

Коммерциализация технологических разработок производства сложных деталей

Анализируются условия, при которых предложенный авторами вариант коммерциализации технологических разработок может быть реализован. Основная составляющая успеха — осуществление модернизации российской экономики

В

В.С. Лагута

генеральный директор
ЗАО «Институт производственных
исследований», Москва, Россия,
ipirp@mail.ru,
канд. техн. наук

Е.А. Негинский

заместитель генерального
директора по инновациям
ОАО «Всероссийский
научно-исследовательский
инструментальный институт»
(ОАО «ВНИИИнструмент»),
Москва, Россия,
канд. техн. наук

основе предлагаемого нами подхода лежит возможность организации изготовления деталей по разработанной для заказчика технологии на собственном производстве. Причем как единичного изготовления, так и повышенной серийности.

Обычная проблема, с которой сталкивается разработчик новой технологии, — это вопрос потенциального потребителя: «Когда я смогу увидеть результат применения этой технологии в моем производстве? И сколько это будет стоить?» Традиционный ответ — презентация разработки, в лучшем случае ссылки на примеры использования ее другими предприятиями для другой продукции. И просьба выделить N миллионов рублей и T времени на внедрение. Как правило, в этом случае вероятность начала рабочего процесса мала, поскольку договориться с потребителем о сроках и получить финансирование сейчас, а результат (да еще и с риском неудачи!) — завтра... А если еще учесть реальные условия экономической неопределенности, в которых действуют российские промышленные производства?..

Именно поэтому рассматриваемый вариант коммерциализации технологических разработок базируется на принципиальной возможности предъявить потенциальному заказчику готовую продукцию (это в идеале) или как минимум ее компоненты (полуфабрикаты) для сложных изделий, использующих разноплановые технологические процессы. При этом применяемая технология, технологическая оснастка, инструмент и т.п. полностью соответствуют возможностям производства потенциального заказчика. То есть могут быть непосредственно внедрены (перенесены) в структуру действующего (или реконструируемого) про-

изводственного процесса. Кроме того, немаловажной является возможность демонстрации предлагаемых технологий «вживую».

Для организации — поставщика технологических разработок (в виде ноу-хау, патентов, технической документации и т.п.) в этом случае требуется наличие разветвленной производственной базы — как правило, несколько предприятий, «перекрывающих» достаточно широкий технологический передел. Изготовление оснастки, инструмента, опытное производство и даже производства повышенной серийности. Реально подобные возможности обеспечивает грамотное использование промышленной контрактации и аутсорсинга [1]. Такого рода возможности нарабатываются годами, поскольку строятся на принципе работы «на конечный результат», а не на сиюминутную выгоду. Это позволяет работать и в направлении продажи технологии (ноу-хау), и по направлению классической контрактации — то есть выполнению стороннего производственного заказа.

Рассматриваемый подход предъявляет повышенные требования к базовому производству — как к оборудованию, так и к обслуживающему персоналу. Возможности предприятия должны позволять ему не только реализовывать спектр технологий, но и проектировать (и по большей части изготавливать) технологическую оснастку и специальный инструмент. На коммерческую службу ложится дополнительная нагрузка по видам продаваемой «продукции» — от деталей и узлов до промышленных образцов и патентов.

Планируемый эффект предполагается получать за счет повышения (в десятки раз) производительности тру-

ключевые слова

коммерциализация
технологических разработок,
новые технологии, заказчик,
поставщик технологических
разработок, модернизация

да. При этом собственно «машинное» время обработки сокращается незначительно (это — проценты, в лучшем случае десятки процентов). Основная составляющая — принципиально иной подход к организации и использованию возможностей, предоставляемых современным технологическим оборудованием и его оснащением. Это «болевая точка» практически любого современного российского производства. Техническое перевооружение и модернизация меняют парк станков, но не изменяют технических и технологических навыков персонала. Например, массовый приход в СССР персональной компьютерной техники в 90-х годах заменил печатные машинки, но лишь через десятилетия — технологию применения ПЭВМ в организации процессов управления. Современное оборудование ориентировано на совершенно другие технологические подходы, чему, похоже, не обучают в современных профильных вузах. Технологические школы последнее двадцатилетие оказались «замороженными» из-за отсутствия и оборудования, и молодых специалистов-преподавателей, да и потребность в подобных специалистах исчезла в связи с резким падением объемов высокотехнологичного производства. Хотя первоначально наблюдался переизбыток квалифицированных кадров в связи с сокращением производства в различных отраслях промышленности СССР

То же самое относится к оценке возможности «изменения персонала» вместе с заменяемым оборудованием. Речь даже не о дополнительном образовании и обучении. Наивно было бы полагать, что обслуживающий персонал «за те же деньги» начнет «быстрее бегать», принимать дополнительную ответственность и «усложнять себе жизнь» на своем рабочем месте. К реальным изменениям может привести только «взгляд со стороны» — непредвзятый и свободный от «внутренней конъюнктуры» взгляд профессионала предметной области. И предполагаемый эффект может оказаться настоль-

К реальным изменениям может привести только непредвзятый и свободный от «внутренней конъюнктуры» взгляд профессионала предметной области

ко значительным, что для его обоснования поставщику новых технологий потребуется собственное производство. Что и предполагает коммерческую прибыль для задействованных в схеме предприятий и подтвердит потенциальному заказчику обоснованность эффекта предлагаемых разработок.

В чем проблемная сторона предлагаемого подхода? Современное многооперационное оборудование с соответствующим оснащением требует существенных капитальных затрат и гарантированных условий функционирования, что тоже предполагает соответствующие затраты. И, конечно, изменение организационной составляющей производственного процесса — но это скорее «политический» момент на любом производстве. Изменение (в нашем случае скорее сокращение) круга «начальников» и перераспределение полномочий вообще болезненный процесс, а для крупного производства тем более.

Современное состояние производства (в нашем случае речь идет о машиностроительной составляющей, хотя, смеем предположить, и в других отраслях тоже) находится близко к точке «невозврата» [2]. Либо осуществление модернизации, либо списание в утиль технического прогресса. Дело даже не в санкциях или нехватке денег — отсутствие специалистов, способных решать задачи такого уровня в специфических условиях рыночной системы в России, — вот в чем проблема!

«Умные» решения по модернизации и техническому перевооружению должны быть рассчитаны на перспективу десятилетий с перспективными планами, расчетной этапностью, эко-

В руках этого поколения реальные рычаги осуществления задач модернизации, значит, «надежда есть»

номикой, подготовкой кадров и т.п. Мы же реально имеем горизонт планирования в один год. Попытки перейти на трехгодичное планирование прервались первым же кризисом 2008 года, и это притом что тогда «жирок» был накоплен приличный. В таких условиях частник всегда будет «затыкать производственные дыры», а бюджетник «осваивать» выделенные объемы финансирования программ.

Здесь можно вернуться к началу тезисов — как бы то ни было, необходимость совершенствования производственного процесса останется всегда. Будь то причины технические, технологические, организационные, финансовые. За счет привлечения «стороннего потенциала» оказывается возможным реализовать мероприятия по совершенствованию производства должным образом, привязав к конкретным условиям конкретного производства, цеха, даже станка. Обеспечить выполнение перспективных планов, улучшить экономику, «встряхнуть» персонал новыми идеями, а возможно, изменить идеологию производства. Да мало ли положительных эффектов можно обеспечить, используя привлеченный «интеллект» и производственный потенциал со стороны?

Наиболее заинтересованной стороной здесь «по идее» должно быть государство — и как собственник промышленных предприятий, и как потребитель промышленной продукции в лице государственных корпораций. Однако реальная вероятность реализации такого интереса минимальна, поскольку не может быть эффективного «основания» у неэффективной «надстройки».

Вся надежда на достаточно крупные частные структуры. В период

сокращения бюджетной вольницы многие задачи начинают ставиться не для лозунгов и выбивания финансирования, а по делу. С ориентиром на конкретное «железо» как результат бюджетного процесса, в том числе корпоративного. И здесь интересы бизнеса и технологического консалтинга — назовем так для удобства описываемый подход — пересекаются. Значительные привлекаемые объемы (деньги или количественные обязательства) заставляют задуматься над вопросом: «А как?» Как обеспечить планируемый перспективный объем продукции, например на следующий год? Как начать производство передаваемой со стороны продукции (например, с предприятий Украины)? Как загрузить «свалившееся» по указке сверху оборудование?

Представленные на рынке организации, позиционирующие себя в качестве инжиниринговых, обычно ограничиваются продажей, внедрением и сопровождением определенного вида оборудования или Soft. В результате заказчик всегда получит обоснование, почему именно этот станок (который «как раз есть на складе»!) решит все его проблемы. Но ведь «по уму» нужно начинать с технического и технологического аудита производства [2]. А для его проведения нужны не только текущие архивы, доступ к оборудованию и реализуемым техпроцессам. Нужны перспективные планы развития, прогнозы и маркетинговые исследования. Это понимание зреет в управляющих структурах — видимо, сказывается опыт прохождения управленцами кризисов 1990–1998–2008 годов. В руках этого поколения реальные рычаги осуществления задач модернизации, значит, «надежда есть!».

Результаты использования «стороннего интеллекта»

В заключение приведем несколько практических примеров, иллюстрирующих результаты использования «стороннего интеллекта».

1. Заказчиком поставлена задача изготовления элементов основания



Деталь устройства контактного сканирования
[Detail of the contact scanning device]

для разметки флажками спортивных площадок.

Традиционное решение. Собственно с ним и поступил заказ на изготовление. Основание делается из дешевой стали литьем в песчано-глинистые формы, затем оно забивается в грунт. Для получения отливки требуется изготовление модельной оснастки. Стоимость — от 40 тысяч рублей, срок — от трех месяцев. И принципиальная проблема размещения заказа на литье — поскольку количество оснований около 10 штук.

Практическое решение. С ним и ушел заказчик, ограничившись «большим спасибо». Непосредственно на размечаемых площадках подручными средствами делаются углубления в местах установки флажков. И заливается расплавленный здесь же свинец, приобретенный в ближайшем пункте сбора цветного лома. Все действия выполняются техническим персоналом заказчика в удобное время.

2. Изготовление деталей устройства контактного сканирования для медицинского оборудования ультразвуковой диагностики.

Программа — 500 сборочных единиц. Заказчиком определен лимит стоимости, поскольку поставляемое оборудование ранее контрактровано по определенной цене. Используемая ранее технология изготовления была ориентирована на единичное производство и скорее всего для ремонтных работ. Сварка деталей осуществлялась в простейшем приспособлении, руч-

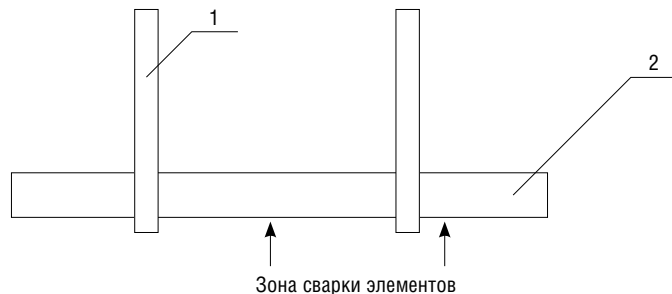


Схема контактного элемента прибора:

1 — резьбовые шпильки; 2 — основание [Instrument contact element scheme: 1 — threaded studs; 2 — base]

ную. Поскольку и основание, и резьбовые шпильки изготавливались из высококачественной нержавеющей стали, основной брак образовывался из-за термических поводов при сварке, так как детали мелкие. Проблемы качества и необходимость «вписаться» в определенную стоимость заставили заказчика искать решение «на стороне».

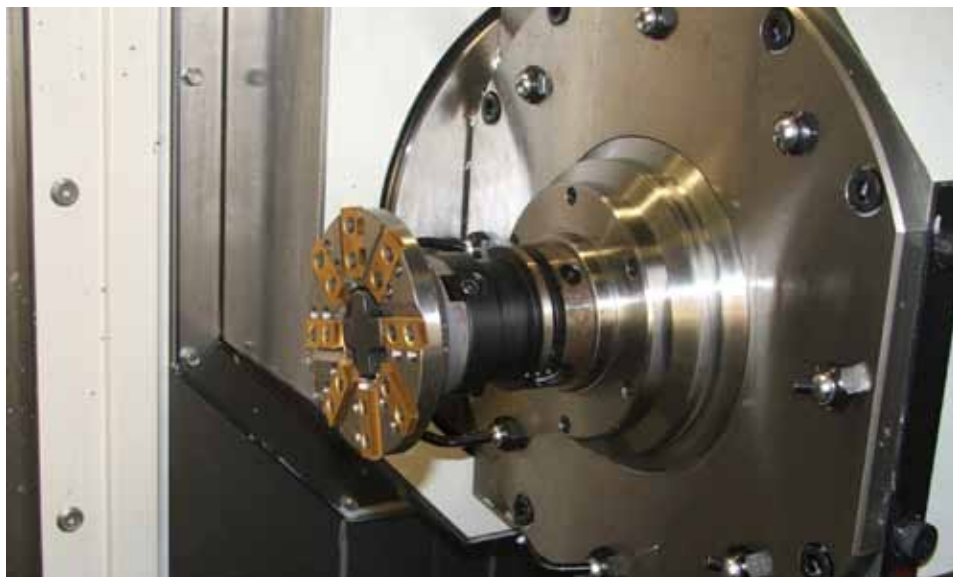
Решение, разработанное и реализованное привлеченной организацией, базировалось на исключении сварки как таковой. Использована технология завальцовки головок покупных винтов из нержавеющей стали. Что, собственно, и позволило решить все обозначенные проблемы.

3. Нетиповое использование современных многооперационных станков [3].

Установка заготовки на специальном приспособлении на столе станка [Setting the workpiece on the special device on the machine table]



Закрепление инструмента
в шпинделе станка [Securing
the tool in the spindle]



Проиллюстрируем возможности такого использования.

Привычное разделение технологий на токарные, фрезерные, долбежные, зубообрабатывающие и др. зачастую не позволяют использовать возможности современных станков в полном (и доступном) объеме.

Например, зубообработка на многооперационных станках с ЧПУ по сравнению с традиционными станками позволяет без применения специальных устройств обрабатывать зубчатые колеса различных типов (цилиндрические, конические, бочкообразные, червячные, некруглые и др.) за счет использования связанного перемещения рабочих органов станка одновременно по нескольким координатным осям. В приведенном примере для формирования профиля зуба используются сборные дисковые фрезы [3]. Обработка ведется по методу периодического обката. Режущие кромки инструмента располагаются в

плоскости, перпендикулярной оси его вращения. При обкате эвольвентного профиля при повороте обрабатываемого колеса вокруг своей оси на некоторый угол дисковому лезвийному инструменту сообщают относительные перемещения. Перемещения производят в отношении взаимоперпендикулярных осей по определенному соотношению. Согласование вращения обрабатываемого колеса вокруг своей оси и перемещения инструмента обеспечивают движениями рабочих органов станка в соответствии с управляющей программой от системы ЧПУ. Изготовление зубчатого колеса по предложенному способу проводилось на пятикоординатном обрабатывающем центре с ЧПУ Willemin Macodel W-400. Обработывалось зубчатое колесо модуля $m = 12$ мм, с числом зубьев $z = 12$, шириной венца $B = 15$ мм, из стали 40X, твердостью 28...32 HRC, со скоростью 120 м/мин при подаче $S_z = 0,04$ мм/зуб. ■

Список литературы

1. Лагута В.С. Размещение сторонних заказов в структуре военно-промышленного комплекса (рыночный подход) // Машиностроитель, вып. 9, 2013.
2. Лагута В.С. Технологические инновации – источник структурных изменений в организации производства // Материалы VII Межрегиональной конференции «Предпринимательство в промышленности: пути развития», Москва, ЦДП, 3–4 декабря 2008 г.
3. Способ обработки боковых сторон профиля цилиндрических зубчатых эвольвентных колес. Негинский Е.А., Отт О.С., Артюхин Л.Л. Патент на изобретение № 2453404, 20 июня 2012 г.

Commercialization of Technological Developments of Complex Details Production

Prof. Dr. V.S. Laguta, General Director, CJSC, Institute of Industrial Research, Moscow, Russia, ipilp@mail.ru
Dr. E.A. Neginskiy, Deputy Director General for Innovation, All-Russian Research Institute of Instrument (JSC 'VNIInstrument'), Moscow, Russia

key words

new technological developments, upgrades, firmware; changing technology; introduction; organization of production

The current firmware enhances the processing of materials greatly. To make effective use of these opportunities it is necessary to change outdated technology and organization of production and the involvement of technology experts with experience in such implementation will also ensure the maximum effect.

At the basis of our approach there is the possibility to organize the manufacture of the details with the technology developed for the customer by our own production. The basis of this technology is the ability to provide a customer with prepared products or the components for complex products that are fully compatible with the existing production process.

In our study we analyzed the conditions of the proposed approach, the requirements for basic production, including attendants. We have also analyzed the conditions, the presence of which will allow modernizing industry in the country and we gave the examples of the use of third-party intelligence.

Thus, there are always the reasons for the improvement of the production process: technical, technological, organizational, and financial. By attracting "third-party potential" it is possible to implement measures to improve the production connecting it to the specific circumstances of a particular production, a workshop, even a machine. To ensure the implementation of long-term plans, to improve the economy, to bring new ideas and even to change the ideology of production.

References

1. Laguta V.S. Razmeshchenie storonnikh zakazov v strukture voenno-promyshlennogo kompleksa (rynochnyy podkhod) [The Placement of foreign orders in the structure of the military-industrial complex (market approach)], *Mashinostroitel'*, vypusk 9, 2013.
2. Laguta V.S. Tekhnologicheskie innovatsii — istochnik strukturnykh izmeneniy v organizatsii proizvodstva [Technological innovation as a source of structural changes in the production organization], *Materialy VII Mezhrregional'noy konferentsii «Predprinimatel'stvo v promyshlennosti: puti razvitiya»*, Moscow, *TSDP*, 3–4 dekabrya 2008.
3. Neginskiy E.A., Ott O.S., Artyukhin L.L. Sposob obrabotki bokovykh storon profilya tsilindricheskikh zubchatykh evol'ventnykh koles [The method of treating the sides of the profile of involute cylindrical gear wheels], patent na izobretenie no. 2453404, 20 iyunya 2012.

НОВЫЙ СТАНДАРТ

Архитектура систем для взимания платы за проезд транспортных средств (ТС)

С 1 июня 2015 года вводится в действие национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 17573-2014 «Электронный сбор платежей. Архитектура систем для взимания платы за проезд транспортных средств»

ГОСТ идентичен международному стандарту ИСО 17573:2010 «Электронный сбор платежей. Архитектура систем для взимания платы за проезд транспортных средств». Новый стандарт упорядочит порядок электронного сбора платежей за проезд ТС. В связи с широким использованием электронных платежей на транспорте у пользователей возникает необходимость в определенном оборудовании, позволяющем взаимодействовать с различными

системами взимания платы за проезд транспортных средств на различных участках улично-дорожной сети. Кроме того, пользователям должен быть предоставлен единый доступ ко всем системам взимания платы за проезд, поэтому необходимо оснащать транспортное средство специальным бортовым оборудованием, обеспечивающим унификацию со всеми данными системами.

Стандарт определяет архитектуру системной среды взимания платы за проезд, в которой пользователь одной системы конкретного производителя сможет использовать весь набор имеющихся систем любого оператора на различных участках дорожной сети.