



Строим вместе УМНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Современные подходы к техническому перевооружению

Что позволяет машиностроительному предприятию существенно снизить риски инвестиций в техническое перевооружение?

Радислав Бирбраер, Фархат Багиров, Андрей Колмаков, Вячеслав Столповский

Инженерно-консалтинговая компания СОЛВЕР (SOLVER) продолжает цикл статей по реализованным ею проектам автоматизации проектирования и производства на передовых отечественных машиностроительных предприятиях.

Руководителям промышленных предприятий, желающим повысить эффективность своего производства, приходится решать проблему, как сделать это максимально результативно и с минимальными рисками инвестирования. Казалось бы, раз у предприятия появилась возможность улучшить свою производственную базу, достаточно лишь приобрести необходимое оборудование, и дело сделано. Однако эта задача зачастую не решается так просто.

Обращение к обычным поставщикам технологического оборудования далеко не всегда приводит к нужному результату. Во-первых, ответственность за оптимальный выбор приобретаемого оборудования целиком и полностью лежит на специалистах завода. Во-вторых, прежде чем вложенные в покупку средства начнут давать отдачу пройдет немало времени: необходимо запустить станки, обучить специалистов, "встроить" новое оборудование в уже действующие технологические процессы. И даже после выполнения всего объема работ может оказаться, что станки не полностью решают производственные задачи, их не хватает или наоборот - они простаивают. В результате - увеличение длительности производственных циклов, себестоимости продукции, понижение уровня конкурентоспособности предприятия.

Инженерно-консалтинговая компания СОЛВЕР содействует отечественным машиностроительным предприятиям в построении Умного производства - производства, максимально ориентированного на высокопроизводительный выпуск конкурентоспособной продукции, используя

прогрессивные технологии, оборудование, инструмент и программное обеспечение. В работе с заказчиками компания активно применяет свою "фирменную" и проверенную 15-летним опытом методологию, в соответствии с которой поставка оборудования и его внедрение предваряется экспериментальным проектом. Цель проекта - на примере реальной производственной проблемы предприятия продемонстрировать, как и какими средствами можно эффективно ее решить. Для этого номенклатура деталей, вызывающая трудности в производстве, проводится по всей цепочке: от конструкторско-технологической подготовки до разработки управляющих программ ЧПУ. Подбирается состав необходимого оборудования, рассчитывается машинное время программы выпуска, загрузка станков, оценивается технико-экономическая эффективность внедрения. В результате предприятие получает обоснованную спецификацию на поставку станков, инструмента и программно-аппаратных средств, а также расчеты основных показателей, подтверждающих эффективность предложенных решений. Обычно расхождения между расчетными показателями и полученными при последующем проекте внедрения, не превышают 20%.

Для предприятия есть еще один резон пройти этап экспериментального проектирования: его реализация позволяет существенно сократить сроки последующего проекта внедрения и начать получать отдачу от приобретенного оборудования значительно раньше - ведь многие задачи внедрения будут начинаться уже на этапе экспериментального проекта.

Проиллюстрируем реализацию изложенных подходов на примере совместных проектов компании СОЛВЕР и ОКБ "Зенит".

ЗАО "Опытно-конструкторское бюро "Зенит" (г. Красноярск) создава-



лось из высококвалифицированных специалистов, имеющих большой опыт работы в оборонной промышленности. Предприятие успешно работает на рынке промышленного оборудования уже более восьми лет, разрабатывая и выпуская оборудование для нефтегазовой отрасли, теплообменное, емкостное и вентиляционное оборудование, элементы насосного оборудования, приборы для геонавигации.

Раньше ОКБ "Зенит" не имело своей производственной базы и размещало заказы на изготовление на других предприятиях. В связи с этим были определенные трудности с управлением качеством, сроками и затратами. Однако, чтобы успешно конкурировать на рынке, эти проблемы необходимо было решить. Имея мощную базу для разработки высокотехнологичного и импортозамещающего оборудования, ОКБ "Зенит", обратившись в компанию СОЛВЕР, сделало первый шаг к реализации возможности производить детали оборудования самостоятельно.

Первое знакомство руководителей ОКБ "Зенит" с компанией СОЛВЕР состоялось в 2005 году на выставке "Машиностроение" в Москве. Тогда им была подарена книга "Основы инженерного консалтинга". Изложенные в книге принципы и подходы СОЛВЕР в работе с заказчиками заинтересовали руководителей предприятия. Известна была и репутация компании, как надежного партнера, работающего в инженерном консалтинге более 12 лет.

В 2006 году СОЛВЕР выполнил для ОКБ "Зенит" экспериментальный проект, целью которого было выбрать оптимальный состав оборудования и инструмента для изготовления актуальных в производстве деталей, отобранных специалистами предприятия. Характерными особенностями деталей были широкая номенклатура и малые партии, а также то, что неко-

торые из них изготавливались из труднообрабатываемых сплавов (которые, кстати, заказывались предприятием специально). Проанализировав более чем 1000 деталей, специалисты ОКБ "Зенит" отобрали 33 основные детали, обобщающие в себе типы конструкций, материалы, технологии изготовления. По существующей технологии для изготовления годовой программы этих деталей затрачивалось около 87600 часов машинного времени. В ходе экспериментального проекта специалисты СОЛВЕР разбили детали на 10 групп, в каждой из которых были определены по одной детали-представителю. Эти 10 деталей-представителей и стали объектами экспериментального проектирования. В рамках проекта для них были:

- разработаны 3D модели в САПР Pro/ENGINEER, проведено моделирование механической обработки в системах PartMaker и Pro/ENGINEER;
- определен состав и количество необходимого оборудования, технологической оснастки и режущего инструмента, проведен расчёт технологической загрузки станков;
- определено расчётное время обработки заданной номенклатуры деталей.

Для производства деталей специалистами СОЛВЕР были предложены токарные и вертикально-фрезерные станки Hardinge, универсальный режущий инструмент Seco, Sandvik, Jabro, Guhring.

Однако, цель экспериментального проектирования не только в подборе оборудования и инструмента, позволяющего максимально полно решать производственные задачи. Предлагаемые к поставке технологические средства должны быть оптимальны и с точки зрения рентабельности. Предоставление расчетов основных показателей экономической эффективности предлагаемых решений вместе со спецификацией на поставку является стандартной процедурой экспериментального проекта от компании СОЛВЕР. Стоит отметить, что на рынке услуг поставщиков оборудования и программного обеспечения такое комплексное предложение пока является весьма редким.

Расчеты показали, что при внедрении предложенного оборудования и инструмента, штучное время, необходимое для годовой программы выпуска всей номенклатуры деталей должно сократиться примерно до 17400 часов, что более чем в 5 раз меньше по отношению к технологии, используемой поставщиками деталей на тот момент. При этом срок

Построение УМНОГО ПРОИЗВОДСТВА на машиностроительных предприятиях

 **SOLVER**
инженерный консалтинг

- ✓ **Стратегия**
- ✓ **Технология**
- ✓ **Методология**
- ✓ **Действия**
- ✓ **Результат**



www.solver.ru

Внедрение процессов эффективных производств	Выполнение промышленных проектов: • Экспериментальные проекты • Проекты внедрения • Индустриальные проекты
Комплексная автоматизация управления жизненным циклом изделий	Управление процессами разработки изделий Windchill ARIS
Комплексная автоматизация решений конструкторских и технологических задач	Сквозное параллельное проектирование, инженерный анализ, прототипирование, управление потоками инженерных данных Pro/ENGINEER Pro/MECHANICA Stratasys PartMaker Vericut Techcard Windchill
Оснащение предприятий высокоэффективным технологическим оборудованием, инструментом и оснасткой	Nakamura-Tome, matec, SNK Токарно-фрезерные и фрезерно-токарные центры Nakamura-Tome, Hardinge, Citizen, Amada Wasino, SNK, Romi, Ergomat Токарные станки и центры Kitamura, Hardinge Bridgeport, Kuraki Вертикальные и горизонтальные обрабатывающие центры Pfiffner, SNK, Unior Специальные станки Chin Fong, Chi Ning, Favor Laser, ProArc, Tailift, Yeh Chiun, Wetori Заготовительное-штамповочное оборудование Algra, Guhring, LNS, Nikken, Seco, VB Режущий и вспомогательный инструмент, станочная оснастка

Проектный центр: Воронеж, ул. Станкевича, 43; тел. (4732) 777 222, 771 808; факс (4732) 773 994
Технический центр: Москва, шоссе Фрезер, 10; тел. (495) 739 0876; факс (495) 174 8424
Представительства: Москва, 1-й Хуторской пер., 4/3, к. 2; тел. (499) 760 7250; факс (499) 760 9104
Н. Новгород, ул. Бекетова, 3Б, оф. 313; тел./факс (8312) 649 760, 657 336



Строим вместе УМНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

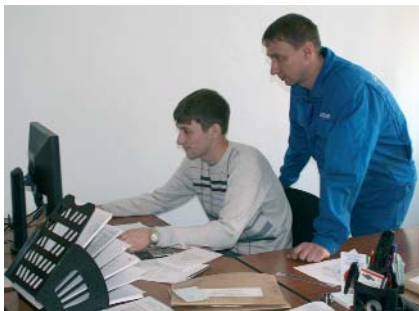


окупаемости инвестиций в станки составит не более 19 месяцев.

Итак, в результате экспериментального проекта руководители получили обоснованную спецификацию на поставку технологического оборудования и режущего инструмента, технико-экономическую оценку эффективности от их внедрения. Так как время изготовления деталей, объявленное по результатам проекта было в несколько раз меньше, чем время, за которое предприятие платило, размещая заказы на стороне, а также тот факт, что приобретаемое оборудование будет окуплено немногим более чем за полтора года, руководители приняли решение перейти к этапу закупок и внедрения.

Поставка, монтаж оборудования в рамках проекта внедрения проходили в соответствии со сроками, определенными в договоре. Все 10 деталей, на основе которых проводился подбор оборудования, и рассчитывалось машинное время в экспериментальном проекте, были изготовлены в ходе внедрения станков. Время изготовления было подтверждено.

Как мы уже отмечали, формат взаимоотношений СОЛВЕР со своими заказчиками таков, что они не заканчиваются поставкой и наладкой станков с кратким курсом обучения операторов (как у многих "обычных" поставщиков оборудования). Компания СОЛВЕР вместе с заказчиком выстраивает эффективно работающее производство и готовит его специалистов к самостоятельному решению



новых задач. Так, в рамках проекта внедрения было проведено обучение специалистов "Зенита", внедряемые детали изготавливались совместно с ними, а по результатам обучения и изготовления были проведены экзамены и выданы сертификаты. Кроме того, была передана нормативная база на внедренные детали и техпроцессы (время на разработку матмоделей и техпроцессов, время освоения и изготовления новых деталей, время на переналадку оборудования) и нормативная база на режущий инструмент. Наличие такой нормативной базы дает предприятию возможность самостоятельно, достоверно и в короткие сроки планировать в будущем время освоения новых изделий.

Также хотелось бы отметить, что предварение поставок экспериментальными проектами, аналогичными тем, что выполняет компания СОЛВЕР вместе с проектами внедрения, выгодно и предприятиям, и поставщикам оборудования. Первые получают уверенность в правильности принятых решений и в надежности поставщика, а значит и снижение риска инвестиций. Вторые приобретают в лице предприятия долгосрочного партнера, готового обратиться к ним и в следующий раз.



Шориков Д.Б., генеральный директор ОКБ "Зенит": "После прочтения книги об инженерном консалтинге у нас появился интерес, но были сомнения, основанные на реальностях работы в российской промышленности. После выполнения экспериментального проекта СОЛВЕР у нас появилась надежда, что все, что мы хотим получить, закупив новые станки, возможно. Однако сомнения пока оставались... Заключая договор на поставку, мы начали приобретать уверенность - риски принятия ошибочных решений становятся минимальными. В процессе же выполнения проекта внедрения, по мере

того как обязательства СОЛВЕР последовательно выполнялись, появлялась уверенность, что поставленные цели будут достигнуты. Ну а по завершению проекта внедрения и подтверждению результатов экспериментального проекта появилось уважение к СОЛВЕР. Мы не ошиблись в партнере".

Презентация отчета о выполненном проекте внедрения проводилась в декабре 2007 года на территории ФГУП "Красмаш", куда были приглашены руководители предприятий Красноярского края, и которые проявили живой интерес к современным подходам осуществления технического перевооружения.

Семинар компании "Solver" и ЗАО "ОКБ Зенит"

6 декабря 2007 года на территории ФГУП "КРАСМАШ" прошел совместный семинар компании и ЗАО ОКБ Зенит для специалистов "Красноярского машиностроительного завода", НПО ПМ им. академика М.Ф. Решетнева, "Красноярского завода цветных металлов и золота".

Представители компании презентовали для участников семинара вариант внедрения нового оборудования на ЗАО ОКБ "Зенит". Руководители проекта подробно описали систему работы проектной группы и очевидные преимущества нового оборудования. Участники семинара выразили заинтересованность использования подобных проектов на своих производствах, поскольку опыт внедрения оказался успешным.

<http://krasm.com/doc.php?id=449>

