



«МЕТАЛЛООБРАБОТКА'84»



ЮБИЛЕЙНАЯ ВЫСТАВКА

«Металлообработка'84» – международная выставка «Оборудование, приборы и инструменты для металлообрабатывающей промышленности», проходила в Москве с 27 марта по 5 апреля 1984 г. Цель ее – показ новых достижений в области металлообработки – ведущей отрасли машиностроения. Кроме того, она содействовала взаимовыгодному сотрудничеству Советского Союза с другими странами: научному, и торговому.

На выставке, помимо отечественных экспозиций, видное место заняли экспонаты социалистических стран, с которыми СССР связан взаимными поставками на основе международной кооперации. Широко были представлены также фирмы и организации ряда капиталистических государств: ФРГ (около 190 фирм), Швейцарии (62 фирмы), Франции (60 фирм), Италии (35 фирм), Австрии и Японии (около 30 фирм каждая) и др.

Основные тематические разделы выставки:

- * автоматические линии;
- * станки с программным управлением, специализированные станки для крупносерийного производства;
- * образцы промышленных роботов;
- * измерительное оборудование.

На пресс-конференции, посвященной открытию выставки, Председатель Оргкомитета международной выставки «Металлообработка'84», министр станкостроительной и инструментальной промышленности СССР Б. В. Бальмонт сказал, что в Советском Союзе «...совершен переход к созданию и широкому производству оборудования с числовым программным управлением».

Увеличивается выпуск многоцелевых станков с автоматической сменой инструмента (обрабатывающие центры). Создаются станочные модули, из которых комплексируются автоматические участки и линии, управляемые от центральной ЭВМ. Осуществляется широкий переход к созданию и выпуску станков с устройствами ЧПУ на базе больших интегральных схем и микропроцессоров ...».

В павильоне СССР

Советский Союз – организатор выставки. Одиннадцать наших министерств и ведомств демонстрировали в павильоне СССР около 300 экспонатов. Среди них немало новинок, не имеющих аналогов в мировом станкостроении. Посетители увидели все известные в современной мировой практике типоразмеры металлорежущего оборудования – от станков для часовой и приборостроительной промышленности до крупнейших карусельных и продольно-обрабатывающих станков тяжелого, энергетического, металлургического машиностроения. Советские экспонаты знакомили с различными новинками современной металлообработки: от литья, прессования, штамповки до токарной обработки и шлифовки. Важно отметить, что у большинства представленных образцов металлообрабатывающей техники числовое программное управление от микроЭВМ и микропроцессоров.

Заложенные в Ремиконте Р-100 аппаратно-программные средства самодиагностики вырабатывают обобщенный сигнал об отказе, который автоматически переключает управление на горячий резерв. Благодаря встроенным тестам удается быстро локализовать неисправность и восстановить нормальную работу контроллера; поэтому надежность дублированного Ремиконта Р-100 резко возрастает; расчетная величина среднего времени наработки на полный отказ при использовании общепромышленных микросхем в пластмассовых корпусах составляет 50 тыс. ч.

Простота использования Ремиконта Р-100 определяется его упрощенным программированием. Как известно, программирование – одна из главных проблем применения вычислительной техники вообще и микропроцессорной техники в частности. Чтобы решить эту проблему, все программное обеспечение Ремиконта Р-100 сделано внутренним и «прозрачно» – для пользователя. Более того, последний вообще может не знать о компьютерной природе контроллера, ему не требуется распределять регистры и память, планировать задачи, изучать особенности операционных систем, язык микропроцессора или какой-либо язык высокого уровня. Ремиконт Р-100 по-

ступает с завода-изготовителя полностью готовым к работе и для его запуска не нужны услуги посреднических организаций. Нажатием небольшого числа функциональных клавиш его легко настроить на решение требуемой алгоритмической задачи непосредственно на объекте. Наладчику традиционных аналоговых систем регулирования, не знакомому ни с вычислительной техникой, ни с программированием, требуется на это несколько часов.

Так же просто и быстро вносятся изменения или дополнения в проект автоматизации.

Функциональные возможности и гибкость Ремиконта Р-100 достаточны для решения подавляющего числа задач, возникающих при автоматическом регулировании большинства непрерывных и непрерывно-дискретных технологических процессов.

Так, внимание посетителей в павильоне привлекли АЛУ-03 – машина, полностью механизировавшая процесс литья, и комплексно-механизированная линия АЛ711Б08, включающая в себя машину для литья под давлением, обрубной пресс для заливки жидкого металла и манипуляторы для съема отливок и смазки прессформы.

Среди кузнечно-прессового оборудования в экспозиции были интересны пресс модели К2128Ф3 с ЧПУ для автоматической подачи заготовки и смены штампов, а также роботизированный участок штамповки деталей, созданный на базе двух прессов КД2328, трехрукого робота КМ51Ц4202 и магазинного устройства.

В группе токарных станков с ЧПУ были обрабатывающие центры, например, ОЦ ИР320 Ивановского СПО.

Высокопроизводительные сверлильно-фрезерно-расточный координатный станок 2А459АМ1Ф4 и продольный фрезерно-расточный станок 66К25МФ4 снабжены системами ЧПУ и устройствами автоматической смены инструментов и обрабатываемых изделий.

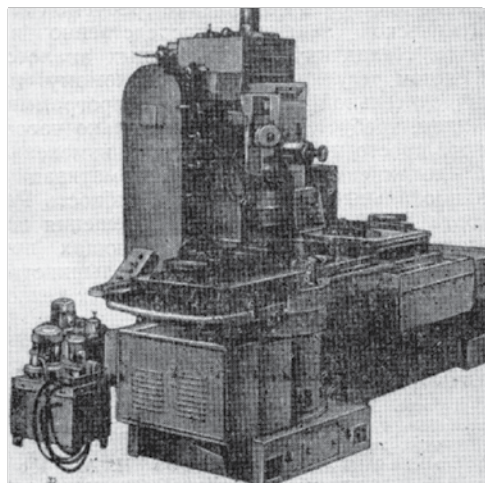
Посетители увидели и автоматические манипуляторы (промышленные роботы) для оснащения литейного и металлообрабатывающего оборудования и автоматизированных комплексов из них.

Роботизированный комплекс 1720ПФ30 предназначен для токарной обработки наружных и внутренних цилиндрических, конических, сферических, торговых и торцовых поверхностей деталей типа тел вращения.

Он включает в себя токарный полуавтомат с оперативной системой программного управления, робот для автоматической загрузки и тактовый стол. Так же устроен и роботизированный комплекс 16К20Ф3.

Среди станков для финишной обработки преобладали шлифовальные станки с ЧПУ, в том числе профилированный оптический станок повышенной точности модели 3952Ф1 и плоскошлифовальный полуавтомат модели 3Е-711ВФ2 с оригинальным устройством ЧПУ.

В последние годы советские станкостроители добились значительной точности обработки на станках.



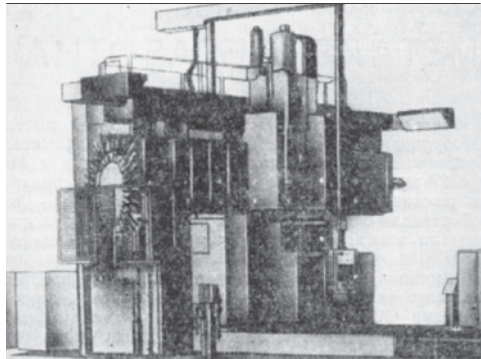
Сверлильно-фрезерно-расточный координатный станок 2А459АМ1Ф4

Специалисты различных областей и гости выставки познакомились со сверлильно-фрезерно-расточными об- работывающими центрами и гибкими производственными модулями, оснащенными накопителями заготовок и устройствами смены обрабатываемых изделий. Бесспорно интересны экспонаты, представляющие ГАП – гибкие автоматизирован-

ные производства. Это (показанные фрагментами) гибкая производственная система «Талка-500» и автоматическая переналаживаемая линия ПАС МА-1.

Система «Талка-500» Ивановского станкостроительного производственного объединения имени 50-летия СССР предназначена для обработки корпусных деталей из конструкционных материалов в мелкосерийном производстве. От заготовок до готового изделия обработка идет автоматически с управлением от ЭВМ.

Система включает в себя функциональные подразделения: подготовки производства и готовой продукции, производства, управления.



Продольный фрезерно-расточный станок 66К25МФ4

Подразделение подготовки производства и готовой продукции – это автоматизированный склад для хранения заготовок и столов-спутников с собранными установочными приспособлениями; приводные ролянтги, которые доставляют заготовки и столы-спутники к установочным приспособлениям, к складу и от склада к станции загрузки; стенды для сборки установочных приспособлений на столах-спутниках.

Когда ЭВМ, выдавая информацию на таблицу, подает команду, на месте подготовки и настройки инструментальных комплексов с использованием приборов настройки типа БВ2010 готовится комплект инструментов на заданную деталь-операцию.

Транспортная система доставляет на станки комплекты режущего инструмента в специальных устройствах в автоматическом цикле и загружает инструменты в магазины станков. Кроме того, она доставляет заготовки, установленные на столах-спутниках, от станции загрузки на многоступенчатые накопители обрабатывающих центров «Модуль-500», а обработанные детали от многоступенчатых накопителей – на станции разгрузки, и также возвращает пустые столы-спутники от станции разгрузки до станции загрузки.

Комплексная автоматизированная система спутников; устанавливает детали в положение, точно зафиксированное относительно координат нулевого положения, и закрепляет их.

Производственное подразделение состоит из четырех ОЦ (обрабатывающих центров) «Модуль-500» и одного ОЦ ИР-800МФ4, а также транспортной системы ТС-500, связывающей металлорежущее оборудование с подразделением подготовки производства и готово!

Обрабатывающий центр «Модуль-500» – многоцелевой станок – оснащен устройствами автоматической смены инструмента и столов-спутников, а также восьмиступенчатым накопителем столов-спутников. Обрабатывающий центр ИР-800МФ4 тоже оснащен устройствами автоматической смены инструмента и столов-спутников.

Управление гибкой производственной системой *Талка-500». Программное обеспечение работы системы – двухуровневое. Верхний – это специализированный комплекс на базе ЭВМ типа СМ-2 с внешними устройствами. Он перерабатывает, хранит и обменивается информацией с устройствами нижнего уровня. Нижний – устройства числового программного управления (УЧПУ) станками, программируемые контроллеры, управляющие транспортной системой и автоматизированным складом, и другие местные устройства управления вспомогательными агрегатами.

ПАС МА-1 – гибкая широкономенклатурная автоматическая линия типа ПП17ШН.КД. Линии этого типа в среднесерийном производстве предназначены для автоматической обработки групп корпусных деталей машин. Работой всех механизмов линии управляет программируемый контроллер (ПК).

Если ПАС МА-1 оснастить соответствующими шпиндельными коробками, сменить приспособления и ввести в ПК новые программы, то она переналаживается на обработку новой группы корпусных деталей, близких по габаритам.

Оборудование, подобное гибкой производственной системе «Талка-500» и автоматизированной переналаживаемой линии ПАС МА-1, имеет большое будущее.

Оно отражает тенденцию отечественного и мирового станкостроения – создание безлюдных производств.

В советском павильоне постоянно работали представители «Станкоимпорта» и заводоизготовителей демонстрировавшихся экспонатов, давая посетителям квалифицированную консультацию по всем вопросам.

Внешнеторговое объединение «Станкоимпорт», по данным сводного каталога советских экспонатов, торгует с организациями и фирмами почти 90 стран. Один из примеров – участок обрабатывающих центров Ивановского СПО семейства ИР работает в цехе фирмы «ОЮ Тампелла АВ, Тамрок» в Тампере (Финляндия). Обрабатывающие центры из Ивановова поставляются и в другие высокоразвитые капиталистические государства: Японию, ФРГ, США.

Устройства управления металлообработкой В комплектующие изделия, в число которых веками входили шлифовальные круги, сверла, резцы, позже – электроприводы, фотоэлектронные реле, теперь во всем мире – включают элементы вычислительных систем, устройства числового программного управления. Так, типовая система централизованного управления участком станков АСУ-ЧПУ-АСК (экспонат СССР) обеспечивает устойчивую работу участка станков с ЧПУ при механической обработке корпусных деталей в условиях мелкосерийного и серийного производства.

Возможность программирования – одно из решающих преимуществ современной микропроцессорной техники управления. Программирование позволяет быстро менять циклы станка или параметры обработки. Однако для записи таких данных, их обработки и запоминания необходимы различные портативные устройства: УЧПУ, магнитофоны, диски.

Представленные на выставке устройства семейства УНИМЕРИК CNC венгерской фирмы ВИЛАТИ представляют собой микропроцессорные УЧПУ типа CNC.

Они предназначены для управления станками сверлильно-фрезерной группы, обрабатываемыми центрами и другими видами высокоавтоматизированного оборудования. УЧПУ УНИМЕРИК CNC выполнены на современной элементной базе с применением мощных 16-разрядных микропроцессоров; быстротечствующих серий интегральных микросхем с малым потреблением энергии; специальных БИС, разработанных для задач управления металлообрабатывающим оборудованием.

Современная блочно-модульная структура аппаратной части и программного обеспечения УЧПУ УНИМЕРИК позволяет комплектовать системы управления различного назначения и сложности. Гибко наращивать функции управления систем ЧПУ можно, меняя состав модулей и сохраняя в основном математическое обеспечение блоков. Основные модули устройств подключаются к общей шине через унифицированный магистральный интерфейс, и любой из них может быть и источником, и приемником информации.

Обрабатывающий центр М65 Чепельского станкостроительного завода оснащен системой ЧПУ УНИМЕРИК 723, которая может вводить (и выводить) управляющие программы (УП) с ЭВМ высшего уровня и данные с носителя периферийного устройства; редактировать с индикацией поля УП; устанавливать в исходное положение органы станка; вручную вводить с клавиатуры величины смещения ноля, корректировать актуальные значения параметров и индентифицировать их; тестировать УП; измерять величины смещения ноля и раз-

*Опубликовано в «Микропроцессорные средства и системы» 1984 №2 Литература

1. Дуэль М. А. Автоматизированные системы управления энергоблоками с использованием средств вычислительной техники. – М.: Энергоиздат, 1983. – 20с.

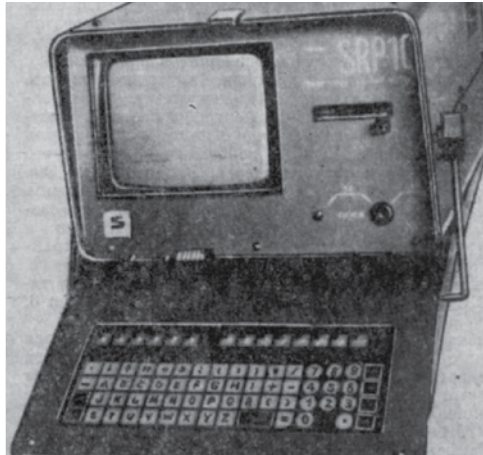
2. Иордан Г. Г., Кур носов Н. М., Козлов М. Г., П е в з е р В. В. Микропроцессорное распределенное управление – новый принцип структурной организации АСУ ТП. – ПСХ, 1980, № 1, с. 14–16.

меры инструмента; непрерывно и по кадрам отрабатывать УП; повторять циклы.

Устройство ЧПУ CNC 600 производства ГДР – тоже модульное, мультипроцессорное. Несколько микроЭВМ CNC 600 работают одновременно и связываются друг с другом только для обмена данными. Управляет ими одна микроЭВМ (ЭВМ командоаппарата).

Благодаря удобному набору подпрограмм программирование упрощено. Потребитель самостоятельно определяет специфические для детали технологические подпрограммы и программирует контуры детали.

Оператор УЧПУ НЮМ 560 или НЮМ 760 (французской фирмы НЮМ С. А.) имеет в своем распоряжении панель управления с экраном. Это позволяет ему легко управлять всеми операциями подготовки, загрузки, изменения и контроля программы.



Устройство для подготовки программ модели SRP-10 фирмы Санкио

Система СЧПУ РОБОНЮМ 700 управляет различными типами роботов. Модульная конструкция позволяет расширять возможности системы в зависимости от продукции.

Устройство для подготовки программ модели SRP-10 фирмы Санкио: количества управляемых осей (от 4 до 8). Подключаемый блок обеспечивает программирование с помощью позиционного обучения, а структура вложенных циклов облегчает программирование повторяющихся фаз.

Программы выполняются под наблюдением оператора.

Устройства SRP-10 и SRP-30 фирмы Санкио (Япония) готовят программы для сборочных роботов СКИЛАМ.

Фирма BOSCH (ФРГ) поставляет в СССР устройства Альфа 2 и PEG-Ими можно успешно программировать у станка, и конторе мастера или в отделе программистов. Не пользуясь языком программирования, токари, мастера или программисты могут разработать комплектную программу токарной обработки деталей за несколько минут. В состав устройства Альфа 2 входят микроЭВМ и пакет программного обеспечения со всем необходимым для управления токарной обработкой.

Устройство программирования и ввода PEG шаг за шагом транслирует на экране дисплея рабочий чертеж, сигнализируя об ошибках при вводе данных. Диалог между устройством и оператором, как сообщает проспект, идет на языке токаря, т. е. на языке высокого уровня. Пользуясь элементарными клавишами, оператор в диалоге с ЧПУ описывает в рабочем чертеже обрабатываемую деталь в соответствии с ее размерами. При этом заготовка поэтапно создается на экране дисплея.

При нелогичном вводе или превышении предельных параметров станка на экране появляется известие об ошибке открытым текстом. Ошибочный ввод можно корректировать и графически.

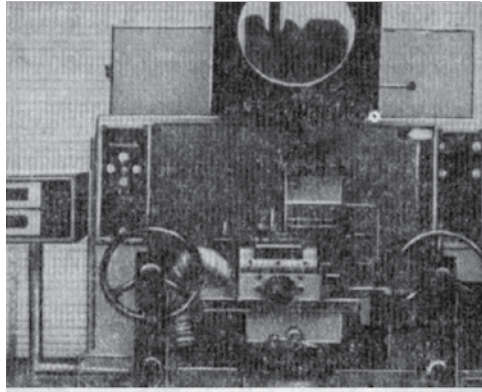
Описав геометрию, оператор в режиме диалога моделирует рабочий план; устройство PEG задает ему вопросы о последовательности резания участков, подбора инструментов и способов резания, а токарь отвечает. Затем PEG автоматически распределяет проходы по отдельным участкам резания и записывает данные в формате ЧПУ в устройство CNC Альфа 2 или в кассету, на перфокарту и т. п.

Модульная многопроцессорная система управления TX-8K типа CNC фирмы Трауб (ФРГ) предназначена для токарных станков. Благодаря модульному построению системы управления к станку можно подключать манипулятор и различные периферийные приборы. Точность позиционирования определяется лазерным инструментом. Устройство ЧПУ TX-8 выполнено на базе мощных 16-разрядных микропроцессоров фирмы Intel. Составив программу непосредственно у станка, что важно в условиях мелкосерийного производства, оператор моделирует ее целиком или частями, получая на дисплее текстовое сообщение об

ошибках в программе.

При моделировании на экране вычерчивается все изделие (начиная с заготовки), инструмент, кромки зажимов и задней бабки. Резание изображается в динамике, как в мультфильме. Если нужно, можно менять скорость работы и масштаб изображения, смещая его по вертикали или по горизонтали. Это позволяет еще при программировании в диалоговом режиме выявить возможность столкновений между инструментом и зажимными устройствами или центром задней бабки и точно установить параметры аварийного кадра программы. На выставке экспонировались также устройства типа CNC фирм Фанук (Япония) – Фанук Систем 3 и 6, Сименс (ФРГ) – Сименс Систем 3 и 8.

Гибкое программирование на станке необходимо для опытного или малосерийного производства при частой смене продукции. Когда же цех 2–3 года не меняет типоразмеры изделий, все еще экономически выгоднее традиционное программирование программистом-технологом в бюро или отделе технолога. Французские фирмы Графаэль, Бенсон и Секапа Информатик специализируются в поставке систем для автоматизированного проектирования и графопостроения. Например, система ПСИ 2 фирмы Графаэль автоматически печатает перфоленты для токарных, фрезерных и дыропробивных станков. Все параметры программист-технолог программирует с помощью вопросов-ответов на языке технолога, причем система графически моделирует механическую обработку на дисплее.



Оптический профилишлифовальный станок модели PFS2 фирмы PeTeWe (ФРГ)

Микропроцессорные системы управления по простым подпрограммам позволяют достигать большой точности обработки на оптических профилишлифовальных станках семейства PFS 2 (ФРГ) и др. Оператор может посмотреть на экране изделие на любом этапе изготовления и для сравнения чертеж требуемого профиля.

Фирма Сорис, 35 лет сотрудничающая с советскими внешнеторговыми организациями, специализируется в области станков и робототехники.

Фирма Симаг Информатик представила ЭВМ для контроля технологических процессов: микромашины 2000 и 3000 на микропроцессоре Z80A и микромашину 4000 на микропроцессоре 8086. Эта же фирма показала специализированное периферийное оборудование: терминалы с клавиатурой и экраном, печатающие устройства с русским алфавитом, графопостроитель, синтезатор речи.

Научно-технический симпозиум «Металлообработка-84»

Международная выставка «Металлообработка-84» стала одновременно и местом дискуссий специалистов о современных проблемах отрасли и путях ее развития в будущем. Этому способствовал научно-технический симпозиум, на который представили более ста докладов по основным тематическим направлениям выставки. Все доклады так или иначе касались создания завода-автомата на базе иерархии вычислительных машин: мини-, микроЭВМ.

Участие в международной выставке, лекции, доклады, встречи, изучение образцов оборудования, технической и рекламной литературы обогатили специалистов разных стран большой и полезной информацией. Они смогли объективно оценить современный научно-технический уровень станкостроительной и инструментальной промышленности.

За время выставки в Коммерческом центре советскими внешнеторговыми организациями были заключены контракты с фирмами и предприятиями зарубежных стран на экспорт и импорт оборудования.

Московский смотр – «Металлообработка-84» внес существенный вклад в развитие международных научно-технических и торгово-экономических связей.

Матвеев С. С.



ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Станки, роботы и человек. На пути к гибким производствам

Международная выставка «Металлообработка-84» показала, что:

- * наша страна многого добилась в техническом перевооружении промышленности станочным оборудованием;

- * для человека у нас создаются условия, позволяющие максимально раскрывать его творческие способности;

- * прибыль любой ценой – такова основная цель научно-технической революции в странах капитала.

С 27 марта по 5 апреля 1984 г. в СССР впервые проводилась международная выставка «Металлообработка-84». В ней участвовало более 500 организаций и фирм. В частности, были представлены 6 стран-членов СЭВ, СФРЮ и 15 капиталистических государств, среди которых Австрия, Великобритания, США, Франция, ФРГ, Швейцария, Япония.

Одним из самых крупных на выставке в Москве был советский раздел. В целом, по заключениям наших и зарубежных экспертов, современный технический уровень станкостроения в СССР довольно высок, и большинство экспонатов воплощает лучшие достижения мировой науки и техники.

Сейчас мы выпускаем свыше 3000 наименований станков и машин. По количеству годовое производство металло-режущих станков достигло у нас почти 200 тыс., кузнечно-прессовых машин – около 60 тыс. и литейных машин – 4 тыс.

- * Только в этом году отрасли предстоит увеличить по сравнению с 1980 г. выпуск станков с числовым программным управлением (ЧПУ) в 2 раза, многоцелевых станков – в 2,7 раза, автоматов и полуавтоматов всех технологических групп – на 11%.

- * Для нужд экономики запланировано изготовить 358 станочных автоматических линий и 90 автоматических линий для кузнечно-прессового производства, а также создать новые высокопроизводительные переналаживаемые автоматические линии и гибкие производственные системы.

- * Одновременно решаются задачи по значительному (в 1,3–1,6 раза) повышению производительности всего выпускаемого оборудования. Этого намечено добиться как за счет широкого оснащения металлообрабатывающей техники устройствами числового программного управления и замены устаревших ее видов многооперационными станками с автоматической сменой инструмента (типа «обрабатывающий центр»), так и за счет сочленения станочных модулей с роботами-манипуляторами.

РОБОТЫ ОСВАИВАЮТ РАБОЧИЕ ПРОФЕССИИ

Первые механические помощники человека появились на свет лет 15–20 назад. Но сейчас уже трудно представить участки, где бы современным «железным воротничкам» (это название распространилось на Западе) не нашлось дела по плечу.

За три года текущей пятилетки нашей промышленностью были изготовлены опытные образцы и выпущены установочные серии роботов для обслуживания металлорежущих станков, прессов и машин для литья под давлением, для точечной и дуговой сварки, а также нанесения лакокрасочных покрытий.

Посетители выставки могли познакомиться, например, с рядом высокоэффективных токарных станков, оснащенных манипуляторами. Среди них – двух-станочный роботизированный токарный комплекс, предназначенный для полной обработки деталей типа дисков, колец и фланцев. На базе таких комплексов будут создаваться станочные модули для практически безлюдных участков производства.

Многих посетителей привлек раздел кузнечно-прессового оборудования, где демонстрировался роботизированный технологический участок холодной штамповки деталей из плоских штучных заготовок. Он работал на базе двух мощных

прессов и трехрукого робота. Одной рукой «умный» механизм брал в накопителе заготовки и подавал их двум другим, которые, как профессиональные штамповщики, четко действовали у прессов. Роботизированный участок был снабжен датчиками внешней информации, исключающими аварийные ситуации.

Особый интерес у посетителей вызвал фрагмент гибкой производственной системы «Талка-500», созданной в Ивановском станкостроительном объединении в содружестве с коллегами из Финляндии. Эта система предназначена для полной обработки сложных корпусных деталей из различных материалов весом до 500 килограммов. Она состоит из ряда обрабатывающих модулей, роботизированной транспортной системы и склада готовой продукции. Весь технологический процесс ведется в автоматическом режиме и управляется от ЭВМ. Поэтому такие (или аналогичные) системы найдут вскоре применение на заводах-автоматах.

ДВА ВЗГЛЯДА НА РОБОТОТЕХНИКУ

Новинки роботостроения присутствовали в экспозициях буквально каждой страны. На стенде австрийской фирмы «Хербигер Флуидтехник» можно было познакомиться с роботом-сварщиком, накладывающим на металл ровный прочный шов. А его «коллега» из Чехословакии, как заправский кузнец, ковал замысловатую деталь. Одно-, двух- и трехрукие механизмы в павильонах ФРГ, Швеции, Великобритании, США, Японии и других стран резали и кроили металлические листы, стояли у токарных, фрезерных и шлифовальных станков, демонстрируя филигранную технику и высокую производительность.

Однако обращает на себя внимание разный подход к тому, что стремятся поручать механическим помощникам в социалистических и в капиталистических странах. У нас, в частности, робототехника призвана в первую очередь служить человеку, выполнять за него трудоемкую, монотонную, черновую и вредную для здоровья работу, у капиталистических предприятий – несмотря на постоянно ведущиеся разговоры о гуманизации труда, о возможности избавить людей от опасной, нетворческой работы, критерии для внедрения роботов в производство все же другие. «Железные воротнички» прежде всего появляются там, где прибыльнее держать механизм, чем человека. Ведь роботы не требуют повышения зарплаты, улучшения условий труда, не участвуют в забастовках и митингах.

В Японии, например, где, по сведениям западной печати, задействовано 13 тыс. роботов, на многих заводах рядом с этими техническими созданиями, как это ни парадоксально, рабочие ворочают тяжелые болванки, крепят громоздкие моторы и колеса большегрузных автомобилей. То есть люди заняты там, где их труд обходится дешевле, чем применение дорогостоящих роботов. И здесь ничем иным, как корыстными интересами хозяев предприятий, сложившуюся ситуацию не объяснить.

Характерно, что во время выставки представители многих фирм откровенно говорили о соображениях чистогана, которыми руководствуются в капиталистических странах при выборе, кому – человеку или роботу – поручить ту или другую работу. Проигрывают в любом случае рабочие.

Трудящимся в СССР такая участь не грозит. Прогресс науки и техники служит у нас не делу извлечения прибыли и сверхприбылей, а развитию и умножению творческих способностей работников. Никто из них после модернизации производства не остается без дела. Пройдя соответствующую подготовку за государственный счет, они становятся операторами автоматических систем или переводятся на другие участки производства, где нужен их труд, но уже более квалифицированный и интеллектуально насыщенный.

Статья из газеты: Еженедельник «Аргументы и факты» № 17 24/04/1984