

INDUSTRY 4.0

И ПРОИЗВОДСТВО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Сегодня никого не удивит термин «Industry 4.0», который прочно вошёл в повседневную речь на самых различных уровнях: в прикладной науке и журналистике, на производстве и в профессиональном обучении. Он стал очень модным, и без него не обходятся научные конференции, практические семинары, репортажи и публикации, связанные с перспективами развития промышленности в ближайшие годы. «Четвёртая промышленная революция», «умное предприятие», «интернет вещей», «кибер-физические системы», «межмашинное взаимодействие» (M2M) — эти определения не позаимствованы из научно-фантастической литературы, а отражают реалии нынешнего дня. Возможно, указанные понятия чаще встречаются в средствах массовой информации, чем на производстве, но не приходится сомневаться, что очень близок день, когда они станут привычной характеристикой металлообрабатывающей индустрии

В то же время, говоря об Industry 4.0, нередко подразумевают разное. Своим появлением понятие «Industry 4.0» (Industrie 4.0) обязано названию стратегической инициативы правительства Германии по преобразованию национальной промышленности на базе цифровых технологий в течение ближайших 10–15 лет. В более широком смысле Industry 4.0 относится к целому направлению развития современного производства, основанного на новых подходах к комплексной компьютеризации и автоматизации, информационному взаимодействию технологических систем и процессу принятия решений. Отправной точкой послужили кардинальные изменения в индустрии и в быту, известные как Цифровая (Третья промышленная) революция, которая заменила аналоговую электронику на цифровую. Сегодня речь идет уже о Четвёртой промышленной революции, характеризующейся принципиально иными особенностями: преобразованием цифровых компонентов в физические процессы в кибер-физических си-

стемах, объединением в сеть реальных объектов со встроенными информационными технологиями (интернет вещей), трёхмерная (3D-) печать и другими. Поэтому Industry 4.0 в широком понимании отражает именно уже начавшиеся коренные изменения в науке и технике, способные перевернуть привычные взгляды на производство и быт.

Металлообработка представляет собой относительно консервативный сектор промышленности. Как и прежде, резанию конструкционных материалов придается важнейшее значение в производстве, и основные методы формирования поверхностей со снятием припуска (точение, сверление, фрезерование и т.д.) принципиально не изменились. Однако поступь грядущих нововведений уже хорошо слышна и в металлообрабатывающих отраслях. Разумеется, свежие направления развития не могли обойти стороной и изготовление режущего инструмента (ПИ). С одной стороны, выпускаемый инструмент должен отвечать меняющимся требованиям потребителя. С другой сторо-

ны, новые тенденции развития прямо влияют на инструментальную промышленность, ведь она является составной частью металлообрабатывающего сектора рынка и отражает происходящие в нём процессы.

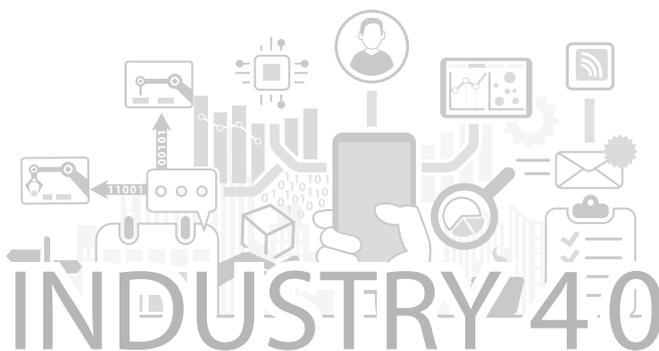
Чего же потребует новая концепция развития — Industry 4.0 — от производителя ПИ в ближайшее время?

Автор статьи

Андрей Петрилин,
главный инженер компании ISCAR
(Technical Manager)



Металлорежущий инструмент ISCAR



ПОНЯТНЫЙ ЯЗЫК — НАСУЩНАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ!

Industry 4.0 характеризуется рядом ключевых элементов. Один из них — кибер-физические системы, и они являются не просто аппаратурой с компьютерным управлением, столь привычной сегодня. Эти системы наделены способностью общения между собой с помощью интернета вещей. Если «классический» Интернет представляет собой глобальное слияние различных компьютерных систем, обменивающихся данными друг с другом, то интернет вещей — сеть физических устройств со встроенным микропроцессорным управлением, отличающихся информационным взаимодействием. Так интернет вещей объединяет объекты, «вещи», которые получают возможность обоюдного понимания и принятия соответствующего решения в зависимости от текущей ситуации.

Производственные системы, разработанные на основе принципа интернета вещей, обладают значительно большей гибкостью и приспособляемостью к обстановке, могут существенно повысить эффективность предприятия.

Технологии виртуальной реальности привели к виртуальному производству — цифровому моделированию процесса изготовления изделий, устранившему многие пространственные и административные границы между вовлечёнными в этот процесс звеньями. Концепция Industry 4.0 предполагает объединение виртуального производства и «вещей» в единую среду на базе информационного обмена, в том числе оперативных данных, получаемых с помощью различных сенсоров.

Новые веяния поставили на повестку дня вопрос об умном производстве и его базовой ячейке — умном предприятии. Сегодня ещё не существует чёткого определения, что же подразумевается здесь под словом «умное», хотя общепринятое понимание, разумеется, есть.

На умном предприятии производящие кибер-физические системы (КФС) работают в условиях постоянного информационного взаимодействия в режиме реального времени с истинным и виртуальным окружением посредством интернета вещей.



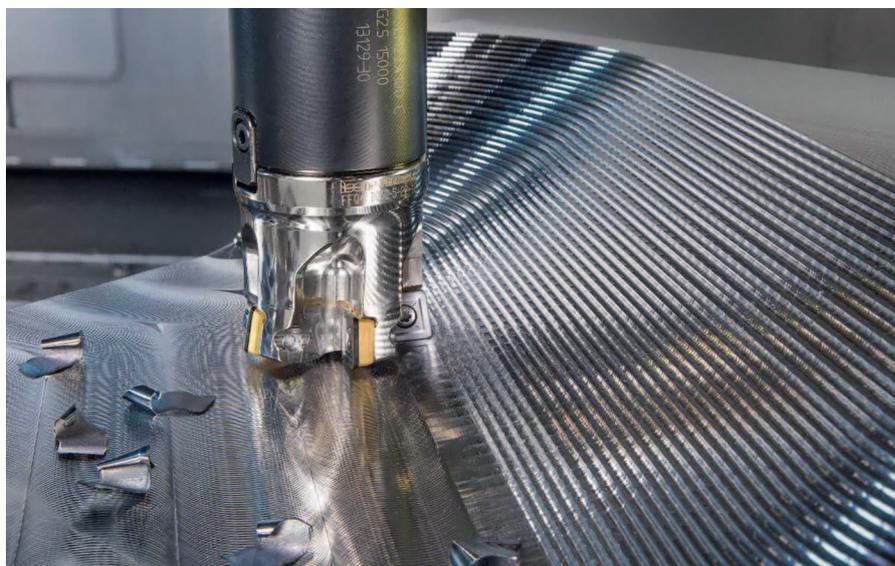
🔗 Приложение ISCAR World: все онлайн-решения, интерфейсы и каталоги продуктов ISCAR в едином пространстве!

Например, датчики и контрольная аппаратура (истинный мир) сообщают о действительном положении инструмента и действующих на него нагрузках, а виртуальный мир говорит о смоделированной траектории движения ПИ и теоретически снимаемом припуске.

Можно и далее продолжать обсуждение перспектив Industry 4.0, но чтобы не отдалиться от практики реального мира в чрезмерную виртуальность, стоит разобраться, каким режущим инструментом будет оперировать умное предприятие? Прежде чем дать ответ, следует обратить внимание на один

общий для всех и необходимый элемент всей новой концепции: информационная совместимость. Интенсивный обмен данными требует, чтобы «вещи», вовлечённые в этот процесс, «говорили» на одном языке, то есть информация должна быть представлена в едином формате, иначе говорить о каком-либо прогрессе в Industry 4.0 просто невозможно. И если производители режущего инструмента не изучат этот язык, они рискуют оказаться за оградой умного предприятия.

Первые шаги по преодолению языковых преград уже сделаны. Подготовленный стандарт ИСО 13399 и созданные на его ос-



🔗 Металлорежущий инструмент ISCAR

MACHINING INTELLIGENTLY DUSTRY 4.0



Взаимодействие в режиме реального времени физических и цифровых объектов

нове национальные стандарты (российский ГОСТ Р 55341–2012, например) определяют правила представления данных и обмен ими в области РИ. Благодаря соответствию стандартам данные не зависят от платформы, что и позволяет различным системам автоматизированного проектирования (САПР) и виртуального производства оперировать ими (данными) без затруднений. В течение

столетий человечество использовало чертёж в качестве общепринятого и понятного технического языка. Связь физического окружения и виртуального мира в рамках Industry 4.0 требует того же. Насущной необходимостью для инструментальной промышленности станет пересмотр информации, которая направляется потребителю, и её соответствии новым требованиям.

ЭФФЕКТ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Третья промышленная революция принесла новую технологию — аддитивное производство (АП), или 3D-печать, — которое из способа изготовления лишь опытных образцов превратилось в действенный инструмент выпуска изделий разного назначения. В отличие от резания, формирующего деталь путём удаления материала, АП генерирует пространственный контур путём

последовательного нанесения вещества, управляемого компьютером. Применение нового метода в инструментальном производстве пока ограничено по следующим причинам. С одной стороны, сказывается недостаток данных об усталостной прочности, выносливости при знакопеременной нагрузке и т.п. для 3D-печатных металлических конструкций. С другой стороны, точностные показате-

ли продукции АП таковы, что без дополнительной механической обработки пока не обойтись. Тем не менее, перспективность нового метода в рамках Industry 4.0 неоспорима. Ведь он предлагает совершенно иной уровень технического обслуживания потребителя и поставки продукции. Скажем, если возникает острая необходимость в каком-то инструменте (особенно, специализированном), изготовитель РИ может произвести его по технологии АП на одном из своих местных отделений, расположенных вблизи предприятия заказчика, в максимально короткий срок.



Одним из направлений развития АП является расширение групп материалов, пригодных для новой технологии. Возможность 3D-печати изделий из твёрдого сплава и других современных инструментальных материалов является альтернативой традиционному способу получения сменных пластин спеканием спрессованного брикета из порошка. Такой шаг не только исключил бы достаточно дорогой и сопряжённый с заметными временными затратами процесс изготовления пресс-форм, но и в значительной мере способствовал бы сокращению сроков поиска оптимальной режущей геометрии на этапе проектирования.

Аддитивные технологии в производстве РИ



СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ОТЛИЧНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Как уже говорилось, инструментальная промышленность является одной из отраслей металлообрабатывающей индустрии, и любое инновационное изменение в последней, естественно, отражается и на изготовлении РИ. Успех предприятия держится на «трёх китах»: исследованиях и разработке, производстве и маркетинге, без постоянного совершенствования которых прогресс невозможен. Передовые САПР, новейшие станки и промышленные роботы, прогрессивное оборудование для контроля и анализа — типичные черты современной инструментальной промышленности. Выпуск РИ сопряжён с механической обработкой, что превращает изготовителя инструмента также и в его потребителя. Собственное производство становится постоянным клиентом, позволяющим лучше понять запросы заказчика в целом. Разумеется, клиент этот менее требователен, чем конечный пользователь за пределами инструментального предприятия, но его вполне можно считать самой лучшей и самой дружелюбной опытной станцией для проверки возникающих идей. Например, усилия компании ISCAR по повышению эффективности своего производства привели к появлению MATRIX — «умной» инструментально-раздаточной кладовой. Создавая её первоначально для внутренних нужд, в компании поняли, что получили в руки продукт, способный решать



«умная» инструментально-раздаточная кладовая

аналогичные проблемы у потребителя. И сегодня, после некоторых изменений, MATRIX стал типичной ячейкой умного предприятия, строящегося на наших глазах.

Так что же потребуется производителю режущего инструмента для получения статуса полноценного партнёра умного предприятия? Несомненно, постоянное улучшение качества своей продукции для повышения её надёжности и достоверной оценки периода стойкости. Но не менее важным станет и способность выпускаемого инструмента «общаться» на понятном языке с оснасткой, станком, контрольно-измерительной аппаратурой, роботами, устройствами хранения РИ и другим окружением с помощью интернета вещей. Потребитель будет заинтересован в большем объёме информационных услуг, и производитель превратится в активную часть интернета услуг, снабжающего заказчиков необходимыми данными в едином формате.

Поиски эффективного ответа на растущие запросы металлообрабатывающей промышленности могут потребовать интенсивного сотрудничества между лидирующими изготовителями РИ, включая главных конкурентов. Общий язык, единое описание параметров, стандарты для представления данных — направления кооперации в нашем глобальном мире.

В оцифрованной среде ожидается увеличение числа работников инструментальной промышленности, занятых в сфере информационных услуг. Конструкторам РИ понадобится расширение профессиональных горизонтов: к знаниям в теории резания, проектированию и технологиям добавится необходимость ориентирования в методах коммуникации вещей.

Четвёртая промышленная революция уже привела к сооружению стен умного предприятия, нуждающегося во многих умных вещах. Среди них также и режущий инструмент. Он должен будет отвечать веяниям цифрового окружения, которые производитель РИ не сможет игнорировать.

Технические специалисты представительства компании ISCAR в Украине готовы оказать отечественным металлообрабатывающим предприятиям помощь в разработке технологических процессов при запуске в производство новых изделий, а также способствовать повышению эффективности использования инструмента ISCAR в текущих проектах. 



Команда ISCAR Украина

Member IMC Group



ТОВ «ІСКАР Україна»
тел. + 38 050 440 23 91
info@iscar.com.ua | www.iscar.com.ua