

# Ремонт мотора начните с экономических расчетов

**Отечественная школа моторного ремонта, похоже, переживает сегодня состояние, близкое к кризису. И на это есть свои причины...**



Чтобы понять, в чем дело, давайте вспомним времена, когда в конце 80-х – начале 90-х годов прошлого века традиционные отечественные технологии, основанные на ремонте архаичных советских моторов, впервые встретились с иностранной техникой, только начавшей приходить из-за рубежа. Сначала случился шок – нигде не брали в ремонт странные двигатели «их» производства. Затем последовал кризис – после ремонта, который все-таки постепенно начали осваивать то тут, то там, не удавалось добиться ни надежности, ни мало-мальского ресурса. И потребовались время и немалые усилия многих специалистов и организаций, прежде чем нормальные технологии, которые раньше казались диковинкой, прочно прописались во многих сервисах и технических центрах, сделав ремонт иностранных моторов обыденной сервисной операцией.

И все было бы хорошо и дальше, да появились новые трудности, о которых раньше никто не подозревал.

К началу третьего тысячелетия двигателя повсеместно стали многоклапанными, выросла их удельная мощность, многие, включая дизели, получили наддув. В результате выросли не только количество клапанов на цилиндр и мощность, но и удельные нагрузки на детали. За этим последовали внедрение более прочных материалов, снижение массы конструкций, уменьшение толщины стенок и размеров деталей, применение специальных конструкторских решений...

Все это, в свою очередь, вызвало ужесточение требований к точности изготовления деталей, сужению допусков на форму, расположение и размеры сопрягаемых поверхностей – подшипников, деталей цилиндропоршневой группы, клапанного механизма. И началось...

Вначале на ремонт новой техники наложили табу сами производители – на некоторые двигатели уже в течение ряда лет не поставляются запчасти. То есть в случае поломки владельцу такого автомобиля ни-

чего не остается, как, подтянув потуже пояс, покупать целиком двигатель в сборе.

Некоторые бравые сервисмены, вспоминая таких производителей недобрым словом и удивляясь их не то жадности, не то близорукости, попробовали по-своему разобраться с этими неремонтируемыми двигателями. Не тут-то было – работа оказалась весьма и весьма непростой. В результате нередко такой двигатель из ремонта выходил с теми или иными дефектами, или дефекты проявлялись вскоре после начала его эксплуатации.

Что ж, выходит, правы были производители, заведомо ставя барьер ремонтникам? В чем тут загвоздка? Попробуем разобраться...

## Завещание доктора Франкенштейна

Попробуем вначале взглянуть на ремонт двигателя, что называется, поближе. И поглубже.

Итак, обнаружилась неисправность или, хуже того, случилась поломка. По какой причине, сказать нетрудно – или смазка нарушена («не той системы» масло, пробит поддон картера и др.), или охлаждение (пробит радиатор, шланг, отказал термостат или датчик вентилятора), а может, и обслуживание двигателя проведено несвоевременно (обрыв ремня ГРМ).

Что пострадает в результате этих неблагоприятных воздействий, понятно – блок цилиндров, коленчатый вал и/или го-

ловка блока. Что потребует провести их восстановительный ремонт. И вот тут начинается самое интересное...

На чем, к примеру, будем чинить эти детали, на каком оборудовании? Да на нашем, отечественном, скажут многие, на чем же еще? Вот шлифовальный станок – ЗВ423, к примеру, а еще лучше ЗА423, на нем коленчатый вал и шлифуем. Сразу после коленвала от какого-нибудь ЗИЛа, а лучше – КамАЗа.

Размеры этих грузовых валов сами знаете, какие. Массы – тоже. А допуски? Под статью размерам – ведь техника эта даже не позапрошлого поколения. Да и зазоры аналогичны. А вот у тонких валов современных двигателей все совсем по-другому. Допуски жесткие, у многих селективная сборка с блоком и вкладышами, зазоры мизерные, да и допуски на зазоры жесточайшие. И сделать такой валик на корявом станке-мастодонте прошлых времен – все равно, что слону пройти в посудной лавке и ничего не разбить.

Ну, допустим, это все-таки как-то удалось, дальше что? А дальше надо шейки полировать. А зачем, уже слышится вопрос? Нет, шейки мы не будем полировать, нечем, да и незачем...

Так, теперь блок... Мы его сюда, на 2Е78П поставим на расточку, а затем хонинговать будем, к примеру, на ЗК833. Ничего, что эти станки предназначены были в основном для ремонта гильз, и для современных моторов малопригодны? Ведь у хорошего блока сейчас почти нет выхода для абразивных брусков вниз, за край гильзы. А это для иного отечественного хонинговального станка критично, поскольку точности выдерживания нижней мертвой точки при ходе шпинделя вниз никакой. Одно неверное движение – и бруски разбиты о край постелей, поврежден цилиндр... Нет выхода вниз во многих блоках и для шпинделя расточного станка. В этом случае резец, закреп-

ленный на шпинделе, до нижнего края цилиндра не доходит, а шпиндель уже в постели упирается – как тут выйти из положения?

У многих современных блоков цилиндров стенки тонкие, дышат, а допуски не только на размер цилиндра, но и на расположение цилиндров относительно оси коленвала – без предварительной расточки, как это было раньше с допотопными моторами, сейчас уже не обойтись. И, к сожалению, прошли те времена, когда зазоры между поршнем и цилиндром измерялись сотыми долями миллиметра – теперь производителям для их моторов микроны подавай. У некоторых блоков вообще зазора в цилиндре нет, как тогда быть? А для ремонта цилиндров V-образных блоков что использовать, если таких блоков в нашем отечестве никогда не выпускалось, как и станков для них?

Тем не менее, во многих местах про все эти блоки скажут: сделаем в лучшем виде. Только вот проблема – производитель на «кривой» ремонт, который получается довольно часто, свои моторы не рассчитывал. Техника давно шагнула в новое тысячелетие, но многие станки, созданные для совсем других моторов, продолжают применяться и поныне. Станки эти должны были давно остаться в прошлом – вместе с моторами, для ремонта которых они создавались, но... так и здравствуют поныне. Более того, некоторые из них просто гирей повисли на шее всего отечественного моторного дела.

А вот еще один камень преткновения отечественного ремонта – головка блока цилиндров. Раньше как было – блок расточили, вал отшлифовали, а головку блока... не тронули, нечем; максимум – притерли клапаны к седлам. Плохо? Конечно, только сейчас еще хуже стало. По всей стране, на каждой СТО или даже в гараже сегодня вам покажут ручной инструмент для седел как свое великое достижение. И предложат ставшую уже стандарт-

ной «технологическую цепочку» операций. Например, такую – седла ручными фрезами прогрезем, притрем клапана дрелью, а потом на каком-нибудь вертикальном «фрезере» плоскость поправим. И все будет в лучшем виде!

Нет, бедный производитель каких-нибудь несчастных моторов с четырьмя, а то и с пятью клапанами на цилиндр ну никак не мог на такое рассчитывать. Ему такая «работа» и икается, и в страшных снах, наверное, снится. Потому что не только точности нет, а просто брак откровенный – ручной фрезой поправить седло мультиклапанной головки блока невозможно. Тонкий направляющий стержень – пилот, который вставляется в направляющую втулку и на котором висит эта злополучная фреза, гнется во все стороны, а сама фреза такие кренделя выписывает, что говорить о качестве этой «обработки» даже как-то неудобно: седло получается несоосным втулке, после чего износ только что отремонтированных деталей приобретает катастрофически быстрый характер.

Что выйдет в результате подобного ремонта двигателя, предсказать нетрудно. Кривой и косой уродец, который в чем-то сродни творению доктора Франкенштейна, вряд ли проживет долгую и счастливую жизнь. Но это, возможно, еще не так страшно. А вот когда такие уродцы каждый день годами выходят из ворот сотен и тысяч автосервисов нашей необъятной Родины, становится грустно. И за державу обидно. И понятно, почему все меньше и меньше находят клиентов, желающих рискнуть на такой эксперимент, который называется ремонтом двигателя. И голосуют против него «ногами» – работы, связанной с ремонтом двигателя, действительно, в последний год стало заметно меньше.

Возможно, кто-нибудь думает, что в своем маленьком рассказе мы сгустили краски. Ничуть, именно так и происходит в большинстве отечественных

центров станочной обработки деталей и сервисных центров. И именно в этом заключается главная проблема...

Конечно, допотопность используемого оборудования, связанная с глобальными финансовыми проблемами, во многих местах покрывается, и с лихвой, высокой квалификацией персонала. Это когда специалист (не без гордости назовем его Левшой), работающий на каком-нибудь чудо-станке, отлично знает все нюансы и тонкости своего дела, да еще и «норов» самого станка для него не преграда. Но, к сожалению, это не достижение, а беда отечественного ремонта. Потому что скорость такой работы выходит низкой, затраты труда – высокие, экономическая целесообразность – сомнительной.

Так что, выхода нет, тупик? В какой-то степени, да. Преодолеть можно, но очень трудно. Почему? Сейчас узнаете...

### Станки-«вредители»...

Действительно, а когда были разработаны все наиболее часто используемые сегодня станки, и для каких моторов их разрабатывали? Ответ очевиден – эта техника в лучшем случае образца 70-х годов прошлого века, когда никаких мультиклапанных двигателей не было и в помине. Более 30 – 35 лет (а это не одна и даже не две эпохи в двигателестроении) в нашей стране никто практически не выпускал моторов, где была бы нужна операция расточки и хонингования блока цилиндров, за исключением ВАЗа. Но ВАЗ – это всего лишь только один типоразмер блока. И не очень интересный в те далекие времена для большой-пребольшой государственной станкостроительной промышленности. Потому и не подходят сегодня эти станки для настоящей работы...

С расточными и хонинговальными станками в нашем отечестве еще полбеда. Вертикально-расточные станки широко применялись в разных

отраслях промышленности, есть и новое оборудование, и старое, но вполне в приличном еще состоянии. С хонинговальными станками тоже можно справиться, особенно, если оснастить их импортным инструментом. Да, такой станок требует ремонта, кое-где доработки, включая изготовление специальной оснастки, и работает неспешно, но для наших Левшой это не помеха.

Надо сказать, что некоторым отечественным фирмам в свое время удалось заменить отечественное хонинговальное оборудование на импортное. И вроде бы даже выйти на некий новый, более высокий технологический уровень. Но последующая практика моторного ремонта показала, что был достигнут совершенно обратный результат. Многие, приобретя высокопроизводительное импортное оборудование, по совету его продавцов начали «и в хвост и в гриву» хонинговать подряд все блоки цилиндров без предварительной расточки, превратив один из лучших импортных станков в своеобразное клише для печатания денег. А точнее, для собирания их с ремонтников и клиентов. Качество при этом отъезжало на второй и даже на третий план. А появление последнего поколения двигателей вообще поставило эту, с позволения сказать, «технологию» прямого хонингования вне закона, нанеся удар не только по имиджу этих фирм, но и по имиджу компании – производителя оборудования, продавцы которого рекомендовали данную технологию к применению.

Откровенно плохо обстоит дело и с отечественными шлифовальными станками. Как мы уже отметили, это оборудование прошлых лет далеко не всегда удовлетворяет той точности, которая требуется для современных двигателей с тонкими коленчатыми валами. Еще хуже (куда уж хуже?) то, что в России теперь даже таких станков не выпускают – единственный завод остался в Украине, а это уже давно другое го-

сударство. С таможенной и вполне мировыми ценами, но с еще не мировым качеством на оборудование. И новый, практически отечественный шлифовальный станок по заоблачной цене, но не конкурентоспособный по своим характеристикам, никак нельзя считать удачным приобретением.

С другой стороны, старые шлифовальные станки отживают свой век. Точнее, доживают последние годы. Сейчас все труднее и труднее найти такой станок даже не в хорошем, а хотя бы в приличном, пригодном для восстановления состоянии. Поэтому для передовых ремонтных предприятий почти не осталось альтернативы, кроме как обратиться за помощью к Западу.

И, наконец, совсем печальная ситуация складывается с оборудованием для ремонта головок блока. К сожалению, необходимо признать, что никакого отечественного оборудования, способного хотя бы иногда, в некоторых случаях и для отдельных операций, применяться для ремонта современных головок блока, нет, и никогда не выпускалось. А все, что было, годилось в лучшем случае для старых грузовых моторов, да и то с большими оговорками. Это в одинаковой мере относится ко всему отечественному оборудованию данного типа – как для ремонта седел, так и клапанов.

Пробел в этой теме в свое время был заполнен разного рода ручным инструментом всех мастей – от ручных фрез до резцовых головок, отечественным и импортным. Пока не было многоклапанных конструкций двигателей, этот инструмент худо ли бедно справлялся и даже широко распространился. Но с массовым притоком на рынок многоклапанной техники ситуация опять резко, словно маятник, качнулась в другую, худшую сторону. Качественный ремонт многоклапанной головки блока с помощью ручного инструмента оказался невозможен: как мы указали выше, тонкий нап-

равляющий стержень не способен удержать фрезу в правильном положении, поскольку изгибается при малейшем усилии от руки оператора. И снова альтернативы в отечестве не нашлось – на поклон к Западу как не хочется, а идти, видимо, все-таки придется...

Осознав ситуацию с качеством ремонта ГБЦ еще 6 – 7 лет назад, некоторые отечественные фирмы, не мудрствуя лукаво, приобрели американское оборудование для обработки седел. Как им тогда говорили продавцы, лучшее. Но... поторопились, не учли, что красивые заморские станки разработки 30-летней давности приспособлены, в первую очередь, для ремонта старых моторов с толстыми стержнями клапанов. А попытки применения этого оборудования для ремонта современных двигателей показали, что морально устаревшие образцы, не обладая необходимой жесткостью, никак не дают высокого качества обработки.

Такая же ситуация вышла и с приобретенными в прошлые годы импортными хонинговальными станками для ремонта постелей и шатунов. Станки хорошие, а вот технологии их использования, опять-таки рекомендованные продавцами этого оборудования, оказались никудашными для современных двигателей – прямое, без предварительной расточки, хонингование постелей и шатунов в случае их серьезных повреждений ни к чему, кроме как к перекосу обрабатываемых поверхностей и досрочному выходу двигателя из строя, не приводит. В то же время современные специализированные расточные станки, предназначенные для ремонта этих поверхностей, легко дают необходимую для современных моторов точность и без всякого хонингования.

В общем, станков для ремонта катастрофически не хватает, а те, что есть, не способны обеспечить надлежащего качества ремонта. И не без грусти приходится констатировать,

что дальнейшее развитие отечественной школы моторного ремонта без хорошего импортного оборудования не получается. Хотя этого или не хотят наши brave патриоты и приверженцы устаревших технологий. Более того, если кто-то уже ощутил это на собственном опыте, есть все основания начать потихоньку задумываться о будущих приобретениях. Ну, а у того, кто продолжает упорно заблуждаться относительно подручных отечественных станочков, морально устаревших импортных образцов и волшебного ручного инструмента в надежде на русское «авось», уже есть все шансы проиграть в будущем более дальновидным конкурентам.

Получается, что если и обращаться к «доброму заморскому дядюшке», то уж за заведомо хорошим оборудованием, не так ли? Потому что плохое, как видите, и у самих в избытке.... Ну что же, попробуем выбрать, и не просто хорошее, а самое лучшее, что имеется в мире на сегодняшний день. Чтобы не ошибиться, как в прошлый раз. Просто если тратить большие деньги, то только наверняка. Иначе – жалко....

Как известно, в мире производятся самые разные автомобили, удовлетворяющие любые потребности. Кто-то ищет технику попроще – и находит автомобиль недорогой и прак-

тичный. Другие, напротив, покупают автомобили дорогие, надежные, мощные и красивые.

Но есть автомобили ROLLS-ROYCS – и этим все сказано. Настолько высоки технические характеристики и велик имидж марки. В мире станков для ремонта двигателей все выглядит точно так же – есть много станков, хороших и разных, а есть станки AMC-SCHOU. И для специалистов этого достаточно.

К сожалению, высшее мировое качество станков этой фирмы пока мало известно в России. А ведь за многие десятилетия работы компания поставила более 16 000 станков в 100 стран мира и завоевала заслуженный авторитет.

Конек производственной программы датской фирмы – это, безусловно, шлифовальные станки для коленвалов. Их даже трудно сравнивать с аналогами, настолько продуманно и точно сделано это оборудование. Причем выпускается очень широкая гамма станков – от модели K1200M для шлифовки коленчатых валов легковых автомобилей до станка типа K3700U, на котором можно шлифовать самые тяжелые валы длиной более 4 метров.

Первое, что необходимо отметить, – это плавность перемещения всех подвижных элементов станков AMC-SCHOU. Как известно, тяжелые узлы



(стол, передняя и задняя бабки и др.) при опоре на направляющие имеют высокое трение покоя. В начале движения узла возникает эффект своеобразного рывка, когда сила трения покоя резко падает до величины силы трения скольжения. Система управления подачей узла может при этом не успеть среагировать на этот скачок, и возникает обратная реакция, когда узел на доли секунды и микроны проскакивает заданное положение, и лишь затем возвращается в нужное. Чем наносится непоправимый вред точности обработки. При малых скоростях скольжения скачок может привести к прерывистой подаче узла и, в конечном итоге, к еще более значительному снижению точности и ухудшению качества ремонта детали.

Обычно для устранения скачка производители станков рекомендуют применять специальные «антискачковые» присадки к смазочным материалам, но это не может полностью устранить нежелательный эффект.

Компании AMC-SCHOU удалось решить эту проблему, применив антифрикционное покрытие направляющих. Оно сродни антипригарному покрытию на кухонной посуде, и

в станке тоже не дает прилипнуть подвижному столу к направляющим.

Кроме того, в приводах подвижных узлов использованы шариковинтовые механизмы. Это уже вообще из области высоких неавтомобильных технологий – аналогичные устройства устанавливаются, например, в приводах систем управления современных авиалайнеров. Главное преимущество шариковинтовых механизмов – полное отсутствие люфтов при идеальной легкости вращения, завидная долговечность и надежность, что вполне соответствует именно авиационным технологиям. И, конечно, точность и еще раз точность.

И, наконец, вместо традиционных электрических здесь работают гидромоторы. Они обеспечивают идеальную плавность включения и выключения при полном отсутствии каких-либо рывков, ударов и вибраций, бесшумность работы, а также отсутствие многочисленных приводных ремней (постоянное усилие от их натяжения и дает сильный износ подшипников), что не менее важно для точности и долговечности всего станка в целом.

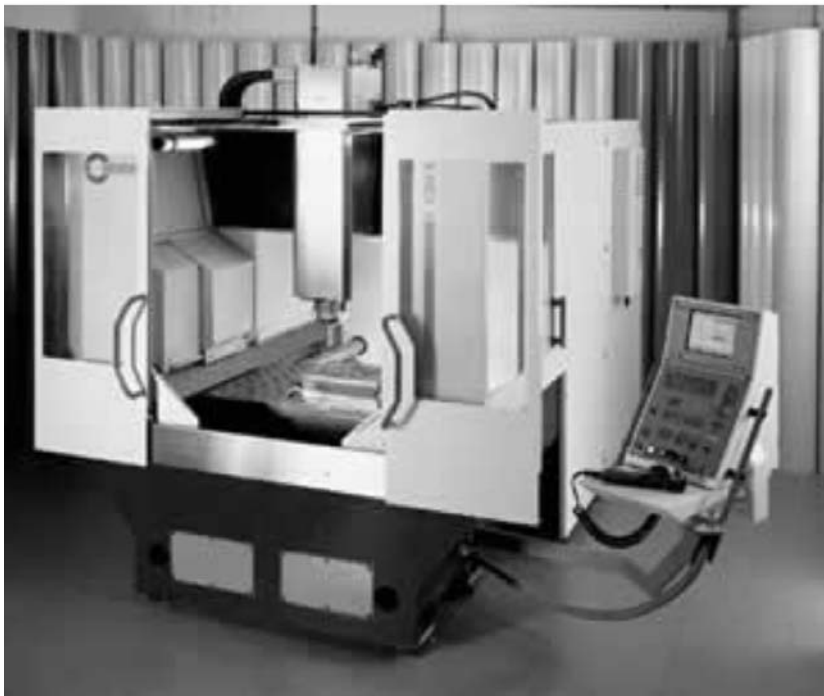
Помимо этого, шлифовальные станки AMC-SCHOU отличаются и другие интересные осо-

бенности. Например, все подшипники (а это лучшие подшипники шведской фирмы SKF), имеют завышенные размеры, что при отсутствии нагрузок от ремней дает исключительную долговечность с ресурсом, измеряемым десятилетиями. Но самое интересное заключено в станине – у любого станка AMC-SCHOU станина изготовлена из чугуна высшего качества, более того, эта станина будет заведомо... тяжелее, чем у аналогичных станков других фирм. Почему – понятно: тяжелая, специальным образом состаренная чугунная станина имеет наиболее стабильные характеристики – по устойчивости, жесткости и точности.

В погоне за удешевлением продукции многие производители, в том числе, например, итальянские, давно заменили чугунное литье на сварную конструкцию из стали, чем заведомо обрекли себя на проигрыш более дальновидным датчанам. Судите сами – масса популярного станка AMC-SCHOU модели K1500U составляет без малого 4800 кг, в то время как масса одного из итальянских аналогов при тех же габаритах всего 2700 кг. Комментарии для тех, кто понимает, излишни...

У шлифовальных станков AMC-SCHOU много и других непривычных нам узлов и устройств. Очень удобна, к примеру, конструкция планшайб и центросместительных приспособлений с индикаторами, позволяющая точно установить колечатый вал в течение нескольких секунд. Выбрать массу противовесов на планшайбах – тоже секундное дело, достаточно просто посмотреть на специальный указатель. А в процессе шлифовки можно непрерывно, не останавливая станок, контролировать размер шейки. И это только неполное описание всех возможностей и дополнительных устройств этой серии станков.

А «гвоздь программы» шлифовальных станков AMC-SCHOU – это, без сомнения,



автомат K1200HPR. Он способен работать на серийном ремонте коленвалов и шлифовать их с рекордной скоростью 1 вал за 4 минуты! На сегодняшний день, кроме AMC-SCHOU, подобные станки не выпускает ни одна фирма в мире. Кстати, этот станок, как и многие другие, имеет минимальную электронную «начинку». Дело в том, что на фирме очень разумно относятся к электронике, предпочитая механические устройства там, где их применение более обоснованно и позволяет добиться более высокой надежности и долговечности. В простоте устройства и управления заключено главное преимущество станков AMC-SCHOU: они работают без каких либо дефектов и поломок многие десятилетия.

Все описанные выше устройства, да и сам принципиальный подход к созданию станков – результат многолетних вдумчивых исследований. Каждый, даже одиночный, дефект анализировался и по нему сразу оперативно принимались конструктивные решения. И такая обратная связь позволила постепенно создать наиболее удобные, надежные и долговечные машины, отвечающие самым строгим запросам ремонтников. Про эти станки теперь говорят, что купивший их будет работать сам, затем – его дети, а потом, возможно, и его внуки.

## Труженики прецизионного фронта

Не отстали от шлифовальных и расточных станки AMC-SCHOU. Не секрет, что качество ремонта блока цилиндров в первую очередь определяется точностью именно расточного станка. Ведь расточка задает не только правильные форму и расположение цилиндра относительно оси коленвала, но и во многом определяет время, затрачиваемое на ремонт блока.

В конструкции расточных станков упор сделан именно на

эти параметры. Для этого тоже нужна сверхтяжелая станина как гарант точности и стабильности (у станков AMC-SCHOU она как минимум на 30 процентов тяжелее, чем у конкурентов). А вот для удобства и скорости работы реализован целый комплекс мер. Это плавная регулировка и частоты вращения шпинделя, и его вертикальной подачи, и скорости движения стола... Предусмотрена даже возможность быстрого выведения шпинделя из цилиндра. Все это вместе с мощным двигателем шпинделя, удобным самоориентирующимся пультом управления, специальным кронштейном для хранения и быстрой замены шпинделей, а также с фрезерной головкой, с помощью которой можно обработать плоскость блока «за один установ» с цилиндрами, позволяет добиться примерно вдвое более высокой производительности, чем у аналогов, без какого-либо ущерба для качества. И, конечно, долговечность – она здесь тоже на самом высоком уровне, заданном точностью обработки, лучшими материалами и комплектующими.

Фирма выпускает целую серию расточных станков – от самого маленького, модели C1200V, для расточки блоков преимущественно легковых автомобилей и легких грузовиков до самого мощного CM2500V, предназначенного для ремонта блоков самой тяжелой техники типа CUMMINS, DETROIT, INTERNATIONAL и других. Станки комплектуются большим количеством различных приспособлений, позволяющих быстро и точно устанавливать на столе любые рядные, V-образные или наклонные блоки цилиндров независимо от их размеров и формы; затачивать инструмент и даже сверлить отверстия, как на обычном сверлильном станке. Завидная универсальность, не правда ли?

Еще один интересный станок AMC-SCHOU – хонинговальный, модели H260. В его конструкции реализованы те

же принципы, что и во всех станках фирмы. Кроме того обеспечивается очень точная регулировка крайних положений хонинговальной головки, необходимая для работы с блоками цилиндров современных двигателей. Если в более простой модели H260M подача абразивных брусков на разжим производится вручную, то в модели H260A эта функция автоматическая, с поддержанием постоянного давления брусков на поверхность цилиндра. А это важно для хонингования высокоалюминиевых блоков, изготовленных с использованием технологии SILUMAL, ALUSIL и аналогичных.

У модели H260A есть и такая особенность – станок сам автоматически устраняет конус в цилиндре. Для этого применена несложная система автоматического управления вертикальной подачи шпинделя с измерением его крутящего момента. Так, при появлении разницы в моменте при положении хонинговки в верхней и нижней части цилиндра система включает короткие осцилляции шпинделя, что позволяет расширить именно ту часть цилиндра, которая в данный момент оказалась зауженной.

Удобно? Без сомнения. И, конечно, значительно ускоряет работу. Но при этом нельзя не отметить качество сетки, наносимой на поверхность цилиндра. Оно достигается строгим выдерживанием заданной постоянной скорости вращения и подачи шпинделя независимо от усилия хонингования с помощью очень точно работающей гидравлики. Среди аналогов вряд ли еще найдется станок, дающий такой идеальный микрорельеф поверхности.

Особое внимание фирмы к расточному оборудованию заметно и в конструкции горизонтально-расточного станка L2500V для ремонта постелей головок и блоков. Этот станок опять же тяжелее аналогов, причем некоторые итальянские образцы проигрывают ему по этому показателю почти вдвое. Еще одно несомненное преим-

мущество – почти вдвое больший, чем у аналогов, ход шпинделя. А это исключительно важно для удобства работы при расточке постелей любых головок и блоков – требуется меньше времени на настройку станка. Для подавляющего большинства двигателей легковых автомобилей расточка постелей на таком станке вообще может быть сделана «на проход» одним резцом даже без перерыва на установку удлинителя борштанги – быстро и точно.

И это не все. У L2500V скорости вращения и подачи шпинделя имеют плавную регулировку, в то время как многие станкостроители экономят, выпуская аналогичные станки с дискретной регулировкой скорости. Вроде бы разницы большой нет – плавно, ступенчато.... Только не для качества обработки. Плавная регулировка позволяет точно подбирать режимы и, что самое главное, уйти от характерной вибрации борштанги и дробления резца, возникающих при большой скорости и глубине резания. При этом можно очень близко подойти к границе дробления, сохранив и высокую скорость обработки, и качество, не требующее дальнейших финишных операций. Вот она где, выгода от точности.

Или такой пример. Кажется, что может быть особенного в станке для обработки плоскости, фрезерного или плоскошлифовального? Однако станок AMC-SCHOU модели SG1400V – истинный мастер по обработке плоскостей, совмещающий в себе оба типа станков сразу. Причем, «мастер на все руки», потому что он обрабатывает плоскости всей гаммы моторных деталей – и головок, и блоков цилиндров, и коллекторов любых размеров и форм, от самых маленьких до самых могучих, длиной до 1,4 метра. Для этого станок снабжен шлифовальным кругом 350 или 400 мм в диаметре, на который легко устанавливается фрезерная головка, и имеет комплект специальных установочных приспособлений на все

случаи жизни. А если использовать магнитный стол (его установка тоже предусмотрена), то можно шлифовать любые плоские стальные детали – шайбы, пластины и пр.

Интересно, что этот образец – один из самых старых в производственной программе фирмы, он разработан около тридцати лет назад. Но его конструкция – жесткая и тяжелая станина (вес этого станка как минимум в полтора раза выше, чем у конкурентов), гидравлический привод шлифовального круга, простое управление – оказалась настолько удачной, что с небольшими изменениями выпускается и сейчас.

### **Точность? Даже в мелочах!**

Практика показывает, что для качественного ремонта двигателей нужны не только тяжелое станочное оборудование, но и более простые приспособления и приборы. Такое вспомогательное оборудование тоже выпускается на фирме AMC-SCHOU. И там тоже есть на что посмотреть.

Как известно, коленчатые валы в эксплуатации могут получить различные повреждения, но самыми опасными из них, без сомнения, являются трещины. Деталь в таких случаях обычно подлежит выбраковке. Хорошо, когда трещина обнаружена до ремонта коленвала. А если после?

Но самый худший вариант – когда вал сломался уже в отремонтированном двигателе. И сломался только потому, что трещину не удалось заметить вовремя. Чтобы избежать таких неприятностей, фирма AMC-SCHOU предлагает специальный детектор трещин CD1500 в качестве дополнения к своим станкам для шлифовки коленвалов. Несложный стенд намагничивает деталь, а специальный порошок точно указывает расположение трещины. Причем на любой стальной или чугунной детали. А после испытаний еще и размагничивает – чтобы деталь в процессе

работы не собирала на себя продукты износа.

А как обработать привалочные плоскости крышек подшипников перед расточкой отверстий? Можно использовать для этого большой станок – фрезерный или плоскошлифовальный. А можно и точило приспособить...

Разумеется, первый вариант дорог, а второй слишком груб. Поэтому на AMC-SCHOU разработали настольный шлифовальный станок CRG100 для крышек. У него все как у «больших» – станина с направляющими, подвижный стол с механизмом подачи и даже гофрированные кожухи, защищающие направляющие от попадания абразива. И точность соответствующая. К тому же он может шлифовать и шатуны, если есть необходимость «осадить» их привалочную плоскость.

Кстати, о шатунах. В процессе работы двигателя они могут испытывать различные нагрузки, в том числе, значительно превышающие допустимые. В результате шатун может деформироваться. В таком случае выручит установка CRA2, которая может не только измерить деформацию любого шатуна, но и с помощью портативного пресса устранить эту деформацию.

Описывая станки AMC-SCHOU для ремонта коленчатых валов и блоков цилиндров, мы намеренно не упомянули целый класс специализированного оборудования – станки для ремонта головок блока цилиндров. Но о них – в нашей следующей публикации.

С обсуждением достоинств и недостатков различного оборудования среди специалистов по ремонту двигателей можно также ознакомиться на сайте <http://www.ab-engine.ru/>.

**Александр ХРУЛЕВ,**  
кандидат технических наук, директор фирмы «АБ-Инжиниринг»  
**Игорь ПЕТРИЦЕВ,**  
директор фирмы «Мотор Технологии»  
(Санкт-Петербург)