

ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО –

РЕЗУЛЬТАТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Компания **Siemens VDO** возлагает большие надежды на использование современных твердотельных лазеров компании **ROFIN** в производстве форсунок для автомобилей "Мерседес", "Опель", "Рено" и других известных автомобильных компаний. Всех их объединяет то, что в конструкции своих двигателей они используют форсунки, изготовленные компанией **Siemens VDO**.

В производственных цехах Siemens VDO царит атмосфера тихой и ритмичной работы оборудования. Автоматическими линиями, испытательными стендами и оборудованием экономно заняты практически все производственные площади. Персонал в халатах и головных уборах работает здесь в условиях, предусмотренных для чистых производственных помещений. Технологические процессы практически полностью автоматизированы. На заводе в Пизе специалисты компании Siemens VDO ежегодно изготавливают примерно 27 млн. форсунок для автомобильной промышленности. При этом модельный ряд производимой продукции охватывает изделия от классических инжекторов для впрыскивания топлива во впускной коллектор до современных технически сложных клапанов бензиновых двигателей для непосредственного впрыскивания топлива.

Сначала, в 1987 году, в Сан-Пьеро близ Пизы была создана лаборатория проектирования и производственного планирования, которая, расширяясь, быстро превратилась в производственный участок, производящий продукцию для европейского рынка. На двух таких участках (в Сан-Пьеро и Фауглии) работает около 900 человек, которые распределены по двум направлениям: High Pressure (непосредственное впрыскивание топлива) и Low Pressure (впрыскивание во впускной коллектор). С момента основания компании динамика ее деловой активности была позитивной: два года

назад предприятие выпустило 250-миллионную клапанную форсунку – настоящий производственный рекорд. Менеджер, ответственный за производственное направление Low Pressure, заявил, что, выпуская ежегодно 16 млн. инжекторов для впрыскивания во впускной коллектор, компания достигла доли рынка 40–45% и заняла лидирующие позиции в этой области. Системы впрыскивания топлива в автомобилях имеют особое значение в плане обеспечения безопасности, что предъявляет к ним особые требования: обязательный полный контроль качества и высокое качество изготовления.

При производстве этих систем компания Siemens VDO уже в течение нескольких лет использует лазерную технику. Так, в Пизе на всех линиях работает около 50 твердотельных лазеров, осуществляющих процессы сварки и маркировки. При



Рис.1 Производство клапанных форсунок требует высокой точности и условий, предусматриваемых для чистых производственных помещений

этом лазерная техника (как сообщили нам инженеры-технологи, специалисты по лазерной технике) постоянно совершенствуется, используя различные новые технологии.

Лазерная сварка по сравнению с традиционной имеет ряд существенных преимуществ при микрометровой точности обработки материалов. Производимые клапанные форсунки – это высокоточные механические изделия, при изготовлении которых требуется выдерживать очень малые допуски, вот почему чрезвычайно важно с большей точностью контролировать процесс сварки. Это можно сделать, если иметь возможность точно контролировать энергию излучения лазеров. Эту возможность и дают используемые нами твердотельные лазеры.

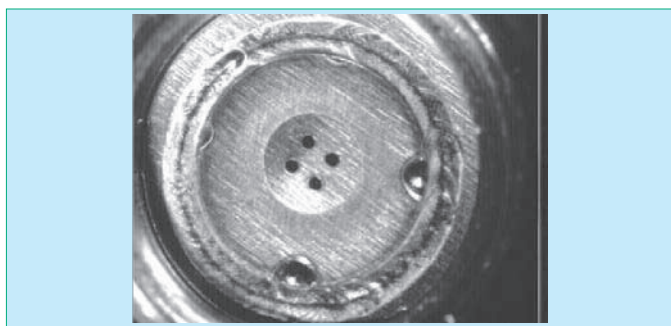


Рис.2 Прежде чем приварить головку форсунки к корпусу, ее фиксируют в 4 точках методом точечной сварки

ТРЕБОВАНИЯ ТОЧНОЙ МЕХАНИКИ

В результате работ, проводимых в компании в рамках освоения новой серии XL2, были созданы первые клапанные форсунки с непосредственным впрыскиванием бензина. Однако большой потенциал еще остается у постоянно совершенствуемых клапанных форсунок серии DEKA для впрыскивания топлива во впускной коллектор, так как они имеют очень удачное отношение цены и качества. Форсунки серии DEKA – это уже седьмое поколение подобных изделий. Они были еще более усовершенствованы в этом отношении в процессе эволюции их производства: количество отдельных элементов в них было сокращено, а сама конструкция была изменена так, что внутри инжектора теперь нет никаких подверженных старению и износу уплотнений.

На 18 сварных станциях двух производственных линий DEKA VII работает 16 лазеров компании ROFIN, которые за несколько секунд производят сложнейшие изделия точной механики, шаг за шагом соединяя отдельные элементы и формируя в общей сложности 9 сварных швов разного вида: точечных, угловых, внахлест или встык. Две маркирующие станции в ходе одной из последних рабочих операций наносят (методом бесконтактной лазерной маркировки) дату на инжекторы, которые затем испытываются на автоматизированном стенде и поставляются на заводы европейских производителей автомобилей.



Рис.3 Одна из 8 обрабатывающих станций установки DEKA VII

СЕРДЦЕ КОНВЕЙЕРА РАБОТАЕТ С 3-СЕКУНДНЫМ ТАКТОМ

Каждые три секунды с конвейера компании сходит новая форсунка. Именно такая производительность требуется для удовлетворения спроса на эти изделия. Оборудование работает в течение шести дней в неделю круглые сутки, производя 60 000 единиц изделий в день и покрывая потребность в них для 15 000 4-цилиндровых двигателей. Восемь обрабатывающих станций настроены на рабочий такт в три секунды: подача, фиксация и обработка – впечатляюще высокий показатель для изготовления такой высокоточной форсунки. За годы работы специалисты смогли получить много информации, касающейся различных видов применения лазеров. Она помогает минимизировать время простоя. Выбор оптимальных параметров, требуемого защитного газа или оптимальной мощности не всегда прост из-за высоких требований, предъявляемых к детали.

Лазеры установлены в отдельном помещении в непосредственной близости от технологической линии. От лазеров излучение по оптоволоконным световодам поступает к различным обрабатывающим станциям. В цехе общая протяженность таких световодов, обеспечивающих подачу лазерного излучения прямо к рабочей точке, составляет почти 3 км. Наличие нескольких выходов излучения у каждого лазера позволяет осуществлять обработку изделий на различных станциях, поэтому при наличии на заводе в общей сложности 50 лазеров можно обслуживать в два раза большее число обрабатывающих станций.



Рис.4 Помещение производства DEKA-VII, в котором работают твердотельные лазеры компании ROFIN с диодной накачкой



Рис.5 Клапанная форсунка серии Piezo

При таком большом количестве лазеров нельзя отказаться от сервисных работ. Для компании очень важно иметь возможность получения в случае необходимости быстрой и эффективной помощи у изготовителя лазера, а также запасных частей. Это и обеспечивает надежное сотрудничество предприятия с компанией ROFIN.

РЫНОЧНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ

Удачное многолетнее сотрудничество – одна из причин того, что и на новых промышленных установках по производству пьезоинжекторов и инжекторов типа XL2 используются лазеры компании ROFIN. Специалисты-проектировщики, работающие в компании Siemens VDO в различных странах мира, добились того, что клапанные форсунки с непосредственным впрыскиванием бензина при том же рабочем объеме цилиндра имеют большую мощность при одновременном снижении расхода топлива. Для этих технологических линий требуется максимальная точность при минимальных допусках.

В новой области производства твердотельных дисковых лазеров делают ставку на применение самой современной технологии. Показатели расходимости пучка дисковых лазе-

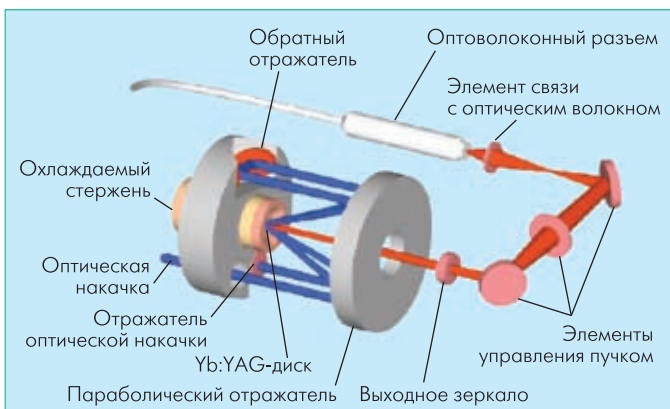


Рис.6 Схема дискового лазера с диодной накачкой

ров (7 мм-мрад) превосходят соответствующие показатели стержневых лазеров (12/25 мм-мрад), что позволяет с их помощью получать еще более тонкие сварные швы. И хотя наши первые лазеры все еще трудятся на ниве сварки, наши разработки рассчитаны на использование новых производственных методов и самых современных лазерных технологий.

SIEMENS VDO AUTOMOTIVE, ПИЗА

Компания Siemens VDO Automotive – один ведущих мировых поставщиков компонентов электроники и механотроники для автомобильной промышленности. Товарооборот принадлежащего Siemens AG сектора (при численности сотрудников более 50 000 человек) составил в 2005 финансовом году 9,6 млрд. евро. Предприятие разбито на четыре самостоятельных подразделения, имеющие следующие главные технологические направления: Powertrain, шасси и кузова, внутренняя начинка и информационная поддержка, а также сервис и специальные решения.

Два завода близ Пизы, в Сан-Пьеро и Фауглии, численность которых составляет 800 человек, относятся к направлению Powertrain. Они отвечают за производство систем впрыскивания топлива для европейского рынка. Ежегодно ими производится и поставляется около 23 млн. форсунок с непосредственным впрыскиванием бензина и форсунок для впрыскивания во впускной коллектор. Предприятия Пизы относятся к всемирной проектной и научно-исследовательской системе Siemens VDO и являются лидерами в области исследования и разработки новых технологий.

ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ АКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ – БУДУЩЕЕ НАСТУПАЕТ СЕГОДНЯ

Высокомощные твердотельные лазеры в течение многих лет применяются для промышленной обработки материалов как эффективный инструмент для резки, сварки, обработки поверхности и маркировки. В отличие от газовых лазеров, рабочей средой твердотельных лазеров являются кристаллы. Как правило, это иттербий-алюминиевый гранат (YAG), легированный ионами неодима (Nd) или же иттербия (Yb). Учитывая различие конструкций и технологий, эти лазеры делятся на стержневые и дисковые. В стержневых лазерах используют кристаллы Nd:YAG в форме стержней круглого сечения, а в дисковых – диск из кристалла Yb:YAG. В обоих случаях накачка лазеров производится с помощью диодов. Длина волны стержневых лазеров с диодной накачкой составляет 1064 нм, а дисковых лазеров – 1030 нм. Испускаемое ими излучение может подводиться по световодам к месту обработки практически без потерь. Использование световодов длиной до 100 м позволяет размещать лазеры в стороне от технологической линии и обрабатывать детали, доступ к которым затруднен, а также детали сложной трехмерной конфигурации.