

*От редакции.* На всех участников делегации НПАА, побывавшей в Италии (см. «Путевые заметки» в предыдущем и в этом номере «АС»), произвели большое впечатление роботизированные арматурные производства. Ничего подобного в России пока нет. Однако, впечатление — впечатлением, но вопрос, нужны ли нам роботы, и если да, то в каких случаях, когда и где — этот вопрос возник, и... остался открытым. В роботизации итальянского арматуростроения была замечена некая нарочитость (см. АС №1/2006, с. 17), и С.И. Ляпунов высказал веские сомнения, что это — панацея от неконкурентоспособности (см. стр. 13).

Редакция «АС» сочла тему актуальной, решив опубликовать какие-либо материалы, содержащие мнения и идеи на этот счет. Оказалось, однако, что тема роботизации сегодня далеко не самая популярная...

В студенческой среде испокон веков бытует практика переписывать друг у друга всяческие контрольные работы, доклады и рефераты, во многих ВУЗах необходимые для сдачи предмета. Делается это так: нужно взять у приятеля текст, поменять местами пару абзацев, добавить пару своих случайно залетевших мыслей — и готово! Современность внесла в этот образчик студенческой лени и солидарности возможность сделать оную солидарность воистину глобальной: ныне принято выкладывать все тексты в Сеть. Обычно Интернет-рефераты не являют собой ни литературно-художественной, ни научно-практической ценности, будучи почти дословно переписанными друг с друга или с каких-нибудь книг по выбранной теме.

И все же подходящий материал был неожиданно найден нами именно среди «сетературного» мусора студенческих сайтов. Обнаруженный текст представлял собою некий черновик, где с умными фразами, заимствованиями из чужих книжек, были скомпилированы собственные мысли автора, куда более оригинальные. Все что оставалось сделать редакции — это попросить Ю. Жестина обработать текст, превратив черновик реферата в статью.

## Робот — не замена человеку!

М.А. Суров, Долгопрудненский Авиационный Техникум

С давних пор в различных отраслях страны сосуществовали, почти не смешиваясь и не влияя друг на друга, две разновидности технологической организации производства.

Первая — это высокоавтоматизированное массовое производство. В автомобильной, тракторной, подшипниковой, часовой промышленности еще в 50-е годы повсеместно создавались «безлюдные» производства в масштабах участков и даже цехов. Оснащались они в основном специальным оборудованием, которое невозможно переналадить на выпуск чего-то другого. И при смене номенклатуры значительная часть оборудования, оснастка и инструменты списывались независимо от физического состояния.

Вторая — это неавтоматизированное серийное и индивидуальное производство, которое всегда базировалось на универсальном оборудовании с ручным управлением. Такое производство обладает высокой «гибкостью» с точки зрения выпуска различной продукции, однако малопродуктивно, требует непосредственного участия человека во всех элементах производственного процесса преимущественно на уровне ручного труда.

Сейчас такому «сосуществованию» приходит конец, так как обе традиционные формы не соответствуют требованиям времени.

Обновление моделей автомобиля, трактора, электродвигателя в сроки, сопоставимые со сроками предельного износа производственного оборудования, означает отставание в развитии. А списывать огромное количество специального оборудования после нескольких лет или месяцев работы губительно для экономии



ки. «Безлюдному» массовому производству требуется «гибкость», т. е. возможность периодической мобильной перестройки на крупномасштабный выпуск иной продукции.

Серийное и индивидуальное производство к преобразованию толкают в первую очередь социальные факторы, а именно, растущие требования работников к условиям и содержательности трудового процесса. Ручной труд, особенно малоквалифицированный, монотонный и тяжелый, становится все менее привлекательным, не престижным, особенно для молодежи. Поэтому тот технический арсенал средств неавтоматизированного производства, который ныне составляет его основу, уже в обозримом будущем станет социально неприемлемым. Современному производству необходимы автоматизация, «безлюдность» при выполнении и технологических, и вспомогательных процессов.

Таким образом, две традиционные формы технологической организации производства должны породить третью, вобравшую в себя лучшие черты каждого из родителей — гибкое автоматизированное производство, использующее как универсальные станки, но без участия человека, так и автоматические линии.

Предстоящее десятилетие станет переломным этапом в развитии технологии, историческим рубежом между эпохами господства неавтоматизированного и автоматизированного производства. Потому что именно сейчас для этого созрели как социальные, так и научно-технические предпосылки, связанные с развитием новейших средств автоматизации. Можно предсказать два взаимосвязанных направления такого развития: автоматические системы управления на основе средств вычислительной техники и промышленные роботы. Причем если о первом из них сейчас много пишут и говорят, то второе как-то ушло в тень.

Появление и развитие промышленных роботов, безусловно, явилось одним из крупнейших достижений науки и техники последних лет. Промышленные роботы избежали периода недоверия и недооценки, трудностей становления. Наоборот, ни одному техническому средству не доставалось авансом столько восторженных похвал, ни одному не уделялось столько внимания. В СССР за короткие сроки была создана целая сеть специализированных предприятий и организаций по роботостроению. В десятой пятилетке было выпущено около 6 тыс. роботов, в одиннадцатой — почти 50 тыс., в двенадцатой намечалось выпустить 100 тыс. промышленных роботов... А в 90-х годах производство роботов сошло на нет.

Тринадцатой пятилетке состояться было не суждено, но даже случись она — ситуация была бы почти такой же. Возьму на себя смелость утверждать, что роботизация переживает сейчас объективный концептуальный кризис, вызванный не какими-то вдруг открывшимися недостатками промышленных роботов, а допущенными ошибками в самом подходе к роботизации, которые отразились в явном несоответствии между затратами сил и средств на нее и реальной отдачей. Есть данные, что, например, в Англии 44 % фирм, занявшихся роботизацией производства, объявили о неудачах, и цифра эта представляется скорее заниженной, потому что далеко не всякая фирма отважится признаться в своих просчетах. Половина из указанных фирм заявила о прекращении работ по роботизации производства.

Очевидно, что при становлении принципиально нового научно-технического направления трудности и неудачи неизбежны. Промышленные роботы имеют слишком короткую историю, чтобы обладать одними достоинствами и не иметь недостатков. Однако дело не только в этом, а и в том еще, что на протяжении длительного времени роботы рассматривались не как действенное средство повышения эффективности производства, а лишь как некий эквивалентный заместитель человека, призванный высвободить его от монотонных и тяжелых, непривлекательных ручных работ.

Красивая легенда о роботе как «железном человеке» со стальными мускулами и мощным электронным мозгом, который не прогуливает и не устраивает забастовок, а работает неутомимо, круглосуточно и круглогодично, оказалась в определенный момент необыкновенно привлекательной, обещающая одним махом избавить рабочих от ручного труда, а руководителей от множества забот и трудностей. Она искусно сти-



мулировалась компаниями, вложившими немало средств в организацию выпуска промышленных роботов, подогревалась средствами массовой информации. И в этом мощном «роботоажиотаже» до поры до времени тонули трезвые голоса.

Разумеется, концепция «очеловечивания» промышленных роботов сыграла определенную положительную роль на ранних этапах роботостроения благодаря простоте и наглядности, особенно для тех, кто не хотел разбираться в тонкостях производства, зато обладал правом решать. Это помогало становлению нового направления, убирало многие препятствия с пути немногих в то время энтузиастов, ускоряло разработки, создание первых конструкций. Но впоследствии, когда промышленные роботы стали выходить на широкую дорогу производственного применения, именно концепция «робот заменяет человека» в отрыве от конечных задач и остального арсенала технических средств производства явилась источником множества трудностей и неудач сегодняшнего дня.

Прежде всего, она глубоко ошибочна в сущности. Робот не может заменить человека! Человека может заменить лишь другой человек, желательно более сильный, квалифицированный, добросовестный.



Из всего разнообразия функций и возможностей, подвластных человеку, в том числе в сфере производства, робот в состоянии взять на себя лишь считанное число. И во многих случаях его возможности не превышают возможности таких традиционных средств механизации и автоматизации, как ленточные транспортеры, вибрационные загрузочные устройства, обычные манипуляторы с цикловым управлением, которые известны уже десятки лет. Более того, все те отличительные свойства по сравнению с человеком, которые мы восторженно приписываем промышленным роботам, на самом деле — обычные свойства любых технических средств производства. Ленточный транспортер тоже заменяет человека, высвобождая его от тяжелого ручного труда (вообразите себе армаду грузчиков с мешками на плечах, бегущих рысью через весь цех). Ленточный транспортер не курит, не прогуливает и не требует квартиры для семьи или места в детском саду, но никому в голову не приходило подобными аргументами обосновывать его применение, например, вместо цепного конвейера.

Сложившееся в массовом сознании под влиянием СМИ идеализированное представление о роботах, которые якобы способны полностью заменить людей на производстве и позволяют в кратчайшие сроки осуществить «технологическую революцию», перестроить основы промышленного производства, и т. д. — не отражает реального положения дел. Более того, на практике осуществляемое быстрыми темпами массовое внедрение роботизированных систем во многом дестабилизировало промышленное производство и породило немало серьезных проблем. Это произошло потому, что реальные возможности роботов были преувеличены и некоторые образцовые примеры преподносились как типичные. Такое упрощенное и неточное представление о роботах небезвредно хотя бы потому, что маски-

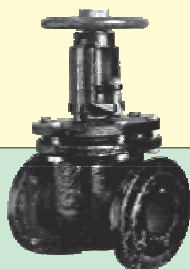
ГУП Учреждения УЭ-148/2

ГУФСИН России по Республике Татарстан

## ПРОИЗВОДИТ И РЕАЛИЗУЕТ

по заводским ценам

- \* Задвижки чугунные 31ч6бр PN 1,0 МПа  
DN 50, 80, 100, 150, 200, 250 мм
- \* Фильтр магнитный фланцевый PN 1,6 МПа  
ФМФ DN 50, 65, 80, 100 мм
- \* Клапан обратный 19ч21бр DN 50, 80, 100 мм
- \* Люки чугунные, водоканализационные  
типа "Т", ТВК с шарнирными  
креплениями



товар сертифицирован

Адрес: 420021, г. Казань  
ул. Производственная, 18

☎ (843) 277-41-23; 277-32-40;  
Тел./факс 278-96-49

[http:// www.ue148-2.nm.ru](http://www.ue148-2.nm.ru) E-mail:ue148-2@i-set.ru

рует проблемы, с которыми придется столкнуться потребителю, побуждая его сделать необоснованный выбор.

Превратное понимание роботизации, нацеливание ее не на решение реальных проблем эффективности производства (качество, производительность, себестоимость), а лишь на имитацию некоторых ручных действий человека в надежде, что все остальное приложится, тоже не столь безобидны, как это может показаться.

Во-первых, отсюда лишь один шаг до роботизации ради самой роботизации. И как следствие — разочарование и дискредитация, потому что производство с его суровыми законами неизбежно отторгает дорогие, тихходные и малонадежные конструкции. Во-вторых, и сами разработчики, действуя по принципу «лишь бы робот, лишь бы манипулировал», начинают искать самые легкие, а не самые эффективные пути.

А ведь с точки зрения влияния на эффективность производства различные типы роботов далеко не равнозначны! Допустим, их применение на операциях сварки, окраски, нанесения гальванопокрытий, очистки позволяет существенно повышать качество продукции, прежде всего, за счет стабилизации технологических режимов. Производительность оборудования повышается здесь за счет «многорукости», быстродействия, увеличенной грузоподъемности, человек полностью выводится из рабочей зоны и избавляется от труда в неблагоприятной среде.

В то же время при загрузке металлорежущих станков промышленные роботы на качество изделий не влияют. По производительности оборудования, как правило, получается проигрыш, так как ручная загрузка деталей массой до 3—5 кг выполняется человеком в несколько раз быстрее. Следовательно, выигрыш можно получить лишь по фонду заработной платы, да и то незначительный, так как один рабочий обслуживает 2—3 станка с ЧПУ и без роботов. Почему же тогда подавляющее большинство разработок адресуется не сварке, окраске,



гальванопроизводству, а загрузке металлорежущих станков или прессов, т.е. наименее перспективным направлениям? Ответ один — если подходить к роботизации как к задаче имитации действий человека, то так проще, легче, удобнее.

Длительное время большинство промышленных роботов создавалось как конструкции напольного типа, что явилось следствием вольного или невольного подражания человеку, который обслуживает станок стоя. По нашим данным, промышленные роботы напольной конструкции составляют 53% общего количества, еще 39% — с креплением на базовых узлах оборудования и лишь 8% — подвесные конструкции (портальные и т. д.). Между тем напольные конструкции — самые неэкономичные и неэкономичные, так как требуют значительных дополнительных площадей, вызывают психологическое напряжение при наладке и обслуживании, имеют минимальные возможности «многостаночного» обслуживания. А ведь промышленные роботы могут работать «вниз головой», и даже лучше!

На сегодняшний день потенциально эффективными являются, прежде всего, роботы для точечной и шовной сварки. Но и здесь опыт внедрения говорит о тяжелом и сложном процессе повышения мобильности роботов, их быстродействия и надежности в работе, который необходимо пройти, пока потенциальные возможности не станут реальностью.

*Под редакцией Ю. Жестина*

*(Окончание данной статьи будет опубликовано в следующем номере журнала «АС». В нем будет более подробно рассмотрен вопрос о том, где и при каких условиях эффективно применять роботы.)*

