

# HERMLE. АНАТОМИЯ УСПЕХА

Весной этого года представители петербургских заводов побывали в немецком городе Госхайм, где посетили завод компании Hermle. Специалисты смогли лично убедиться в уровне производства станков популярного бренда, что сыграло положительную роль в принятии решения о приобретении станков.

В. А. Барский, «Пролетарский завод», г. Санкт-Петербург  
Н. А. Пиликов, фирма «Глосис», г. Санкт-Петербург



## Hermle. Anatomy of Success

*This spring the representatives of different plants from St. Petersburg visited Hermle enterprise in Gosheim, Germany. After observing the company's work with their own eyes, Russian specialists were affected by the numerous advantages of Hermle machines which turned out to be an ideal choice for high-precision part production.*

Станки Hermle обладают исключительной точностью. Линейная точность возврата инструмента в область диаметром 5 микрон за перемещение в 1 м гарантирована за счет последовательного применения следующих технических решений.

- ♦ Полностью монолитная станина из гранитного минерального литья (гранитная крошка 92 % + эпоксидная смола 7,5 %). Литье заказное, обеспечивает жесткую конструкцию с исключительными демпфирующими свойствами — в 6–10 раз выше, чем у чугуна, предел прочности при сжатии 120 Н/мм<sup>2</sup>. Станина имеет очень низкую теплопроводность, в 25 раз меньше стали и практически абсолютно негигроскопична. Данное решение исключает какие-либо внутренние напряжения в конструкции станины.

- ♦ Узлы станины для посадки осей с высокой точностью устанавливаются в форме до процесса формообразования. Затем

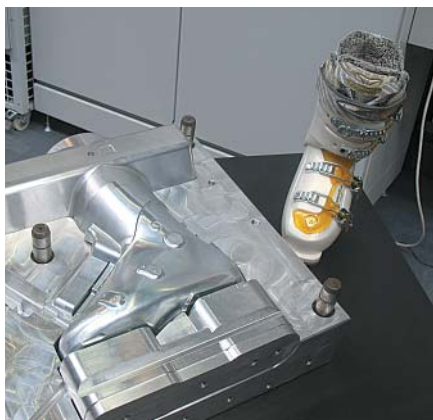
отливка с закладными деталями проходит окончательную обработку на специальном крупногабаритном станке Waldrich Coburg с роботизированной подачей заготовок, где в термостабильном помещении происходит расточка и фрезеровка посадочных мест для осевого редуктора и направляющих. Обработка производится за один установ от одних и тех же баз, что гарантирует точность на предельном уровне для таких габаритов: несоосность в пределах  $\pm 0,002$  мм!

- ♦ Большинство деталей будущего станка изготавливаются непосредственно на оборудовании Hermle, где все процессы полностью автоматизированы. Это и сменщик паллет, разработанный и изготовленный собственными специалистами, и робот для внешней загрузки от компании Kuka Robotics. Все это лишний раз доказывает высокий уровень производственного процесса на предприятии, что в свою очередь

подтверждает славу станков Hermle как высокопрецизионных.

- ♦ Изготовлению по кооперации подлежат только детали и узлы, предусматривающие специальную обработку: шарико-винтовые пары, комплекты направляющих, редукторные пары с зубчатыми передачами. Входной контроль по всем комплектующим везде автоматизирован на базе измерительных комплексов Prismo фирмы Zeiss. Протоколы по замерам всех деталей сохраняются в электронном виде. По данным размерной аттестации производится оценка пригодности деталей, а также селективная сборка для тех случаев, если заказчик станка выбрал опцию, обеспечивающую возвратную точность до 2 мкм.

- ♦ На станке применяются оптические линейки Heidenhain с разрешением 0,1 мкм, для исключения возможности внешнего загрязнения они находятся под избыточным давлением сухого, специально очищенного воздуха.



◆ Необходимые значения корректировки для осей производятся автоматически при помощи постоянного считывания данных с нескольких температурных датчиков.

Станки Hermle созданы принципиально под сложную пятиосевую обработку. Для этого предусмотрена и специальная конструкция станины с динамическим изменением положения стола. Очень важным фактором для станков с пятиосевой обработкой является возможность удерживать тяжелую заготовку при наклоне стола. Для решения данной задачи плоскость стола расположили ниже оси качания, что позволило приблизить центр тяжести заготовки к оси вращения и снизить нагрузку на редукторы привода качания стола.

Рабочая зона станка изолирована вертикальными опорными стойками. Все приводы и направляющие находятся вне рабочей зоны, что практически исключает их загрязнение и контакт с агрессивной средой и как следствие продлевает срок службы и сохранение точностных параметров на долгие годы.

Конструкция шпинделя запатентована, головки шпинделя производятся на заводе Hermle, после чего собирается единый с электромотором моноблок, обладающий целым рядом полезных свойств:

- ◆ внутренняя подача СОЖ от 40 до 80 bar;
- ◆ обдув сухим воздухом;
- ◆ подача масла для обработки в масляном тумане (смешивание снаружи);
- ◆ подача СОЖ, воздуха, масла может происходить как по отдельности, так и в различных комбинациях;
- ◆ защита от вертикального удара с опросом столкновения (Патент Hermle);
- ◆ водяное охлаждение моторов шпинделя переменного тока,
- ◆ агрегат для охлаждения шпиндельного двигателя;
- ◆ автоматическая продувка конуса.

Корпусные детали из листа производятся также на заводе. Технология их производства полностью автоматизирована, на всех операциях используются раскройные и гибочные высокоточные автоматы фирмы Trumpf. Покраска и гальваника выполняются по кооперации, обработанные детали комплектами подаются прямо на сборку.

Для управления работой станка применена оптическая цифровая шина архитектуры PROFIBUS, цифровые приводы. В системах управления фирма уходит от традиционных аналоговых сигналов к цифре. Данное решение перспективно и создает целый ряд преимуществ:

- ◆ высокая скорость и надежность обмена информацией на уровне импульсной передачи цифровых сигналов;
- ◆ практически нет проблем с помехами и взаимным влиянием магистралей управления и электропитания друг на друга;
- ◆ нет проблем с электроконтактами;
- ◆ простота и прозрачность диагностики, так как все передается и регистрируется в цифре с применением специальных программных алгоритмов;
- ◆ диагностика может проводиться дистанционно, что создает основу для существенной экономии средств и времени;
- ◆ все операции обработки изделия протоколируются, что позволяет, в случае необходимости, восстановить весь сеанс работы и проверить правильность действий оператора;
- ◆ модификация управления станком в дальнейшем, стыковка его с другими цифровыми устройствами (сканеры штрих-кодов, DNC-терминалы, сетевые адаптеры и т. д.) во многом определяется обновлением программного обеспечения, то есть может осуществляться легко, так как не потребуются новый монтаж.

Сборка узлов и окончательный монтаж производятся по электронным документам,



для чего на рабочих местах смонтированы терминалы с авторизацией доступа по персональным чип-картам и штрих-кодовым сканерам. Все необходимые данные для проведения операций выдаются по требованию. Для информации в бумажном виде рабочие места оборудованы пневмопочтой. Контроль движения документов по рабочим местам тотально автоматизирован, детали и узлы промаркированы штрих-кодами, везде к деталям привязаны документы или бирки, закрепленные магнитными фиксаторами.

Практически все станки изготавливаются на заказ и каждая сборка уникальна, понятно, что при таком подходе ошибки в комплектации исключены.


Акционеры компании Hermle вкладывают большую часть прибыли в новые разработки, за счет этого станки постоянно совершенствуются, появляются новые решения, которые защищены патентами.

♦ Опорная конструкция станины с третьей направляющей. В отличие от классической схемы «Гентри», станина выполнена в виде монолитного портала, где правая и левая стойка жестко связаны по двум плоскостям: основанию и задней стенке, что обеспечивает большую жесткость. Несущая каретка пиноли шпинделя перемещается по оси X по двум направляющим, закрепленным на верхней траверсе. Причем одна из них смещена в сторону центра симметрии траверсы с целью уменьшения опрокидывающего момента, что обеспечивает высокую

точность позиционирования и динамику перемещений.

♦ Патентованная технология защиты шпинделя от вертикального удара позволяет в аварийном случае не заменять сам моноблок, а заменить только алюминиевые втулки, которые деформируются при ударе, предохраняя моноблок. Операция смены занимает всего 2–3 часа.

Благодаря внедрению системы управления SAP R/3 в производство «Хермле» представляет собой предприятие с высочайшей технологической и управленческой культурой. Оно производит по индивидуальным заказам около 800 станков в год, имея 700 работников. Hermle можно рассматривать как надежного партнера с огромным потенциалом для дальнейшего роста. Компания имеет целый ряд представительств в России (Москва, Санкт-Петербург, Тольятти) и отличную динамику продаж за счет организации хорошего сервиса и технической поддержки.

**Перечисленные преимущества позволяют применять станки Hermle для изготовления сложнейших высокоточных деталей: пресс-форм, штампов, турбинных лопаток, корпусов двигателей и т.д. Финансовые вложения в оборудование выгодны, так как станки быстро окупаются, а современные технологические решения позволяют в течение многих десятков лет работать в трехсменном режиме без потери точности и производительности.** 

**Обработывающий центр нового типа Hermle C40 Alchemy** позволяет обрабатывать сложные высокоточные монолитные детали с внутренними полостями самой сложной конфигурации методом послойного синтеза металлокомпозитов или металлополимеров. При послойном синтезе полости между стенками, выполненными из основного композита, заполняются жидким наполнителем. При этом сопло работает в паре с фрезерной головкой, которая подправляет границы между материалом и наполнителем. После обработки наполнитель растворяется. Эта технология позволяет создавать корпуса со сложными внутренними каналами. Другим способом получить закрытые каналы внутри детали невозможно.

