



Специалисты корпорации «ФЭД», выпускающей продукцию для нужд авиационной отрасли, привыкли к самым высоким в нашей стране техническим требованиям, к высоким — без всяких натяжек — технологиям. В частности, лет 5 назад предприятие приобрело обрабатывающий центр HERMLE C800 U, и этот шаг «потянул» за собой целую цепочку технологических и организационных преобразований, которые, без особого преувеличения, можно назвать революционными. И на опыт НПК «ФЭД», пожалуй, стоит равняться другим — поскольку рост требований к технике наблюдается практически во всех отраслях.

## РЕВОЛЮЦИЯ НАЧАЛАСЬ С HERMLE

### *The Revolution Has Started with HERMLE*

*The specialists of "FED" corporation, one of the enterprises that satisfies the needs of aircraft branch, are accustomed to the highest technical demands and technologies. In 2002 "FED" purchased a machining centre HERMLE C800 U that served as a start for a number of technological and organizational transformations. As a result, the experience of the enterprise can be an example for others, who value quality and innovations. Thus, the present article deals with the following aspects: the introduction of multicoordinate machining centres, technological achievements due to HERMLE, the requirements to personnel.*

**В** нынешнем году харьковскому машиностроительному заводу «ФЭД» исполняется 80 лет. Более 70 из них предприятие изготавливает топливно-регулирующую аппаратуру для нужд авиации. Большая часть продукции предприятия поистине уникальна и вполне способна конкурировать с изделиями мировых лидеров отрасли — Hamilton Saundstrom, Goodrich, Honeywell, Liebherr и других. Производство такой продукции требует высокого уровня организации труда, весьма квалифицированных кадров, применения передового оборудования. Многолетний опыт работы предприятия «на переднем крае» науки и техники облегчает для него освоение новых высоких технологий в различных областях производства — в том числе в механообработке.

Работать с многокоординатными обрабатывающими центрами здесь научились достаточно давно: еще в 1968 году на заводе «ФЭД» был освоен один из первых в СССР станков подобного класса фирмы Olivetti. Однако приобретение в 2002 году 5-координатного центра HERMLE C800U оказало настолько значительное воздействие на организацию производства на предприятии, что эта «революция» затронула буквально все аспекты его деятельности, и на сегодняшний день «ФЭД» находится лишь на одном из этапов своей перестройки. Но — обо всем по порядку.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОРЫВ

Новый станок выбирался исходя из принципа максимального соответствия высоким технологическим требованиям завода. Один из принципиальнейших критериев, определяющих ресурс выпускаемых авиационных гидроагрегатов, — точность. Причем задача соблюдения точности размеров значительно усложняется в связи с тем, что изделия зачастую имеют сложную геометрию, в них нередко применяются труднообрабатываемые материалы (например, титановые сплавы). Поскольку производство на «ФЭД» сегодня относится в основном к разряду мелко- и среднесерийного, зато с широчайшей номенклатурой из почти сотни наименований изделий, от приобретаемого оборудования требуется производительность, высокие скорости перемещений и подачи инструмента, развитая кинематика, а также технологическая гибкость, возможность выполнения самых разнообразных операций на одном станке, удобство программирования и управления. В ходе длительного анализа, поездок, знакомства с образцами техники, работающей на различных предприятиях во многих странах мира, был сделан однозначный вывод: лучшим вариантом выбора для «ФЭД» является обрабатывающий центр HERMLE.

Благодаря высокой степени концентрации механообработки центр позволяет

выполнять за один установ сверление (в т. ч. глубокое), расточку, фрезерование и даже некоторые токарные операции (за счет вращения стола). Благодаря ему стало возможным отказаться от обработки деталей на 7 различных станках: токарных 1К62 и ДФ-2, фрезерных КФП и МС12-250, вертикально-фрезерном, координатно-расточных КРС-380 и 2455АФ, а также на обрабатывающем центре МСФН-40. Время изготовления самых сложных изделий (типа корпусов интегральных гидроприводов) сократилось в сотни раз и теперь не превышает 1,5 часов. Достичь высочайшей точности обработки станку позволяет контрольно-измерительная установка IMS Optima, которая служит для наладки инструмента, определения его текущих размеров и подстройки станка и режимов обработки в соответствии с параметрами инструмента. Типовые размеры изготавливаемых деталей — порядка 100 x 100 x 100 мм, хотя можно получать изделия диаметром до полуметра и высотой до 0,4 метра.

Впрочем, преимущества от внедрения нового центра не исчерпываются одним лишь увеличением производительности собственно механообработки — хотя и проходило это внедрение, скажем так, не совсем гладко. Поначалу новую машину просто вставили в существующую технологическую цепочку, но оказалось, что ей там «тесновато»: потенциально обес-



печиваемый ею уровень качества был гораздо выше, чем у остального оборудования, что в рамках имеющейся цепочки не позволяло использовать возможности центра по максимуму.

Теперь, кстати, существует еще одна проблема, которую можно назвать «трудностями роста». Дело в том, что обрабатывающий центр HERMLE изменил подход к системе производства на заводе «ФЭД» в целом. Он позволяет, условно говоря, из болванки сделать готовую деталь — самостоятельно выполнить до 90 % всех операций, связанных с формообразованием. Поэтому появляется возможность в качестве заготовки брать круги, уходить от проблем, связанных с операциями литья и термообработки, значительно экономя, таким образом, на этих видах техпроцессов. В перспективе он позволит практически полностью отказаться от литейного производства на заводе — хотя вряд ли этот процесс пройдет безболезненно для предприятия в целом. Впрочем, системная перестройка процесса производства на «ФЭДе» уже идет.

По словам оператора HERMLE Дениса Титова, работу с этим станком существенно облегчает возможность подготовки управляющих программ в САМ-системе Solid Works, совместимой с применяющимися на заводе 3D CAD-пакетами и имеющей большое количество разработанных и широко используемых вспомогательных приложений. Разработали на «ФЭД» и постпроцессор, который не-

посредственно превращает компьютерную модель детали в управляющую программу станка.

Понятно, что инструмент для этого станка нужен практически только импортный, высококачественный, стойкий — SECO, Sandvik, чтобы обеспечить требуемые показатели точности и стабильности выполнения размеров. Более того, этот станок меняет подход и к культуре производства, например, параметрам чистоты, влажности и температуры воздуха. Для него установлен отдельный компрессор, к нему подключен специальный источник электропитания: все для него, потому что этот центр постоянно и круглосуточно «зарабатывает» для завода деньги.

### КАДРЫ ОПЯТЬ РЕШАЮТ ВСЕ

Среди проблем дальнейшего освоения возможностей центра HERMLE основные две:

- ♦ доскональное понимание того, что на этом оборудовании можно делать;
- ♦ кадровый вопрос.

В решении первой задачи идет постоянное сотрудничество отделов главного технолога и маркетинга: выясняется, какие существуют потребности на рынке и как их удовлетворить с помощью этой столь выдающейся с технической точки зрения машины, идет изучение опыта других фирм, оснащенных центрами HERMLE.

К решению кадрового вопроса также подошли системно: составили перечень

требований, которым должен удовлетворять работник, обслуживающий такой станок, а затем наладили сотрудничество в подготовке необходимых специалистов с Харьковским авиационным институтом. В ХАИ для реализации этой программы была организована кафедра агрегатостроения, и теперь на ней на всех пяти курсах учится более 20 студентов, специально отобранных и протестированных, заинтересованных работать в дальнейшем именно на этом оборудовании. Требования к ним предъявляются жесткие: они должны иметь комплексную специализацию, знать и уметь выполнять работу технолога, программиста, системного интегратора, наладчика, оператора станка, назначать режимы резания, создавать программы обработки под различные стойки ЧПУ, уметь работать в системах Solid Works и Adem. Студенты значительную часть времени учатся в классах прямо на предприятии, на последних двух курсах — на реальном оборудовании, а пятикурсники уже фактически являются работниками завода.

В корпорации «ФЭД» уверены: главный способ сохранить конкурентоспособность на мировом рынке — качественная подготовка специалистов. Только это позволит в полной мере освоить преимущества современного высокотехнологичного оборудования и предложить потребителю продукт, в наилучшей степени удовлетворяющий его потребностям.

