния гидропривода должна решать две основные проблемы: а) оценку состояния гидропривода в целом на основе контроля основных характеристик работы гидропривода; б) оценку состояния наиболее дорогих устройств гидропривода, определяющих в основном его выходные характеристики работы.

Механизм вращения проволоки i-Groove:

невероятный прорыв в проволоочно-вырезной электроэрозии

24

Новая революционная технология вращения проволоки i-Groove, созданная конструкторами Sodick, заставляет "работать" всю поверхность проволоки. Во всех электроискровых вырезных станках подача проволоки-электрода управляется и регулируется только натяжением, скоростью подачи и направляющими сверху и снизу. Новый механизм i-Groove добавил к этому еще и вращение. В результате мы получаем лучшую шероховатость, лучшую геометрию, в то же время существенно экономим дорогостоящую проволоку.

17-я СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ТОЧНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ — ОСНОВА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

MetrolExpo'2021

18–20 октября

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА



ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:

МЕТРОЛОГИЯ
ИЗМЕРЕНИЯ
ИСПЫТАНИЯ И АНАЛИТИКА
ДИАГНОСТИКА И КОНТРОЛЬ
ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

В РАМКАХ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ НЕДЕЛИ

Синергия 6-и выставок
19.000 посетителей
600 участников
Экспозиция 17.000 м²

ВК «ВЭСТСТРОЙ ЭКСПО»
Телефон: +7 (495) 937-40-23
E-mail: metrol@expoprom.ru
www.metrol.expoprom.ru



НОВАЯ МОДЕЛЬ ДОЛБЕЖНОГО СТАНКА

Компания Интерпром является эксклюзивным представителем тайваньского производителя долбежных станков EASTAR Machine Tools Corp. на территории Российской Федерации.

В данной статье мы представляем новую модель долбежного станка с числовым программным управлением CNC-450S, которая не имеет аналогов в мире по своим функциональным возможностям, объединяя функции как долбежных, так и зубодолбежных станков.

Главной отличительной особенностью данной модели является сервопривод ползуна-долбьяка, то есть долбьяк перемещается по усиленной ШВП, расположенной вдоль вертикальной оси перемещения. Расчетное среднее усилие резания составляет 15 кН.

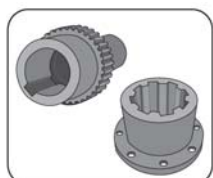
Таким образом при весе станка 3150 кг обеспечивается большее усилие резания чем, например, гидравлический долбежный станок модели 7405 весом 8100 кг. Расчетная аксиальная динамическая нагрузка, заявленная производителем ШВП, составляет 30 тонн. Расчетный срок службы ШВП (до замены) составляет от 10 лет при постоянных тяжелых режимах резания усилием 20 кН до 30 лет при нормальных режимах резания усилием 10 кН.

Для увеличения срока службы ШВП и уменьшению ее износа установлена отдельная автоматическая замкнутая система смазки. Также установлен датчик подачи смазки, который остановит подачу долбьяка в случае отсутствия масла в системе.

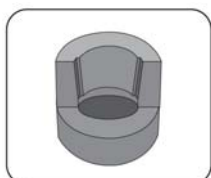
Наличие ШВП позволяет:

- программно задавать величину хода долбьяка в диапазоне от 10 до 485 мм;
- программно задавать скорость перемещения долбьяка, то есть количество сдвоенных ходов в минуту;
- программное обеспечение позволяет контролировать нагрузку на ШВП, задавать максимальные величины нагрузки, что в свою очередь, позволяет контролировать износ инструмента;
- на данном станке можно долбить шпоночные пазы в деталях без канавки для выхода стружки, а также спиральные шпоночные пазы, где необходима интерполяция по оси С и по оси Z.

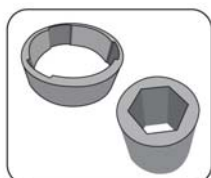
Основные виды обрабатываемых пазов:



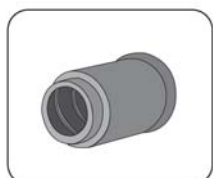
Без канавок для выхода стружки



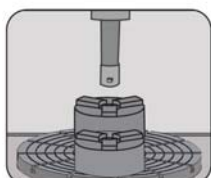
Конические



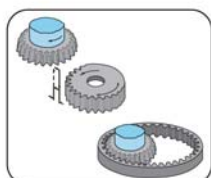
Специальные



Спиральные



В двух патронах



Зубодолбление



CNC-450S

Второй отличительной особенностью модели CNC-450S является приводной поворотный инструмент. То есть долбежный инструмент может вращаться, и это вращение (ось А) контролируется также программно.

Вращение передается от серводвигателя через высокопрочные зубчатые колеса на шпиндель с конусом BT-50. Сверху шпинделя находится мощный тормоз, который фиксирует шпиндель в нужном положении и исключает любые отклонения инструмента при тяжелых режимах резания.

Зажим и разжим режущего инструмента механизирован.

Наличие приводного инструмента позволяет:

- использовать его как зубодолбежный станок, поскольку есть интерполяция по двум вращающимся координатам «А» – вращение инструмента и «С» – вращение стола;
- установить две и более заготовки на столе, и во время смены одной заготовки обрабатывать другую заготовку, тем самым увеличить производительность станка.

Во всем остальном это хорошо зарекомендовавшая себя компоновка станка с возможностью поворота долбежной рамы вправо/влево в диапазоне $\pm 30^\circ$. Это позволяет долбить конические пазы. Для контроля угла поворота рамы установлен датчик.

Станок CNC-450S оснащен контроллером ЧПУ SYNTEC модели 21MA. Максимальное количество одновременно управляемых осей 3. Программы создаются на самой стойке путем ввода размеров обрабатываемой детали и инструмента в специальные подпрограммы с удобным графическим интерфейсом и пояснениями.

Более подробную информацию, а также видеопрезентацию этого станка вы можете посмотреть на нашем сайте www.interprom-spb.ru.

**Система
прецизионной
лазерной резки
RX-150**

с применением технологий
IPG Photonics

**Высокая точность,
толщина реза от 30 мкм**

**Широкий диапазон
обрабатываемых
материалов
толщиной от 30 мкм**

**Области применения:
микроэлектроника, резка
керамических подложек,
стендов, щелевых масок и др.**

ООО «Лазерный Центр»
195067 г. Санкт-Петербург,
ул. Маршала Тухачевского,
д.22, БЦ «Сова», оф.228
тел.: (812) 240-50-60,
info@newlaser.ru
www.newlaser.ru

ПРОМЫШЛЕННАЯ 3D-ПЕЧАТЬ И ВАКУУМНОЕ ЛИТЬЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

3D-печать пластиковых деталей проникла в повседневную жизнь, каждый желающий может приобрести 3D-принтер и «вырастить» себе пластиковую деталь. Наряду с быстрым распространением 3D-печати в различных областях человеческой деятельности продолжают свою работу производственные предприятия, которые на протяжении многих лет тесно связаны с 3D-печатью.



Фирма «Инженерные технологии» начала свою деятельность в 2002 году. В начале 2000-х в РФ активно внедрялись современные технологии. Одну из таких технологий, а именно технологию быстрого прототипирования начали осваивать в Инженерных технологиях. На тот момент существовала необходимость ускорить процесс быстрого получения образцов пластмассовых деталей без изготовления дорогостоящей серийной оснастки (пресс-форм). С тех пор и по сей день специалисты в Инженерных технологиях профессионально работают и развиваются в направлении получения опытных образцов (прототипов) и изготовления малых партий пластмассовых деталей.

Процесс изготовления прототипов (3D-печати) деталей сборочной единицы корпуса с доводкой занимает от 1 до 1,5 недель. В Инженерных технологиях для 3D-печати используют профессиональный 3D-принтер технологии Polyjet с возможностью изготовления прототипов (образцов) из фотополимеров. Основное достоинство фотополимера

заключается в том, что он хорошо поддается обработке и доводке, и, таким образом, позволяет достигать точного сопряжения корпусных пластмассовых деталей и необходимой шероховатости поверхности. Обработка прототипов проводится в несколько этапов: удаление материала поддержек с использованием специальной установки, ручная доводка до получения требуемого качества поверхностей и точного сопряжения деталей, покраска. Затем печатные образцы передаются заказчику.

Образцы из фотополимера – хрупкие изделия. На них можно только взглянуть, проверить на собираемость и оценить качество поверхностей. Но этого недостаточно, в связи с этим чаще всего переходят к следующему виду технологий быстрого прототипирования – технологии литья полиуретанов в силиконовые формы в вакууме. Данная технология позволяет изготовить небольшую партию пластмассовых деталей. Изготовление силиконовой невозможно без наличия прототипа, поэтому этап создания прототипов очень важен. Как будет изготовлен прототип, такая будет и партия деталей!



Специалисты компании «Инженерные технологии» в совершенстве овладели технологией литья в силиконовые формы. Но вследствие ограничений имеющегося вакуумного оборудования в Инженерных технологиях выполняют заказы на изготовление деталей габаритными размерами до 300 мм. Так как силиконовая форма выдерживает не более



25-30 отливок в зависимости от свойств полиуретанов, целесообразным становится получение партий изделий объемом до 300 штук. Используемые для силиконового литья высококачественные полиуретаны зарубежного производства являются имитаторами пластмасс, применяемых в условиях средне-серийного и массового производств. Процесс литья деталей от создания силиконовой формы до первой партии объемом 25 штук занимает 2-4 недели.

Четкий алгоритм, выверенный опытом, позволяет сотрудникам Инженерных технологий изготавливать изделия точно в срок и даже раньше!

Приглашаем к сотрудничеству разработчиков и изготовителей приборов, в состав которых входят пластиковые детали!



www.entech.spb.ru

- промышленная 3D-печать из фотополимера с доводкой
- изготовление малых партий пластмассовых деталей (технология литья полиуретанов в силиконовые формы в вакууме)

+7 (812) 703-04-28

mail@entech.spb.ru

Санкт-Петербург

В намоточном станке от компании Reel Power используется усовершенствованный синхронный двигатель с постоянными магнитами (PMSM) от Bauer Gear Motor

В эпоху расширения городов, энергетической и коммуникационной инфраструктуры во всем мире сохраняется большой спрос на кабельно-проводниковую продукцию. Как следствие, поставщики стремятся сократить сроки производства за счет оптимизации процессов. Намотка проводов и кабелей на катушки и в бухты является одним из важнейших этапов производственного процесса и выполняется при помощи специального оборудования. Энергоэффективность и компактность новейшего намоточного станка производства Reel Power Industrial достигается благодаря использованию синхронных мотор-редукторов с постоянными магнитами Bauer Gear Motor, ведущей марки компании Altra Industrial Motion Corp.

Важнейшее место на рынке кабельной продукции занимает медный провод. Он применяется в электрическом, коммуникационном и энергетическом оборудовании и пользуется большим спросом у подрядчиков во всех отраслях. Этот спрос должны удовлетворять поставщики медного провода, которым необходимы надежные и экономичные решения для намотки провода на небольшие катушки и в бухты для поставки потребителю. Предпочтение отдается компактному оборудованию. Это позволяет поставщикам более рационально использовать производственные площади и устанавливать больше оборудования в имеющемся пространстве, что позволяет увеличить производительность. Такие предприятия, как Reel Power Industrial, специализируются на создании намоточных станков, которые удовлетворяют этим требованиям.

Преимущества технологии PMSM

В новой модели намоточного станка RD10 компания Reel Power Industrial поставила задачу изменить конструкцию системы приводных роликов, чтобы увеличить энергоэффективность при меньших габаритах. Для достижения этих целей вместо осевого электродвигателя потребовалось использовать угловой мотор-редуктор, обеспечивающий повышенную удельную мощность. Оценив мотор-редукторы различных производителей, компания Reel Power Industrial выбрала

мотор-редуктор с косозубой конической передачей серии Bauer BK, выполненный на основе технологии синхронных электродвигателей с постоянными магнитами (PMSM).

В компактном корпусе редуктора BK40 используется электродвигатель с технологией PMSM, который обеспечивает постоянный крутящий момент в диапазоне от 0 до 120 Гц, что идеально соответствует требованиям намотки катушек. Тепловые потери ротора уменьшены на 100%, общие потери – приблизительно на 25%. Это гарантирует отсутствие перегрева электродвигателя в режиме малой нагрузки. Также эта технология увеличивает общий КПД на 10% и более. В результате уменьшается общая стоимость владения за счет экономии энергии и уменьшения выбросов углерода.

Для намоточного станка RD необходим бесступенчатый регулятор скорости, что позволяет операторам управлять процессом намотки. «В прежних моделях RD для этого применялись механические приводы с регулируемыми шкивами. В более новых моделях используются частотно-регулируемые приводы с инверторными асинхронными электродвигателями», – отметил Джо Кросли (Joe Crosley), старший инженер-электрик компании Reel Power Industrial. «Однако, переход на технологию PMSM не всегда является простой задачей. Внимательно изучив различные системы частотно-регулируемых приводов, мы обнаружили, что у некоторых производителей приводов нет алгоритмов регулирования, которые необходимы для электродвигателей с технологией PMSM».



Для нового намоточного станка RD10 компания Reel Power Industrial выбрала мотор-редуктор с косозубой конической передачей Bauer серии BK, выполненный на основе технологии PMSM.

Поэтому для редуктора BK40 был выбран частотно-регулируемый привод, пригодный для данных условий применения. Для проверки рабочих характеристик на приемник RD10 установили катушку массой более 4500 кг и включили станок на несколько часов с периодическими остановками. Это испытание должно было гарантировать, что редуктор BK40 сможет выдержать требуемые нагрузки. Инженеры компаний Bauer Gear Motor и Reel Power Industrial тесно сотрудничали для точной настройки двигателя в соответствии с ожидаемыми техническими характеристиками.

Намоточный станок RD10

Станки серии RD являются одним из наиболее востребованных решений компании Reel Power Industrial. Модели RD обычно используются торговыми посредниками, специализирующимися на продаже кабельно-проводниковой продукции, где медный провод с больших катушек сматывается на небольшие катушки для подрядчиков. Новый безвальный намоточный станок RD10, недавно пополнивший модельный ряд, стал новым этапом многолетнего цикла разработки.

«Модельный ряд станков RD выпускается более 30 лет и периодически обновляется за счет появления новых технологий», – поясняет Джо Кросли. «Изначально станки серии RD были оборудованы механическим регулируемым приводом мощностью 20 л.с., который



Намоточные станки серии RD от компании Reel Power Industrial используются в центрах продаж проводниково-кабельной продукции, где большие катушки медного провода перематываются на небольшие катушки для подрядчиков.



В компактном корпусе редуктора серии BK установлен электродвигатель на основе технологии PMSM, который обеспечивает постоянный крутящий момент, что идеально для намотки катушек.



В малом приводе съемника станка используется механизм понижения частоты вращения Boston Gear 700.

обеспечивал большой крутящий момент, но был неудобным и дорогим в обслуживании. Затем, когда появились частотно-регулируемые приводы (ЧРП) и системы управления для них, мы стали их использовать, но нам пришлось увеличить мощность приводов, чтобы сохранить крутящий момент при малой частоте вращения».

В намоточных станках RD10 используется безвалный привод, что обеспечивает быструю замену больших катушек с проводом и кабелем. Мотор-редуктор приводит в действие ролик, который вращает катушку с кабелем при намотке. Выходной вал мотор-редуктора соединен с приводным роликом посредством цепной передачи. Электродвигатель меньшей мощности с редуктором приводит в действие две резьбовые шпильки, которые в свою очередь перемещают ролик вывода вверх и вниз по раме. Решающее значение для правильной намотки имеет поддержание неизменного момента намотки во всех диапазонах частот вращения.

Мощность и компактность

Кроме своей энергоэффективности при работе в станке RD10, выбор редуктора BK40 был обусловлен соотношением габаритов и мощности.

«Помимо заведомо более высокой энергоэффективности, обусловленной технологией Bauer PMSM, высокая удельная мощность позволила перейти от электродвигателя мощностью 20 л.с. к электродвигателю

мощностью 15 л.с. Это позволило нам сэкономить на первоначальных и эксплуатационных затратах», - подчеркнул Кросли. «Благодаря использованию углового мотор-редуктора с косозубой конической передачей Bauer серии BK удалось уменьшить ширину станка приблизительно с 3,5 м до 2,6 м, - что является огромной выгодой для наших заказчиков».

Столь значительная экономия пространства обеспечила конечным пользователям возможность эффективно использовать имеющиеся площади.

Новые намоточные станки RD10 обеспечивают более плавное ускорение и замедление без рывков, что снижает риск повреждения кабелей. Педальный выключатель и центральное управление оператора с ручным пультом управления регулирования частоты вращения позволяют наматывать материал на катушку или в бухту. Педальный выключатель обеспечивает шаговое перемещение без выключения привода, что облегчает упаковку готовых катушек. Система динамического торможения катушки уменьшает «перебег». Станки RD10 создают меньше шума, чем аналогичные устройства с механическим приводом.

В малом приводе съемника станка используется понижающий редуктор частоты вращения Boston Gear 700. Серия 700 является промышленным стандартом для модульной конструкции червячной передачи. Устройства имеют высоконадежный корпус из



Компактный мотор-редуктор BK40 обеспечивает плавное ускорение и замедление, высокую энергоэффективность и впечатляющее соотношение размеров и мощности.

мелкозернистого чугуна, который обеспечивает максимальную прочность.

«Редуктор BK40 хорошо зарекомендовал себя во время проведения внутренних испытаний и на предприятии нашего заказчика. Компания Bauer – отличный партнер. Ее специалисты оказывали нам большую поддержку и плодотворно сотрудничали с нашими специалистами», - утверждает Кросли. «Мы рассматриваем другие варианты применения, при которых можно воспользоваться преимуществами мотор-редукторов компании Bauer с технологией PMSM».

Изображения, распространяемые в данной публикации, разрешается использовать только вместе с данной копией. Все права защищены.

Copyright ©2014-2020 DMA Europa Group Ltd.

www.dmaeuropa.com

www.bauergears.com



Рудник Урала – 2021 Екатеринбург

23–25 ноября

6-я специализированная выставка современных технологий, оборудования и спецтехники для добычи и обогащения руд и минералов

крупнейший проект горной тематики на Урале

Официальная поддержка:



Правительство Свердловской области



Профессиональная поддержка:



ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ПЕРМСКАЯ
ЯРМАРКА



МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО», ЭКСПО-бульвар, дом 2, (342) 264-64-14

www.mine.expperm.ru

Одновременно
с СИБИРСКИМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ФОРУМОМ
и выставкой «НЕФТЬ. ГАЗ. ХИМИЯ»

XV СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

24-26 ноября **2021**
КРАСНОЯРСК



Оборудование мировых брендов в действии!

- ◆ Машиностроение. Станкостроение
- ◆ Дефектоскопия
- ◆ Металлургия.Metalloobrabotka
- ◆ Литье. Сварка
- ◆ Инструменты. Метизы
- ◆ Охрана труда на предприятии

Межрегиональный конкурс «Сварщик года - 2021»

МВДЦ «Сибирь»

г. Красноярск,
ул. Авиаторов, 19

+7 (391) 200-44-00
8-908-223-29-34
www.krasfair.ru



Реклама 0+

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЯ
БИОЭКОНОМИКА
www.intecheco.ru

XII Межотраслевая конференция «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2021»

г. Москва, 30 ноября 2021 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

Межотраслевая конференция «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА» ежегодно проводится с 2010 года для демонстрации современных решений для автоматизации предприятий энергетики, металлургии, машиностроения, нефтегазовой и цементной промышленности - информационных технологий, АСУТП, ERP, CRM, MES-систем, контрольно-измерительной техники, газоанализаторов, расходомеров, систем мониторинга и контроля различных технологических процессов.

сайт: www.intecheco.ru, тел.: +7 (905) 567-87-67, e-mail: admin@intecheco.ru

СОВРЕМЕННЫЕ РОССИЙСКИЕ СПЕКТРОМЕТРЫ ДЛЯ ВЫПЛАВКИ МЕТАЛЛОВ И ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

Торонов О. Г., к.ф.м.н., Группа компаний «Спектральная лаборатория», г. Санкт-Петербург

В каких случаях необходим оптический эмиссионный спектрометр?

Оптические эмиссионные спектрометры за время менее 1 минуты производят полный точный анализ химический состав металлов.

Стационарные спектрометры используются там, где необходима максимальная точность анализа, например, в экспресс-лабораториях плавильных цехов для оперативного контроля состава металла в печи. За счет точного анализа можно вести плавку на нижних пределах и экономить дорогостоящие легирующие материалы. Один прибор можно откалибровать на анализ многих материалов, например, металлов и сплавов на основе Fe (различные марки стали и чугунов), Al, Ni, Cu, Ti, Pb и других элементов, при этом определяются все необходимые элементы независимо от их атомного веса, в том числе C, S, P.

Мобильные эмиссионные спектрометры обычно применяют для оперативного контроля закупаемого металла с целью подтверждения сертификата, для разбраковки металлоотходов, или сортировки обезличенного металла непосредственно на месте его расположения, а также определения марки металла в деталях или готовых изделиях без отрезания образца.

Современные спектрометры на ПЗС-линейках

Наибольшей популярностью на рынке аналитического оборудования пользуются спектрометры с твердотельными приемниками света – приборами с зарядовой связью (ПЗС-линейки). Их применение позволило:

- резко сократить габариты спектрометров;
- анализировать на одном приборе все металлы и сплавы, необходимые на предприятии;
- уменьшить стоимость спектрометра.

В качестве примера современного стационарного оптического эмиссионного спектрометра можно указать активно востребованный на рынке спектрометр MCA II V5, выпускаемый ООО «Спектральная лаборатория». Это небольшой настольный, эконо-



мичный в эксплуатации, но наиболее точный оптический эмиссионный спектрометр. Он предназначен для точного экспресс-анализа химического состава любых металлов, сплавов как при технологическом процессе выплавки металла, так и анализе готовой продукции на металлургических производствах, а также при входном контроле марочного состава деталей, изделий в машиностроении и других отраслях. Количество одновременно определяемых элементов не ограничено. Диапазоны концентраций элементов – от десятичных долей процента – до 40-50%. К апрелю 2021 года выпущено более 240 спектрометров серии MCA. Гарантия – 2 года, при этом встроенный контроллер обеспечивает оптимальный расход аргона и гарантирует низкую стоимость эксплуатации.

По заказу этот спектрометр может комплектоваться пистолетом на длинном кабеле и столиком на колесах, чтобы была возможность анализа крупных деталей, отливок, изделий без отрезания образца. Это первый российский оптический спектрометр с возможностью термостабилизации оптики, с корректором мощности, что позволяет его использовать в реальных заводских условиях с «плавающим» электропитанием и изменением температуры воздуха.

Опционно может поставляться спектрометр с дополнительным воздушным штативом для анализа порошков, руд, зол и других сыпучих материалов.

Вы также можете заказать нам вариант «Гибрид» спектрометра MCA II V5, в котором обычный аргоновый столик дополняется пистолетом на длинном кабеле, с помощью которого Вы можете анализировать крупногабаритные детали, поковки, отливки без отрезания образца.

На ПЗС-линейках сконструирован также и первый российский мобильный эмиссионный спектрометр «Минилаб СЛ», который определяет марку и состав металла прямо на месте его расположения, без отрезания образца. Спектрометр легко передвигается по цеху или складу, имеет пистолет на гибком 3-х метровом кабеле, снабжен системой автономного электропитания.



Все спектрометры внесены в государственный реестр средств измерений.

Дополнительное оборудование для лаборатории

Для полноценной работы в лаборатории необходимо иметь станки для подготовки поверхности проб с абразивными камнями или специализированный фрезерный станок СПП-30 от ООО «Спектральная лаборатория».



Для обеспечения гарантированного качества аргона, которым продуваются разрядные камеры спектрометров, ООО «Спектральная лаборатория» выпускает уникальные многоступенчатые стенды очистки и осушки аргона «Эпишур-А СЛ», которые можно использовать и для любых спектрометров, а также в других технологических процессах.

Программа поддержки пользователей спектрометров

Компания-производитель спектрометров разработала специальную программу поддержки пользователей, которая гарантирует оперативную помощь, поддержку в течение не менее 12 лет, систему «трейд-ин» по замене устаревших спектрометров, льготы по приобретению станков для пробоподготовки, установок очистки аргона, повторному обучению, удаленной поддержке пользователей.

Спектрометры и оборудование ГК «Спектральная лаборатория» обеспечивают реальное импортозамещение, при этом сохраняется точность, надежность оборудования и качественный сервис, как у лучших зарубежных компаний. Для заказа спектрометра и дополнительного оборудования позвоните нам или напишите Ваши аналитические задачи, какие металлы Вы хотите анализировать, Ваши требования и пожелания, и мы поможем Вам организовать лабораторию с лучшим оборудованием, которое позволит Вам выплавлять металл точно в марку или организовать оперативный входной контроль, резко уменьшить количество брака, сэкономить Ваши средства, электроэнергию, рабочее время, поднимет Вашу продукцию на новый качественный уровень.

Группа компаний «Спектральная лаборатория»

195009, г. Санкт-Петербург, а/я 115
Тел.: (812) 385-14-53, 331-76-57
Моб.: +7-921-960-76-64
in@spectr-lab.ru
www.spectr-lab.ru

МОРСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ КРЫЛАТОГО МЕТАЛЛА

ПРИМЕНЕНИЕ СВАРНЫХ ОБЛЕГЧЕННЫХ ПАНЕЛЕЙ, ПОЛУЧЕННЫХ СВАРКОЙ ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ, ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СКОРОСТНОГО СУДНА.

Алифиренко Е. А., к.т.н., нач. лаборатории разработки и внедрения конструкционных алюминиевых сплавов и конструкционных материалов НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей»

Ермолаева Ю. В., инженер НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей»

Актуальными задачами при создании современных скоростных судов являются необходимость снижения веса корпусных конструкций и судна в целом одновременно с сокращением трудоемкости и себестоимости производства [1].

В настоящее время для решения этих задач широко применяются сборные панели, получаемые соединением отдельных тонкостенных профилей между собой или с использованием промежуточной катаной полосы [4] вместо цельно прессованных панелей типа ПК из алюминивно-магниевых сплавов [2,3].

По сравнению с цельно прессованными панелями очевидными преимуществами сборных панелей являются:

- возможность применения тонкостенных прессованных и катаных полуфабрикатов толщиной 2,0 – 3,0 мм;
- более эффективное использование материала за счет возможности сочетания полотна и набора требуемых типоразмеров.

Для создания таких панелей наиболее эффективно применять технологию сварки трением с перемешиванием (СТП) [5].

В НИЦ «Курчатовский институт – ЦНИИ КМ «Прометей» разработана опытная технология и освоен выпуск сварных крупногабаритных облегченных панелей (СКО-панелей) с использованием катаных и прессованных полуфабрикатов из коррозионно-стойких алюминивно-магниевых сплавов 1561, 1565ч толщиной от 2,5 мм методом СТП. При участии ЗАО «Чебоксарское предприятие «Сеспель» создан первый в России опытный автоматизированный комплекс сварки трением с перемешиванием (ОАК СТП «Габарит А») для получения СКО-панелей методом СТП [7] (рисунок 1). «Габарит А» представляет собой длинномерную сварочную установку консольного типа, оснащенную узлом обработки свариваемых заготовок, автоматизированными системами контроля и управления процессом сварки, которая позволяет получать стыковые и нахлесточные соединения при сварке алюминиевых катаных и/или прессованных полуфабрикатов толщиной от 1,5 до 15 мм и длиной до 8200 мм [7].

Разработанная технология сварки позволяет получать сварные соединения с механическими свойствами не ниже свойств основного металла без утолщения сварного шва. При этом остаточные сварочные деформации не превышают допустимых отклонений формы и размеров исходных полуфабрикатов.

Для анализа технико-экономической эффективности применения СКО-панелей, взамен традиционно используемых цельнопрессованных, в ФГУП «Крыловский ГИЦ» проведены расчеты снижения веса корпусных и надстроечных конструкций судов различного класса: РТ14МТ, СТ40МТ, WM22МТ (проектант ООО «МТ-Групп») [6].



Рисунок 1. Опытный автоматизированный комплекс сварки трением с перемешиванием.

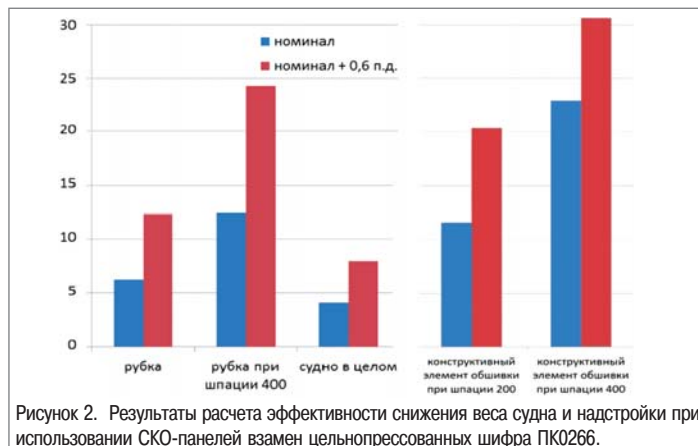


Рисунок 2. Результаты расчета эффективности снижения веса судна и надстройки при использовании СКО-панелей взамен цельнопрессованных шифра ПК0266.

Проведенный анализ показывает, что применение СКО-панелей способно обеспечить снижение массы корпуса приблизительно на 5-15%. Пример показан на рисунке 2.

Основной вклад в снижение веса достигается за счет использования более тонкого полотна (2,5 мм) в СКО-панели вместо 3,6 – 3,9 мм в прессованной. Дополнительная возможность снижения веса заключается в оптимальном выборе шпации. Как показывают расчеты, увеличение шпации с 200 до 400 мм позволяет довести снижение веса надстроечных конструкций с 10-14% до 20-23% (рисунок 3) [6]. Однако увеличение шпации ограничивается сдвиговой потерей устойчивости обшивки.

В 2019 году, по заказу ООО «Рыбинская верфь», НИЦ «Курчатовский институт - ЦНИИ КМ «Прометей» на ОАК СТП «Габарит А» была изготовлена партия СКО-панелей для строительства перспективного образца гражданской морской техники – судна на воздушной подушке «Хаска-10» (рисунок 4, фото с выставки Армия-2020).

По чертежам ООО «Рыбинская верфь» из прессованных профилей шифров БК1799 и БК1780 и катаных полос сплава марки 1565ч, были изготовлены 49 СКО-панелей с толщиной полотна 2,3 – 2,9 мм, шириной до 3300 мм, длиной 8000 мм (рисунок 3).

Изготовленная партия СКО-панелей была аттестована Морским Регистром РФ с выдачей сертификата соответствия п. 5.4 раздела XXIII Правил и использована предприятием ООО «Рыбинская верфь» при строительстве понтонов, палубы и обшивки корпуса «Хаска 10».

Крупнейшее в мире гражданское судно на воздушной подушке с гибким скегами СПВГС «Хаска 10» с полезной нагрузкой 10 тонн, предназначено для круглогодичных транспортных операций на море. Длина судна – 23,7 м, ширина – 13,6 м. Судно проекта «Хаска-10» имеет поузловую степень новизны свыше 75%. Все основные агрегаты и системы уникальны, материалы для корпуса и гибкого ограждения изготовлены специально для проекта на ОАК СТП «Габарит А».

Первый положительный опыт применения сварных крупногабаритных облегченных панелей, полученных методом СТП, позволяет с

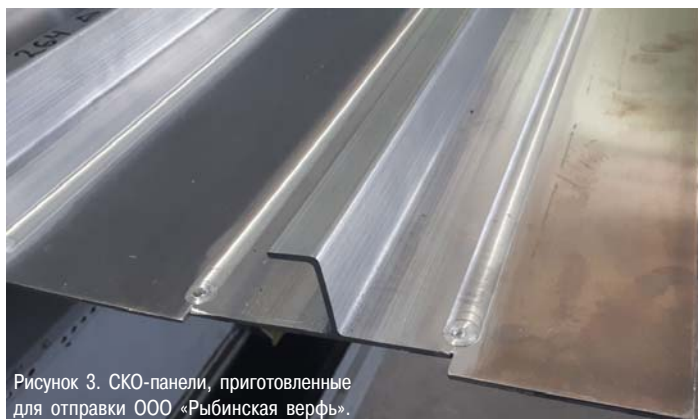


Рисунок 3. СКО-панели, приготовленные для отправки ООО «Рыбинская верфь».



Рисунок 4. Крупнейшее в мире гражданское судно на воздушной подушке с гибким скегами СПВГС «Хаска 10» с полезной нагрузкой 10 тонн, предназначенное для круглогодичных транспортных операций на море.

уверенностью говорить о перспективах их использования в качестве элементов конструкций корпуса и надстройки перспективных отечественных высокоскоростных судов для обеспечения существенного выигрыша по массе.

Литература

1. Крыжевич Г.Б., Кноринг С.Д., Шапошников В.М. Перспективы применения сварных алюминиевых конструкций в морском транспорте – Судостроение № 3, 2005, 72-75.
2. Ерманок М.З., Александров Ю.Н. Производство монолитных панелей из алюминиевых сплавов. М. Металлургия, 1969 г.
3. ОСТ 1 92041-90. Панели прессованные (оробренные) из алюминиевых сплавов. Технические условия.
4. Eric K. Hoffman, Robert A. Hafley, John A. Wagner. Compression

Buckling Behavior of Large-Scale Friction Stir Welded and Riveted 2090-T83 Al-Li Alloy Skin-Stiffener Panels. Report 0704-0188, NASA Langley Research Center, 2002.

5. Thomas W. M., Nicholas E. D., Needham J. C., Murch M. G., Temple-Smith P. and Dawes C.J.: GB Patent no. 91259788, 1991.

6. Алифиренко Е.А., Шишенин Е.А. «Перспективы снижения веса корпусных и надстроечных конструкций при использовании сварных крупногабаритных облегченных панелей, полученных методом сварки трением с перемешиванием» // Труды Крыловского государственного научного центра. 2019 г; Специальный выпуск 1, с. 49-52.

7. Алифиренко Е.А., Бакшаев В.А., Васильев П.А. Установка сварки трением с перемешиванием крупногабаритных конструкций. Патент на полезную модель № 156976, 2015.

<http://www.crisp-prometey.ru/>

КАЗАНЬ 2021



20-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
ОБОРУДОВАНИЯ, ПРИБОРОВ И ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ, МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ И
СВАРОЧНОЙ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

223 компании
из 29 регионов
России и 5-ти стран мира

9013 посетителей
из 86 городов РФ
и 6 стран мира

4031 кв. м.
выставочной площади

Основные цифры
выставки 2019 года

Место проведения:
МВЦ «Казань Экспо»

16+

МАШИНОСТРОЕНИЕ МЕТАЛЛООБРАБОТКА СВАРКА



1-3 ДЕКАБРЯ

КЛЮЧЕВОЕ СОБЫТИЕ ОТРАСЛИ



Забронировать
стенд

☎ : (843) 202-29-03



Металлообработка. Сварка – Урал

15–18 марта 2022
Екатеринбург

международная выставка технологий,
оборудования, материалов для машиностроения,
металлообрабатывающей промышленности
и сварочного производства

крупнейший
специализированный
региональный проект в России



PRO
EXPO

(342) 264-64-27

egorova@expoperm.ru

www.metal-ekb.expoperm.ru



Конференция «МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО» проводится с 2008 года и охватывает ключевые вопросы экологии металлургии, оборудование установок газоочистки и водоочистки, решения для переработки отходов и металлургических шлаков, приборы и системы экологического мониторинга, различное вспомогательное оборудование экологических сооружений, практические примеры сокращения вредных выбросов.

XIV Международная конференция

«МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО-2022»

г. Москва, 29 марта 2022 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

ООО «ИНТЕХЭКО»

тел.: +7 (905) 567-8767, эл. почта: admin@intecheco.ru, сайт: www.intecheco.ru

Построение системы управления пневматическими приводами на базе пневматической логики (часть 1)



Дымочкин Денис Дмитриевич, к.т.н.; Харченко Александр Николаевич, к.т.н.
Учебно-научный центр ООО «Камоцци Пневматика», www.camozzi.ru

Пневматические приводы широко применяются в таких областях, как пищевая и химическая промышленность, транспорт и электроника, станки для текстильной и деревообрабатывающей промышленности, строительство, полиграфия, медицинская техника. Наиболее распространенным является пневматический привод с управлением от программируемого логического контроллера (ПЛК) или программируемого реле. Такая структура привода имеет в современном промышленном мире широкое распространение в силу ряда причин:

- простота электрического монтажа (кнопки, датчики, исполнительные элементы подключаются к контроллеру по типовым схемам);
- возможность быстрого программного изменения алгоритма работы без изменения электрической схемы;
- возможность подключения сенсорных панелей и реализации сервисных функций (таких как подсчет количества продукции за различные интервалы времени, определение производительности и т.п.);
- наличие большого количества производителей и широкой номенклатуры контроллеров, позволяющей подобрать оптимальное оборудование, как по стоимости, так и по функциональным возможностям;
- отсутствие дефицита специалистов в области программирования контроллеров.

Применение контроллеров для управления пневматическими приводами стало настолько популярным, что разработчики даже не задумываются о возможности альтернативы в виде системы управления на основе пневматической логики (<http://catalog.camozzi.ru/#!d04g06s05p01>). Но по-прежнему на производствах встречаются приводы, которые могут или должны работать без электрического питания:

- при жестких требованиях к пожаро-, взрывобезопасности компонентов привода в специфических условиях его работы: производство легковоспламеняемых жидкостей и газов (индустриальные и пищевые масла, лакокрасочные изделия, аэрозоли, пиротехнические изделия), пороховые заводы, горно-шахтное оборудование, взрывоопасная пыль при производстве органических, композитных/синтетических материалов, мушная пыль на мельницах, элеваторах, в хлебопекарнях, на мукомольных заводах, а также объемный взрыв может возникнуть на сахарных заводах;
- при наличии требований повышенной надежности и безотказности, которые обеспечиваются наличием в приводах только одного носителя энергии (сжатого воздуха) как в силовом, так и в информационном контуре или дублирующими системами безопасности в особо ответственных узлах станка или агрегата;
- в относительно простых разомкнутых или полуавтоматических системах, где требуется упростить задачу и организовать управление одним, двумя и тремя приводами в составе станка без необходимости дополнительного подвода электрической сети.

Чем хороша пневматическая логика? Тем, что она реализует те же самые логические операции, что совершаются в программном коде внутри ПЛК.

Эти операции выполняются специальными логическими клапанами, реализующими простейшие логические функции (логические операции) – «НЕТ», «ДА», «И», «ИЛИ» (рисунки 1 – 4). Работа логической функции задается с помощью таблицы истинности. При этом, под «1» понимается высокий уровень давления, достаточный для переключения логического клапана (чаще всего давление питания), под «0» – низкий уровень давления, недостаточный для переключения клапана (или достаточный для возврата его в исходное состояние, чаще всего – 0 бар).

Логическая операция «НЕТ» (инверсия, отрицание): на выходе присутствует «1» (высокий уровень давления), если на входе НЕ

присутствует высокий уровень давления (т.е. если на входе «0» (рисунок 1).

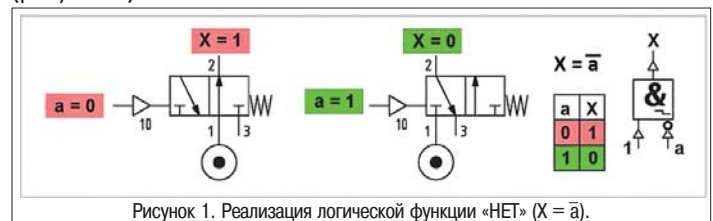


Рисунок 1. Реализация логической функции «НЕТ» ($X = \bar{a}$).

Логическая операция «ДА» (повторение): значение сигнала на выходе повторяет значение сигнала на входе (рисунок 2).

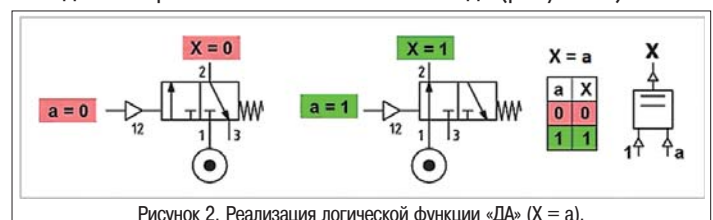


Рисунок 2. Реализация логической функции «ДА» ($X = a$).

Логическая операция «И» (логическое умножение, конъюнкция): на выходе присутствует «1» только тогда, когда на первом входе присутствует «1», И на втором входе присутствует «1» (И на третьем, И на четвертом, И т.д. ...).

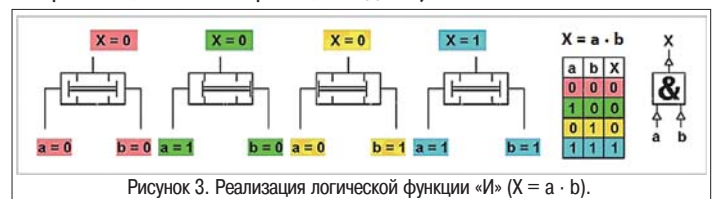


Рисунок 3. Реализация логической функции «И» ($X = a \cdot b$).

Логическая операция «ИЛИ» (логическое сложение, дизъюнкция): на выходе присутствует «1», если на первом входе присутствует «1» ИЛИ на втором входе присутствует «1» (ИЛИ на третьем, ИЛИ на четвертом, ИЛИ и т.д. ...).

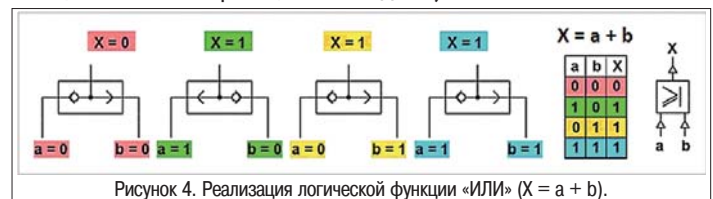


Рисунок 4. Реализация логической функции «ИЛИ» ($X = a + b$).

Рассмотрим применение пневматической логики на примере установки для перемещения прутка (рисунок 5).

Пруток подается в нижнюю часть желоба (для дальнейшей транспортировки) с помощью подающего механизма при втягивании цилиндра. Подача осуществляется при нажатии одной из кнопок – «d» или «e». При этом для осуществления подачи необходимо, чтобы выполнялось ряд условий: сепаратор должен находиться в исходном состоянии (шток цилиндра выдвинут, включен конечный выключатель «a»), в сепараторе должен быть пруток (включен конечный выключатель «b»), и место для подачи прутка должно быть свободным (отключен конечный выключатель «с»).

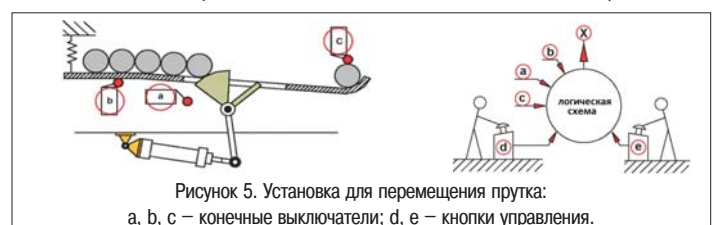


Рисунок 5. Установка для перемещения прутка: a, b, c – конечные выключатели; d, e – кнопки управления.

Если обозначить через X сигнал управления моностабильным распределителем, то условие его появления будет следующим (рисунок 6): X = 1, если включен конечный выключатель «а» И включен конечный выключатель «b» И НЕ включен конечный выключатель «с» И нажата кнопка («d» ИЛИ «е»).



Рисунок 6. Условие подачи прутка.

Логическое выражение будет иметь вид:

$$X = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot (d + e) \quad (1)$$

На рисунке 7 представлена пневматическая принципиальная схема установки для перемещения прутка. Инверсия сигнала «с» реализована за счет применения в качестве конечного выключателя 3/2 нормально открытого распределителя (см. рисунок 1). В левом верхнем углу рисунка 7 приведена часть схемы, непосредственно реализующая заданную логическую функцию (1). Фактически эта часть схемы является аналогом управляющей программы для ПЛК на языке FBD.

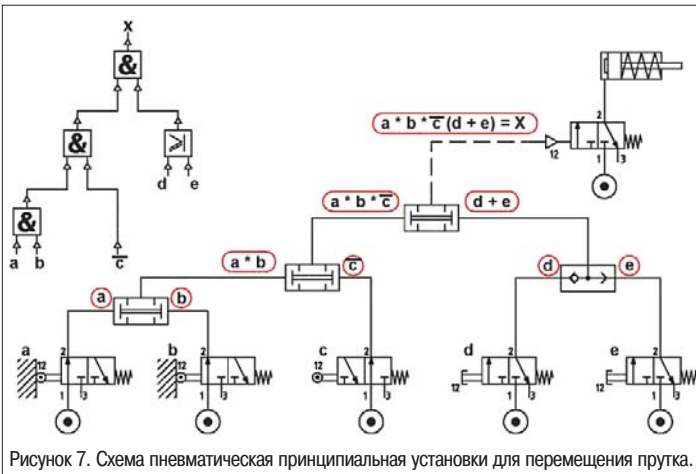


Рисунок 7. Схема пневматическая принципиальная установки для перемещения прутка.

Логические клапаны «ДА» и «НЕТ» имеют пороговое срабатывание. Это позволяет с их помощью реализовывать такие задачи, как создание времязадающих устройств, одно- и мультивибраторов, преобразование нарастающих сигналов в ступенчатые со стабильными характеристиками.

Например, известная схема временной задержки (рисунок 8а), формирующая задержку сигнала «х» относительно сигнала «а» в зависимости от настройки дросселя и объема ресивера, может иметь нестабильное время срабатывания из-за технологического разброса при производстве, износа уплотнений и пружины распределителя.

Логические клапаны изготавливаются прецизионными, поэтому пороговое давление срабатывания с течением времени практически не изменяется. Соответственно, если вместо распределителя использовать логический клапан «ДА» (рисунок 8б), то время срабатывания будет более стабильным.

ПРИВЕДЕМ НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПНЕВМОЛОГИКИ В РЕШАЕМЫХ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЗАДАЧАХ:

В особых условиях эксплуатации – кроме пожаро- и взрывоопасных сред к таким условиям следует отнести высокий уровень запыленности, влажности, воздействия электромагнитных полей. Такие ситуации имеют место при добыче и переработке полезных ископаемых; в химической промышленности; при производстве боевых веществ и изделий; в отдельных производствах пищевой промышленности.



Рисунок 8. Схема временной задержки.

В этом случае использование электроавтоматики и электроники требует специальных мер защиты, что приводит к увеличению стоимости, массы и габаритов, которые оказываются соизмеримы или хуже, чем у привода с пневматической системой управления. В некоторых производственных задачах применение электрики и электроники полностью исключено.

Подобная задача решалась в ООО «Камоцци Пневматика» при модернизации производства на крупном предприятии химической промышленности. Было автоматизировано несколько конвейерных линий, на каждой из которых было установлено до десяти единиц уникального оборудования. Производственное здание, в котором располагался цех, было подключено к сети сжатого воздуха предприятия (и оснащено электрической сетью небольшой мощности для питания системы аварийной сигнализации и пожаротушения). Поэтому по требованию заказчика можно было использовать только пневматические системы управления. Специалистами Камоцци было разработано и изготовлено около сорока пневматических шкафов управления, которые обеспечили полную автоматизацию производственных линий (рис. 9а), для этого потребовалось составить около 2000 логических уравнений и применить около 2000 логических элементов.



Рисунок 9а. Шкаф управления со 126 логическими элементами.

Для примера на рисунке 9б показана пневматическая схема ориентирующего устройства. Устройство обеспечивает ориентацию изделия за счет его фиксации в заданном положении с помощью двух пневмоцилиндров, управляемых от одного силового распределителя. Фиксация осуществляется при втягивании штоков цилиндров, расфиксация – при выдвигании. Устройство может работать в двух режимах – ручном и автоматическом.

В автоматическом режиме фиксация осуществляется при условии, что поворот транспортера завершен и механизм поворота зажат (срабатывают конечные выключатели P2.1 и P2.2) и в ячейке присутствует изделие (сработал датчик наличия изделия P9), расфиксация – автоматически после завершения фиксации (при срабатывании конечных выключателей P4 и P6). Кроме того, при срабатывании конечных выключателей P2, P7 и аналогичных выключателей второго ориентирующего устройства формируется сигнал «Фиксация отключена», который передается в устройство управления транспортером.

В ручном режиме фиксация изделия возможна только при зажатом механизме поворота транспортера, расфиксация – в любой момент времени.

В данной схеме логические операции «И» реализуются при последовательном соединении распределителей, «ИЛИ» – за счет логических клапанов K1 и K2.

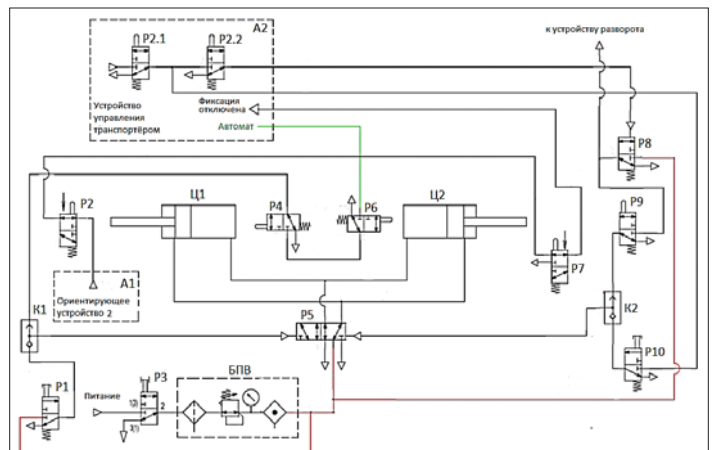


Рисунок 9б. Пневматическая схема ориентирующего устройства:

P1 – кнопка «Фиксация выкл.»; P2, P7 – конечные выключатели «Изделие зафиксировано»; P3 – клапан безопасности; P4, P6 – конечные выключатели «Изделие расфиксировано»; P5 – силовой распределитель управления цилиндрами; P8 – усилитель сигнала; P9 – механический датчик наличия изделия; P10 – кнопка «Фиксация вкл.»; P2.1 – конечный выключатель «Транспортер зафиксирован»; P2.2 – конечный выключатель «Поворот транспортера завершен»; K1, K2 – клапаны «ИЛИ».

В приводах с ручным, механическим или несложным автоматическим управлением. Например, в станках для обработки деревянного и пластикового профиля, оборудовании для автосервиса, мобильной технике, испытательных стендах. За счет простоты пневматическое управление будет дешевле или соизмеримо по стоимости с управлением от программируемого контроллера.

Пневматическая система управления была применена в специальном станке для забивания крупногабаритной деревянной тары, оснащенный 22-мя пневматическими цилиндрами. В автоматическом режиме при одновременном нажатии и удержании двух кнопок «Пуск» (для безопасности оператора) выполняется автоматический цикл в следующей последовательности: прижим с торцов (2 цилиндра); прижим с боков (4 цилиндра); прижим сверху (4 цилиндра); выдвигание шести пистолетов в горизонтальной плоскости (6 цилиндров); опускание пистолетов (забивание) (6 цилиндров). После отпущения кнопок возврат происходит в обратном порядке.

В полуавтоматическом режиме после зажима тары, удерживая одну из кнопок «Пуск», второй рукой можно управлять любым из шести пистолетов посредством шести кнопок. При нажатии любой кнопки происходит подвод, а затем опускание соответствующего пистолета, при отпущении кнопки – возврат пистолетов в исходное положение.

Для создания непосредственно системы управления потребовалось всего 9 различных логических пневматических клапанов и два пневматических распределителя (рисунок 10). При стандартном подходе и полностью программной реализации алгоритма управления понадобилась бы модель с ПЛК 32-мя дискретными входами и 15-ю дискретными выходами. Если часть функций реализовать за счет схемотехнических решений (как это сделано в пневматической системе управления), то количество входов можно сократить до 9, выходов – до 11.

Каждая группа цилиндров «Прижим боковой», «Прижим торцевой» и «Прижим верхний» управляется от одного силового распределителя. В каждой группе скорость одного из цилиндров настраивается так, что он завершает движение чуть позже остальных. На этом цилиндре установлены конечные выключатели.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДАЮТ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Работа в запыленной и влажной среде.

Например, для проверки герметичности изделий был разработан стенд, оснащенный несложным пневматическим приводом с электроуправлением и работающий в полуавтоматическом режиме.

Оператор устанавливал изделие в приспособление, подключал к нему трубопровод для подачи сжатого воздуха и нажимал кнопку «Пуск». Изделие, представляющее собой тело вращения, с помощью пневмопривода фиксировалось, опускалось в ванну с водой, в контролируемую полость подавалось давление, и изделие поворачивалось вокруг оси в одну, а затем в другую сторону. Оператор на-

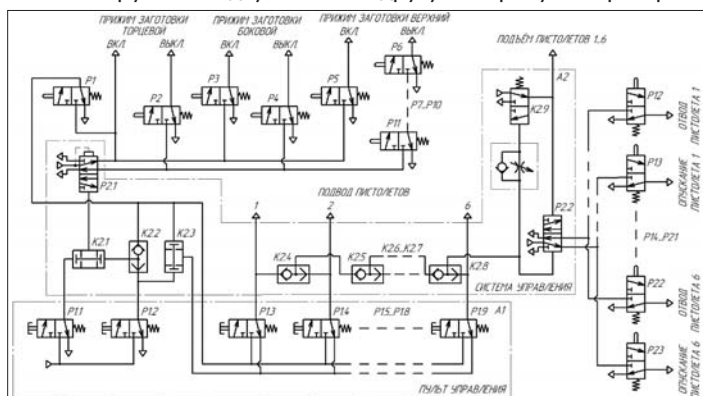


Рисунок 10. Управляющая подсистема станка для забивания тары.

P1...P23 – конечные выключатели: P1 – «Верхний прижим вкл.», P2 – «Боковой прижим откл.», P3 – «Торцевой прижим вкл.», P4 – «Верхний прижим откл.», P5 – «Боковой прижим вкл.», P6...P11 – «Пистолеты 1...6 отведены», P12, P14, P16...P22 – «Пистолеты 1...6 подняты», P13, P15, P17...P23 – «Пистолеты 1...6 подведены»;
P1.1...P1.9 – Пневмокнопки: P1.1...P1.2 – «Пуск», P1.3...P1.9 – Пневмокнопки управления пистолетами;
K2.1...K2.9 – Логические клапаны: K2.1, K2.3 – Клапаны «И», K2.2, K2.4...K2.8 – Клапаны «ИЛИ», K2.9 – Клапан «ИЛИ».

блюдал за наличием (или отсутствием) пузырьков воздуха. После того как результат испытания становился очевиден, оператор нажимал кнопку «Стоп», воздух сбрасывался, привод поднимал изделие из ванны, происходила расфиксация, и оператор снимал изделие.

Влажная окружающая среда и брызги воды, исключение которых было невозможно, попадали на соленоиды и приводили к выходу из строя оборудования с периодичностью – одна катушка в 2-3 недели. Исключить эту проблему можно было двумя способами еще на этапе проектирования: или установить блок распределителей в шкаф управления, или создать пневматическую систему управления.

- Сокращение обслуживающего персонала.

На крупных предприятиях техническое обслуживание силовой части пневматического привода обычно закреплено за службой главного механика или главного энергетика, а управляющей (электрической) части – за службой главного энергетика или отделом КИПиА. Если происходит сбой в работе оборудования, то придется потратить какое-то время на выяснение того, какая служба будет заниматься восстановлением. Техническое обслуживание пневматической системы управления чаще всего закреплено за той же службой, что и силовая часть.

- Надежность, безотказность в работе.

Если система подготовки сжатого воздуха спроектирована правильно, то при незапланированном отключении электропитания компрессора, привод может гарантированно доработать автоматический цикл, не входя в аварийный режим (или останется полностью работоспособным, если электроэнергия отключилась локально – только на данном участке). Это позволяет выделить еще одну актуальную область применения пневматических систем управления – минимизация аварийных режимов и ущерба от аварий.

Для повышения надежности и безопасности особо ответственное оборудование снабжается электрической и пневматической системами управления. При этом пневматическая выступает в роли резервной или аварийной и может работать как в ручном, так и в автоматическом режиме.

Еще один пример – в испытательном стенде необходимо в испытательную камеру подавать газ под определенным давлением в течение длительного времени. Газ подается от специального генератора, работающего от электросети. Если в процессе испытаний подача газа прекратится, то испытания необходимо начинать заново. Для исключения такой ситуации при отключении электропитания пневматическая система управления обеспечивает подачу газа от баллонов.



Приведенные примеры показывают, что несмотря на бурное развитие электроники и внедрение новых технологий пневматические системы управления сохраняют свою нишу в производстве. Во второй части будет рассказано о структуре и особенностях пневматических приводов и аппаратуре Camozzi для их реализации.

Стоит отметить, что большой объем информации о применении пневматической логики партнеры компании могут получить на бесплатных информационно-обучающих семинарах. Запись на семинары осуществляется через регионального инженера Камозци, работающего с Вашей компанией. Кроме глубоких теоретических знаний посещение семинара позволит Вам самостоятельно решать лабораторные работы по приводам, построенным на основе пневмологики и транслировать полученный опыт на стенды-тренажеры, где также самостоятельно можно собрать структуру привода, запустить его в работу и верифицировать правильность найденного решения. С расписанием и программой семинаров можно ознакомиться на сайте компании в разделе «Учебно-научный центр» <https://www.camozzi.ru/uchebno-nauchny-centr/raspisanie-seminarov/>.





ПОЛИУРЕТАНЭКС

Тринадцатая международная специализированная выставка

29 - 31 марта 2022

Россия, Москва,
ЦВК «Экспоцентр», павильон 1

Основные разделы выставки:

- Сырье для производства полиуретанов
- Оборудование и станки для производства и переработки полиуретанов
- Обслуживание
- Тестовое оборудование
- Конечная продукция
- Производство лакокрасочных материалов (ЛКМ)
- Использование полиуретанов в:

- машиностроении, - автомобилестроении, - строительстве (теплоизоляция),
- железнодорожном транспорте (вкл. вагоностроение), - авиационном транспорте, - трубопроводном транспорте, - электротехнике, - изготовлении товаров бытового назначения, - обувной промышленности, - легкой промышленности, - мебели промышленности, - легкой промышленности, - строительной индустрии, - горнообогатительной промышленности, - металлургии.

Специальный раздел выставки:
КЛЕИ И ГЕРМЕТИКИ



Параллельно проводится выставка:



КОМПОЗИТ-ЭКСПО

14-я международная специализированная выставка
www.composite-expo.ru

Информационная поддержка:



Дирекция:

Выставочная Компания «Мир-Экспо»
115230, Россия, Москва, Хлебозаводский проезд, дом 7, строение 10, офис 507
Тел.: 8 495 988-1620 | E-mail: info@polyurethanex.ru | Сайт: www.polyurethanex.ru
YouTube youtube.com/user/polyexporu @polyexporu

Организатор:



КОМПОЗИТ-ЭКСПО

Четырнадцатая международная специализированная выставка

29 - 31 марта 2022

Россия, Москва,
ЦВК «Экспоцентр», павильон 1

Основные разделы выставки:

- Сырье для производства композитных материалов, компоненты: Наполнители и модификаторы
- Стеклопластик (пластик, армированный стекловолокном), углепластик (пластик, армированный углеродным волокном), графитопластик, базальтопластик, базальтовые волокна, древесно-полимерный композит (ДПК), искусственный камень, искусственный мрамор, металлокомпозиты, нанокомпозиты, биокомпозиты и т.д.
- Полуфабрикаты (препреги)
- Инженерные пластики
- Промышленные (готовые) изделия из композитных материалов
- Оборудование и технологическая оснастка для производства композитных материалов
- Инструмент для обработки композитных материалов
- Измерительное и испытательное оборудование
- Компьютерное моделирование

Специальный раздел выставки:
КЛЕИ И ГЕРМЕТИКИ



Параллельно проводится выставка:



ПОЛИУРЕТАНЭКС

Двенадцатая международная специализированная выставка
www.polyurethanex.ru

Информационная поддержка:



Дирекция:

Выставочная Компания «Мир-Экспо»
115230, Россия, Москва, Хлебозаводский проезд, дом 7, строение 10, офис 507
Тел.: 8 495 988-1620 | E-mail: info@composite-expo.ru | Сайт: www.composite-expo.ru

YouTube youtube.com/user/compoexporus @compoexporus @ocompo

Организатор:



НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ И ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ



Дробилка валковая
ДГ 200x125М

Научно-производственная корпорация «Механобр-техника» разрабатывает и поставляет на российский и мировой рынок свыше ста типов оборудования для обогащения твердого минерального и техногенного сырья.

При этом наиболее востребованным оборудованием из программы поставки НПК «Механобр-техника» являются грохоты и машины малых типоразмеров.

За 25 лет своего существования Научно-производственная корпорация «Механобр-техника» разработала порядка 30-ти новых типов вибрационных грохотов различных размеров и производительности, имеющих принципиальные отличия и преимущества в части конструкций коробов, вибровозбудителей, просеивающих поверхностей. Эти машины широко известны в промышленности, массово эксплуатируются на предприятиях горно-металлургической, горно-химической и угольной отраслей, в строительной индустрии, при переработке техногенного сырья и отходов. Общее количество созданных, поставленных НПК «Механобр-техника» и эксплуатируемых в промышленности грохотов давно превышает 5000 штук.

В последние годы для реализации новых технологий создавались инновационные машины не только для циклов рудоподготовки, но и для металлургических производств (в частности, для модернизации узлов шихтоподачи доменных цехов), а также для промышленности строительных материалов, где грохоты массово используются для получения кондиционных товарных фракций щебня и доизвлечения мелкого тонкого золота из хвостов обогащения техногенных месторождений.

Результаты этих работ уже получили широкую известность. Так материалы о принципиальных технических решениях, используемых в разработках новых грохотов, опубликованы как в отечественных, так и зарубежных изданиях.

Особое место в перечне оборудования для обогащения минерального сырья природного или техногенного происхождения занимают машины малых типоразмеров для проведения лабораторных испытаний в исследовательских подразделениях предприятий и учебных заведений. Технологическая оценка – завершающий этап исследований вещественного состава любого месторождения – природного или антропогенного. Замыкая ряд экспериментальных исследований, исследования обогатимости сырья позволяют выполнить технико-экономическую оценку его коммерческой привлекательности и предложить варианты дальнейших работ по доразведке, освоению и эксплуатации месторождений.

Научно-производственная корпорация «Механобр-техника», вероятно, единственная в мире компания, разрабатывающая и поставляющая на рынок самую широкую гамму лабораторного оборудования для комплексных исследований обогатимости твердых полезных ископаемых.

Компания постоянно совершенствует свои разработки и систематически выводит на рынок новые типы машин. Важным обстоятельством, способствующим выпуску востребованной и качественной продукции, является то, что практически все разрабатываемое лабораторное и полупромышленное оборудование непосредственно используется также в исследовательской практике компании. Этим оборудованием укомплектованы технологические лаборатории «Механобр-техники» и ее Научно-образовательного центра, созданного для подготовки квалифицированных научных и инженерных кадров для горнорудной промышленности, а также для ресурсосберегающих технологий рециклинга различных твердых отходов.

Все поставляемое оборудование производится в соответствии с международными сертификатами системы менеджмента качества ISO 9001, отличается комплектностью и предусматривает послепродажную поставку сменных деталей и запасных частей.



100-летний опыт разработки технологий и оборудования для переработки всех видов полезных ископаемых, твердых промышленных отходов, любых других материалов

ЛАБОРАТОРНОЕ И ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ для дезинтеграции и обогащения природного и техногенного сырья



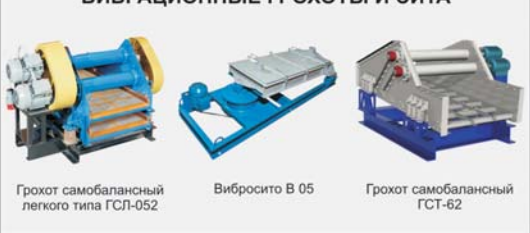
ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



ДРОБИЛКИ И ПИТАТЕЛИ



ВИБРАЦИОННЫЕ ГРОХОТЫ И СИТА



ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ СЕПАРАТОРЫ



Комплектные технологические установки для переработки отходов

Санкт-Петербург, В.О., 22 линия, д. 3; +7(812) 331 02 42, 331 02 43; sales@mtspb.com; www.mtspb.com

23-27 | 05 | 2022

Россия, Москва,
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»



22-я международная
специализированная
выставка

МЕТАЛЛООБРАБОТКА

«Оборудование,
приборы и инструменты
для металлообрабатывающей
промышленности»



МИНПРОМТОРГ
РОССИИ



www.metobr-expo.ru

12+ Реклама

ЭКСПОЦЕНТР

КОНТРОЛЬ И ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ГИДРОПРИВОДОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Бодров В. В., канд. техн. наук; **Багаутдинов Р. М.**; **Гойдо М. Е.**, канд. техн. наук
ООО «Уральский инжиниринговый центр», г. Челябинск

Для получения объективной информации о текущем состоянии гидропривода промышленного оборудования и тенденциях изменения характеристик его работы контроль параметров работы гидропривода должен осуществляться автоматически с использованием комплекта датчиков и сигнализаторов и контроллера, обеспечивающего хранение и необходимую обработку информации, поступающей от датчиков и сигнализаторов, а также формирование диагностических, информационных, предупредительных (тревожных) и аварийных сообщений.

Оснащение гидропривода дополнительными датчиками и сигнализаторами при любых их номенклатуре и числе ни в коем случае не отменяет необходимость регулярного проведения техническим персоналом работ по обслуживанию гидропривода, предусмотренных установленным регламентом. Это необходимо в связи с тем, что, во-первых, с помощью датчиков и сигнализаторов при использовании их в разумных пределах невозможно контролировать все многообразие параметров, характеризующих состояние гидропривода, а во-вторых, сами датчики и сигнализаторы могут быть неисправными и их работа требует контроля.

Причиной нарушения работы гидропривода может быть любое из входящих в его состав устройств. Однако, автоматический контроль состояния каждого из устройств, входящих в состав гидропривода, требует применения большого числа датчиков, реализации специальных тестовых режимов работы гидропривода, введения в состав гидропривода для реализации этих режимов дополнительных устройств, предположительно использования в системе контроля более дорогого контроллера с повышенными памятью и быстродействием, применения более сложного программного обеспечения.

С учетом вышесказанного, более рациональным представляется применение систем автоматического контроля и диагностирования состояния гидроприводов, решающих две основные проблемы:

а) оценку состояния гидропривода в целом на основе контроля основных характеристик работы гидропривода;

б) оценку состояния наиболее дорогих устройств гидропривода, определяющих в основном его выходные характеристики работы. Данные системы должны также обеспечивать возможность фиксации времени наработки на отказ отдельных устройств, входящих в состав гидропривода, с накоплением соответствующего статистического материала для конкретных гидропривода и условий его эксплуатации. На основе этого материала в процессе эксплуатации гидропривода может производиться замена соот-

ветствующих устройств до их отказа, профилактический ремонт устройств, а также необходимая модернизация гидропривода в целом (при неоправданно кратком времени службы отдельных устройств). Наиболее полным (комплексным) показателем наработки оборудования на отказ в целом ряде случаев является не время, а работа E , выполняемая оборудованием. В первую очередь это относится к насосам. Данная работа для насоса может вычисляться по формуле:

$$E = \int_0^t \frac{Q \Delta p}{\eta} dt = \int_0^t M \omega dt$$

где Q – подача насоса;

Δp – давление насоса (разность значений давления в напорном канале насоса и в его канале всасывания);

η – полный (общий) коэффициент полезного действия насоса;

t – время;

M – вращающий момент на валу насоса;

ω – угловая скорость вращения вала насоса.

В тех случаях, когда значения Q , Δp , M и ω не измеряются, для оценки загрузки (работы) насосов можно использовать загрузку их приводящих электродвигателей (которая достаточно точно коррелируется с загрузкой соответствующих насосов), если в процессе работы последних фиксируется потребляемая ими сила тока.

Одновременно на основании вычисления работы электродвигателей можно судить и об их наработке на отказ, а также о наработке на отказ соединительных муфт насосов и электродвигателей.

Каждому значению давления нового насоса (как нерегулируемого, так и регулируемого при установленном значении его рабочего объема) соответствуют вполне определенные значения вращающего момента на валу насоса и (при фиксированном приводящем электродвигателе) потребляемой насосом мощности, а значит тока питания электродвигателя. Сопоставление значений текущих значений давления насоса и тока питания электродвигателя на квазистационарных режимах дает возможность судить о состоянии насоса (например, степени его износа, качестве работы его регулятора) и, в отдельных случаях, о состоянии электродвигателя. Измерение силы тока, потребляемой приводящим электродвигателем насоса, не составляет особого труда и целесообразно при создании систем автоматического контроля и диагностирования состояния гидроприводов.

Разумеется, возможности контроля и диагностирования состояния насосного агрегата существенно увеличиваются, если производятся измерения вращающего момента на валу насоса (его приводящего электродви-

гателя) и частоты вращения вала насоса $n = \omega / (2\pi)$.

Для оценки состояния насоса целесообразно измерение вибраций его корпуса.

Одним из релевантных критериев степени износа насоса является расход утечек насоса, измерение которого осуществить гораздо проще, чем измерение подачи насоса. Для насосов с промывкой подшипникового узла от внешнего источника рабочей жидкости расход утечек определяется как разность расходов в дренажной гидролинии насоса и в гидролинии промывки подшипников этого насоса.

В настоящее время практически все гидроприводы комплектуются фильтрами, оснащенными электрическими сигнализаторами загрязненности фильтроэлементов. При срабатывании сигнализатора загрязненности фильтра (за исключением срабатываний, обусловленных низкой температурой рабочей жидкости) установленный в фильтре фильтроэлемент подлежит замене.

Очевидно, что время работы гидропривода от момента установки в фильтр нового фильтроэлемента до момента срабатывания его сигнализатора загрязненности (это время должно фиксироваться) в значительной степени зависит от количества загрязнений в рабочей жидкости гидропривода, которое определяется интенсивностью износа устройств, входящих в состав гидропривода (например, разрушением уплотнений, истиранием элементов подвижных пар и т.п.), и попаданием в гидропривод пыли из атмосферы (например, из-за нарушения герметичности гидробака, всасывающей гидролинии насоса и т.п.). В соответствии с вышеизложенным время работы гидропривода от момента установки в фильтр нового фильтроэлемента до момента срабатывания его сигнализатора загрязненности может использоваться в качестве одного из критериев технического состояния гидропривода, позволяющего на ранних стадиях (при уменьшении этого времени) выявлять интенсификацию износа деталей гидравлических устройств, нарушение их работы и предотвращать внезапные отказы.

Для определения источника повышенной загрязненности рабочей жидкости необходимо проводить анализ состава загрязнений, осевших на фильтроэлементе.

Возможность обнаружить увеличение степени загрязненности рабочей жидкости на ранней стадии возникновения этого явления и на основе этого принять необходимые меры для обеспечения нормальной работы гидропривода (не дожидаясь срабатывания сигнализатора загрязненности фильтра и повышенного износа гидравлических устройств, входящих в состав гидропривода, а, в крайнем случае, выхода из строя отдельных устройств

и отказа гидропривода) появляется лишь при осуществлении регулярного контроля чистоты рабочей жидкости.

В связи с тем, что автоматический контроль чистоты рабочей жидкости в рамках каждого гидропривода требует применения дорогостоящей аппаратуры, а проведение контроля чистоты рабочей жидкости в специализированной заводской лаборатории не может проводиться достаточно часто (из-за ее ограниченной пропускной способности на большинстве предприятий), целесообразно, чтобы эта операция осуществлялась техническим персоналом, на который возложены обязанности по обслуживанию гидропривода, с помощью переносных приборов экспресс-анализа чистоты рабочей жидкости, а результаты анализа вручную вводились в память компьютера верхнего уровня системы автоматического контроля и диагностирования состояния гидропривода.

Большинство современных гидроприводов оснащены реле температуры и уровня рабочей жидкости в гидробаке.

При разработке новых гидроприводов, модернизации и взятии на сервисное обслуживание существующих гидроприводов целесообразно вместо реле использовать датчики температуры и уровня рабочей жидкости в баке гидропривода.

Непрерывный контроль уровня рабочей жидкости в гидробаке с помощью соответствующего датчика позволяет не только предотвратить работу гидропривода при аварийно низком и высоком уровнях рабочей жидкости в гидробаке, не только формировать предупредительные (тревожные) сигналы при приближении уровня рабочей жидкости к верхней и нижней аварийным отметкам, но и по характеру и скорости изменения уровня рабочей жидкости в целом ряде случаев опосредованно контролировать скорость выполнения рабочих операций, появление повышенных утечек рабочей жидкости, появление перетекания воды из теплообменного аппарата с водяным охлаждением в рабочую жидкость. Решение перечисленных задач контроля предполагает, что наряду с сигналом с датчика уровня на входы контроллера системы автоматического контроля и диагностирования состояния гидропривода должны, как минимум, подаваться сигналы, дающие представление об операциях, выполняемых гидроприводом. Эти сигналы, в простейшем случае, могут формироваться на основе состояния электрических элементов, инициирующих начало и прекращение выполнения соответствующих операций (кнопок, переключателей, реле, концевых выключателей и т.п.) Более корректным является использование для контроля за осуществлением той или иной операции наличия или отсутствия тока в обмотке катушки электромагнита соответствующего гидрораспределителя или клапана. Однако, достоверную информацию о движении выходного звена гидродвигателя может дать лишь использование датчика перемещения этого звена или соединенного с ним рабочего оборудования.

Непрерывный контроль температуры рабочей жидкости в гидробаке с помощью

соответствующего датчика позволяет не только предотвратить работу гидропривода при аварийно низком и высоком значениях температуры рабочей жидкости в гидробаке, не только формировать предупредительные (тревожные) сигналы при приближении температуры рабочей жидкости к верхнему и нижнему аварийным значениям, не только обеспечивать автоматически включение и выключение нагревателя и охладителя рабочей жидкости, но и по характеру изменения температуры рабочей жидкости во времени контролировать эффективность работы теплообменных аппаратов и состояние гидропривода в целом (повышенная температура рабочей жидкости при прочих равных условиях эксплуатации гидропривода может свидетельствовать о повышенных перетечках в элементах гидропривода, обусловленных их износом или не полным закрытием проходных сечений гидрораспределителей и клапанов из-за попадания в рабочие зазоры загрязнений). Решение перечисленных задач контроля предполагает, что наряду с сигналом с датчика температуры на входы контроллера системы автоматического контроля и диагностирования состояния гидропривода должны, как минимум, подаваться сигналы, дающие представление о состоянии нагревателя и охладителя (включены они или выключены), выполняемых операциях и о значениях давления в напорных каналах используемых в гидроприводе насосов и гидроаккумуляторов.

Современные гидроприводы импортного производства укомплектовываются датчиками температуры, устанавливаемыми на входе и выходе теплообменных аппаратов с водяным охлаждением как по рабочей жидкости гидропривода, так и по воде. Указанные датчики позволяют диагностировать состояние и эффективность работы маслоохладителей, как отдельных устройств, входящих в состав гидропривода. Вместе с тем, для получения полной картины о работе маслоохладителя необходимо измерение (с помощью соответствующих датчиков) расходов воды и рабочей жидкости, проходящих через маслоохладитель, а также перепадов давления на маслоохладителе по воде и маслу. При построении наиболее простой системы автоматического контроля и диагностирования состояния гидропривода использование перечисленных в данном абзаце датчиков не является необходимым.

В качестве критерия исправности работы системы охлаждения гидропривода и отсутствия повышенных потерь энергии при его эксплуатации может использоваться суммарное время работы системы охлаждения за определенный промежуток времени (например, за одну восьмичасовую рабочую смену) при прочих равных условиях (например, температуре окружающей среды).

Для автоматического контроля за величиной давления в напорной гидролинии гидропривода обычно используется реле или датчик давления.

Поскольку в гидроприводе может быть несколько рабочих насосов, подающих рабочую жидкость в общую напорную гидролинию, то в общем случае целесообразно иметь датчики давления в напорной гидро-

линии каждого насоса и в общей напорной гидролинии. Датчик давления, измеряющий давление непосредственно на выходе конкретного насоса, позволяет сделать заключение о степени работоспособности насоса и подключенных его напорному каналу гидравлических устройств, а датчик давления, установленный в общей напорной гидролинии насосов – о возможности использования насосной установки гидропривода в целом. В совокупности датчик давления, установленный в напорной гидролинии насоса, и датчик давления, установленный в общей напорной гидролинии гидропривода, позволяют в ряде ситуаций автоматически осуществлять проверку корректности работы самих датчиков.

По характеру изменения давления при переводе насоса с разгрузочного на рабочий режим работы можно судить о наличии и уровне перетечек рабочей жидкости в гидроприводе, содержании нерастворенного газа в рабочей жидкости, скорости срабатывания гидроаппаратов (в частности, предохранительного клапана с электрическим управлением, у которого время закрытия проходного сечения очень существенно зависит от степени засоренности дроссельного отверстия, через которое входная полость управляющего каскада сообщается с входным каналом клапана, увеличиваясь с увеличением степени засоренности указанного отверстия).

Одним из наиболее комплексных критериев состояния гидроприводов промышленного оборудования является продолжительность выполнения технологических операций, связанных с изменением положения выходных звеньев гидродвигателей. Указанная продолжительность может определяться как на основании управляющих электрических сигналов, подаваемых на выполнение и прекращения выполнения соответствующих операций, так и на основании сигналов датчиков положения и концевых выключателей, посредством которых контролируется положение выходных звеньев гидродвигателей. Следует отметить, что точность определения времени выполнения технологической операции существенно зависит от частоты опроса сигналов контроллером. Штатные (допустимые) диапазоны изменения времени выполнения технологических операций в различных условиях работы гидрофицированного промышленного оборудования определяются на основании статистической обработки соответствующих данных, полученных (зафиксированных) при работе исправного оборудования в этих же условиях.

В составе большинства гидроаппаратов с пропорциональным электрическим управлением и сервоклапанов имеются датчики перемещения их управляющих и запорно-регулирующих элементов. Посредством этих датчиков осуществляются внутренние (местные) обратные связи. Подобные датчики имеются и в составе насосов с пропорциональным электрическим управлением для контроля положения их регулирующего органа. Указанные датчики дают возможность определить степень соответствия перемещения подвижного звена гидравлического устройства управляющему электрическому сигналу,

подаваемого на его электронный блок управления и, тем самым, на ранних стадиях выявить отклонения в их работе, не дожидаясь полного нарушения работоспособности устройства.

Использование имеющихся в составе гидропривода, а также дополнительно вводимых в него датчиков и сигнализаторов (реле) для решения задач автоматизированного контроля и диагностирования состояния гидропривода и отдельных его устройств, предполагает разработку соответствующего программного обеспечения, тестовых режимов работы гидропривода и реализацию последних в процессе эксплуатации гидропривода.

Для гидроприводов с направляющими гидрораспределителями в качестве простейшего тестового режима может использоваться отработка гидроприводом сигнала на перемещение выходного звена гидродвигателя из одного крайнего положения в другое и обратно при некоторой фиксированной нагрузке. При этом информация о характере изменения давления, силе тока, потребляемого приводящим электродвигателем насоса, времени движения выходного звена гидродвигателя при известной величине хода дают возможность получить представление о состоянии и работоспособности гидропривода.

Для гидроприводов с сервоклапанами и гидрораспределителями с пропорциональным электрическим управлением в качестве простейшего тестового режима может использоваться отработка гидроприводом синусоидального управляющего сигнала различной частоты. При этом для оценки состояния гидро-

привода наряду с прочими параметрами обязательно должен фиксироваться закон изменения регулируемого параметра (положения или скорости движения выходного звена гидродвигателя, давления или усилия).

Для всех тестовых режимов должны быть зафиксированы эталонные характеристики работы гидропривода, полученные для новых исправных (настроенных) элементов гидропривода и его системы управления.

При использовании для управления гидроприводом систем (аналоговых или цифровых) сложной структуры отдельно должны решаться вопросы диагностирования исправности указанных систем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Автоматизированный контроль и диагностирование состояния гидроприводов ни в коем случае не отменяют необходимость регулярного проведения техническим персоналом работ по обслуживанию гидропривода, предусмотренных установленным регламентом, и, в частности, регулярного контроля чистоты рабочей жидкости и проведения ее полного анализа.

2. Система автоматизированного контроля и диагностирования состояния гидропривода должна решать две основные проблемы:

а) оценку состояния гидропривода в целом на основе контроля основных характеристик работы гидропривода;

б) оценку состояния наиболее дорогих устройств гидропривода, определяющих в основном его выходные характеристики работы.

3. Система автоматизированного контроля и диагностирования состояния гидропривода должна обеспечивать возможность фиксации наработки на отказ отдельных устройств, входящих в состав гидропривода.

4. Для организации автоматизированного контроля и диагностирования состояния гидропривода, как минимум необходимы: датчики уровня и температуры рабочей жидкости в гидробаке, электросигнализаторы загрязненности фильтроэлементов, датчики давления, устройства контроля положения выходных звеньев гидродвигателей (датчики положения, концевые выключатели). Желательным является измерение силы тока, потребляемой приводящими электродвигателями насосов.

5. Для проведения автоматизированного контроля и диагностирования состояния гидропривода (помимо датчиков и сигнализаторов) требуются: контроллер и компьютер верхнего уровня, соответствующее программное обеспечение, организация тестовых режимов работы в процессе эксплуатации гидропривода.



ООО «Уральский инжиниринговый центр»
 Научно-производственный холдинг CHELTEC
 Россия, 454007, г. Челябинск, а/я 897
 тел.: +7 (351) 7-750-172
 тел./факс: +7 (351) 7-750-168
 e-mail: goido@cheltec.ru
 www.cheltec.ru

МЕРОПРИЯТИЯ ПРОВОДЯТСЯ С УЧЕТОМ
 ВСЕХ ТРЕБОВАНИЙ РОСПОТРЕБНАДЗОРА

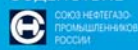
24-27.05 2022 УФА **ВАНХЭКСПО**
 ул. Менделеева, 158



ОРГАНИЗАТОРЫ



СОДЕЙСТВИЕ



Российский нефтегазохимический форум

ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ

30-я юбилейная специализированная выставка

Разведка и добыча нефти и газа

ИТ-технологии в нефтегазовой отрасли

СПГ: производство, транспорт, распределение

30 лет
 ВЫСТАВКА

Инновации газовой отрасли

Автоспецтехника

Техника и оборудование для газомоторного топлива

Нефтегазопереработка и нефтехимия

Системы безопасности и противопожарная техника

Поставка и сбыт нефти, газа и нефтепродуктов



По вопросам выставки

Бронь стенда www.gntexpo.ru
 +7 (347) 246-41-77 gasoil@bvkepo.ru

По вопросам форума

Регистрация на форуме www.gntforum.ru
 +7 (347) 246-42-81 kongress@bvkepo.ru

[gazneftufa](https://www.facebook.com/gazneftufa), [gnt_forum](https://www.instagram.com/gnt_forum), [GasoilTube](https://www.youtube.com/GasoilTube)
 #газнефтьуфа #гнт #gasoilexpo #гнтфорум



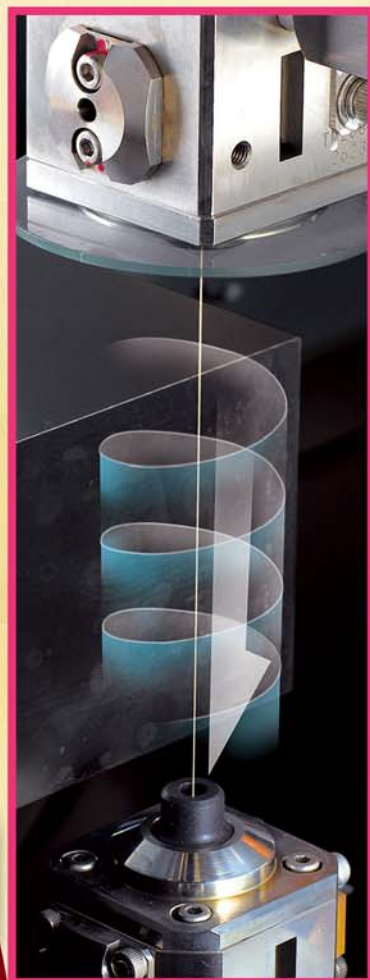
НЕВЕРОЯТНЫЙ ПРОРЫВ
в проволочно-вырезной
электроэрозии

ВПЕРВЫЕ В ОТРАСЛИ:
ВРАЩЕНИЕ
ПРОВОЛОКИ-ЭЛЕКТРОДА
(запатентовано Sodick)

Вырезные электроискровые
станки **ALC i-Groove**:
35% экономии проволоки
при чистовом резании!
+ супер прямолинейность
+ выше точность

Серия ALC

Smart Pulse & Smart Linear



ALC600G



ALC400G



ALC800G

ALC800GH



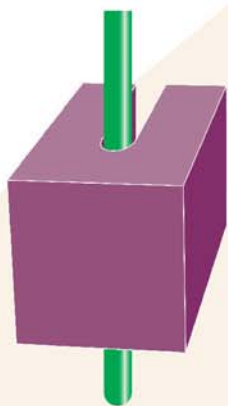
Только на станках Sodick

МЕХАНИЗМ ВРАЩЕНИЯ ПРОВОЛОКИ

Новая революционная технология вращения проволоки i-Groove, созданная конструкторами Sodick, заставляет "работать" всю поверхность проволоки. Деталь на всю толщину обрабатывается искрами, в том числе (что важно!) и той большей частью поверхности проволоки, которая в обычных станках не задействуется в электроискровом процессе, уходя в отход вхолостую. Вращение проволоки включается на чистовых проходах - там, где расход наибольший.

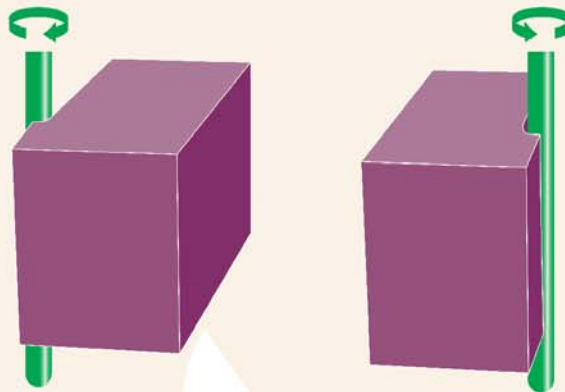
Во всех электроискровых вырезных станках в ходе чистовой электроэрозии работает ("искрит") одна сторона проволоки и лишь одной узкой полосой. Подача проволоки-электрода управляется и регулируется только натяжением, скоростью подачи и направляющими вверх и вниз. Новый механизм i-Groove добавил к этому еще и вращение. В результате мы получаем лучшую шероховатость, лучшую геометрию, в то же время существенно экономя дорогостоящую проволоку. Это прекрасное решение для экологии + высочайшее качество электроискровой обработки в одной новой технологии.

Черновое резание (i-Groove не включен)



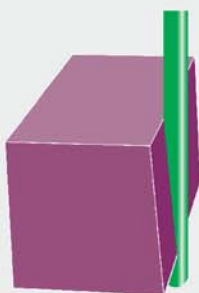
Проволока не вращается.
(На этом этапе обработки во вращении нет смысла).

Чистовое резание с i-Groove (2-й проход и последующие)



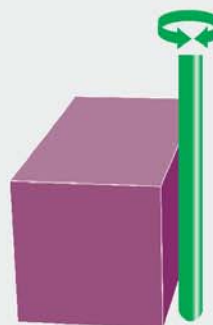
Компьютерное ЧПУ Sodick автоматически анализирует программу резания и определяет направление вращения по оффсету — по часовой или против часовой стрелки.

Что мы получаем, вращая проволоку с механизмом i-Groove?



В обычных электроискровых вырезных станках проволоочный электрод эродирует по мере продвижения вниз сквозь деталь или по ее поверхности. В любой момент резания проволока-электрод утончается сверху вниз, становясь конусообразной. Более отчетливо это проявляется на деталях большой толщины.

Для того, чтобы этот «конус» не появился на детали, требуется конусная компенсация за счет управления при резании конусным механизмом UV. Другим решением может быть увеличение скорости подачи проволоки, но при этом непомерно растет расход дорогостоящей проволоки и могут возникать обрывы.



Если проволока вращается, электроискрой «режет» вся поверхность проволоки, включая ту большую часть ее поверхности, которая до сих пор не работала.

Мы получаем и лучшую геометрическую точность, и повышение качества поверхности, и экономию проволоки. И все это без конусной компенсации и увеличения скорости подачи проволоки.

5 *координатный* X, Y, C, Z, A

ДОЛБЕЖНЫЙ ЗУБОДОЛБЕЖНЫЙ СТАНОК С ЧПУ



CNC-450S

до → после



ООО «ИНТЕРПРОМ»
195220, Санкт-Петербург, проспект Науки,
дом 17, корпус 2, лит. А, пом. 42-Н
Тел./факс: (812) 497-42-00, 497-41-81
e-mail: Peter@interprom-spb.ru
www.interprom-spb.ru

Все о станке
на странице 5

