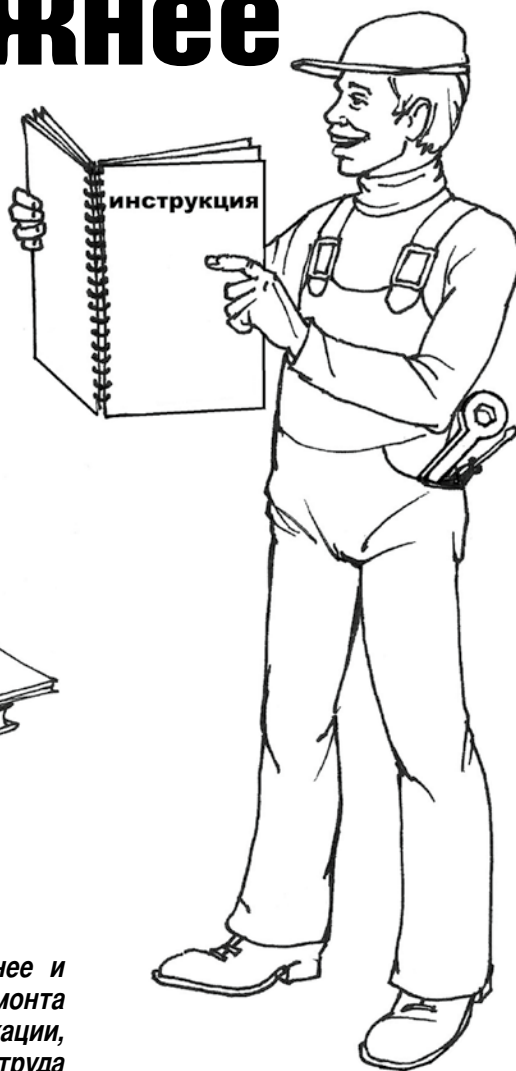


# Инструкция важнее мастерства?



**АЛЕКСАНДР ХРУЛЕВ**,  
канд. техн. наук, директор  
фирмы «АБ-Инжиниринг»

*Современные автомобильные двигатели становятся, легче, мощнее и как следствие, сложнее. Но вот парадокс: с ростом сложности ремонта постепенно падает потребность в специалистах высшей квалификации, подготовка которых — длительный и дорогой процесс, а стоимость труда очень высокая.*

Еще относительно недавно авторемонтное предприятие бралось за все работы — от «жестянки» до двигателя. Но сегодня независимой СТО, чтобы быть экономически успешной, необходимо принять два важных решения: во-первых, браться ли за ремонт моторов вообще — и если браться, то, во-вторых, в какой мере?

Сегодняшние подходы к ремонту автомобильных двигателей значительно отличаются от тех, что применялись еще 10-15 лет назад. Изменилось буквально все: отдельные технологические процессы, бывшие почти что обязательными, в настоящее время становятся не столь актуальными, некоторое оборудование — ненужным, как и «дорогие» специалисты, умеющие на нем работать. И резко возрастает значение времени, затраченного на ремонт.

Поговорим об этих изменениях подробнее.

## Ремонтировать или менять?

Вообще-то процесс ремонта любого мотора всегда как бы «балансирует» между двумя крайними методами: либо заменить весь двига-

тель в сборе, либо разобрать его "до винтика" и начать шлифовать, растачивать, что-то заменять и даже подгонять.

Практика показывает, что выбор метода сильно зависит от того, с чем ремонтник работает: с двигателем «массовым» или редким, «эксклюзивным».

Если мотор «массовый», то тенденция на сегодняшний день такая: большого смысла восстанавливать работоспособность его отдельных деталей, в общем-то, нет. Например, шлифовать коленчатый вал, особенно, при серьезных повреждениях (как это всегда делали ранее) может выйти «себе дороже» и дольше — проще и дешевле купить новый. Что вполне очевидно — стоимость сложной "ручной" работы по восстановлению детали может даже перевесить цену самой детали массового производства, в котором дорогой ручной труд вообще исключен. Помимо этого, коленчатый вал современного двигателя достаточно тонкий и потому сильно нагруженный. Малейший дефект на рабочей поверхности — и начнет развиваться усталостная трещина, что вполне закономерно приведет

к его поломке после ремонта. И чем больше повреждения, тем сложнее и дороже ремонт и одновременно выше риск получить через некоторое время две половинки коленвала и начать все заново. Так стоит ли рисковать?

С блоком цилиндров «массового» двигателя тоже надо еще не один раз подумать — сегодня существует много марок автомобильных моторов (и их моделей), как пригодных к восстановлению, так и практически непригодных. Например, для некоторых моделей двигателей нет ремонтных поршневых комплектов — производитель (особенно для новых моделей) просто еще не наладил их выпуск. Или не наладил никто из независимых производителей комплектующих. В этом случае можно говорить о некоей условной непригодности к ремонту — вроде теоретически починить-то можно, а практически в запчасти поставляются в лучшем случае детали (вкладыши коленвала, поршневые группы) только стандартных размеров, в худшем — лишь одна деталь в виде блока цилиндров в сборе. И таких "непригодных" к ремонту моторов — все больше и больше.



Капитальный ремонт современного двигателя требует, как минимум, высококвалифицированного механика-моториста. А где его взять?

речь идет о старом автомобиле. Так, если двигатель редкий и к тому же устанавливался на машинах премиум-класса (назовем его «эксклюзивным») — то картина становится совершенно иной. Тот же новый коленвал или блок цилиндров для него могут стоить так дорого, что в любом случае дешевле попытаться их восстановить. Но все может «упереться» в наличие ремонтных комплектующих: это вкладыши увеличенной толщины и поршнекомплекты увеличенного диаметра. Нередко таких комплектующих просто не существует. Иногда они могут даже появляться в каталогах производителей — но если попытаться их заказать, то окажется, что это невозможно. Может, ремонтные наборы будут через три месяца, а не исключено, что и через полгода-год — когда еще завод соберет пакет заказов и произведет партию. Особенно катастрофическим становится такое положение с некоторыми премиум-марками старых годов выпуска (1990-х и даже начала 2000 годов).

Есть и другая сторона проблемы. Например, многие немецкие моторы представляют собой, как говорится, «отдельную песню» — на них стоят полностью алюминиевые блоки цилиндров без вставных (в частности, чугунных) гильз. И даже если «дословно» следовать рекомендациям производителей блоков по их ремонту, то расточка, хонингование и специальная полировка цилиндров не всегда приведут к ожидаемому результату. Алюминий — металл нежный, требует чрезвычайно аккуратного отношения и соответствующего оборудования. И самого квалифицированного специалиста. Но даже это может не спасти — одна маленькая песчинка, случайно попавшая в зону обработки,

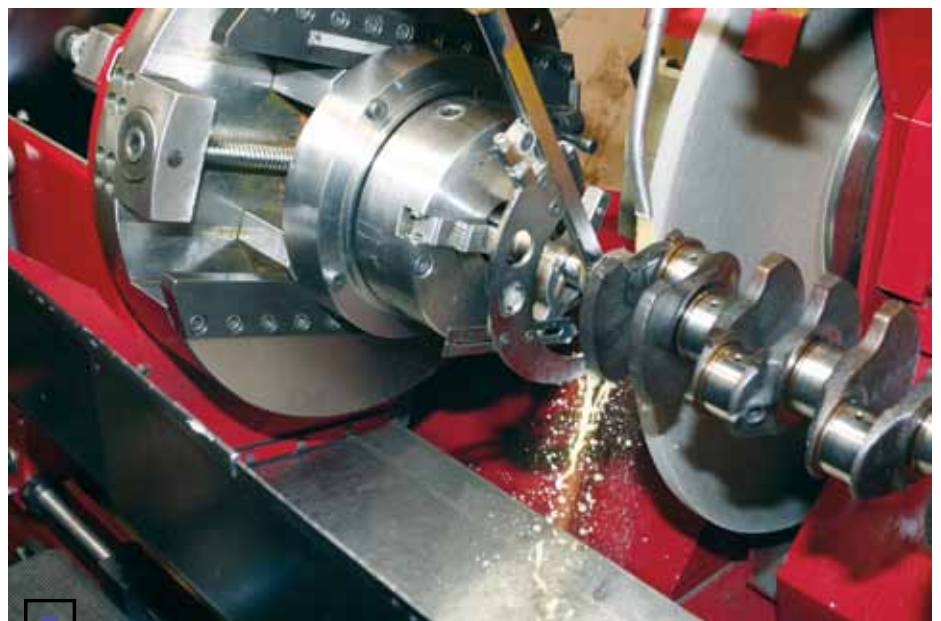
Представим весьма характерную ситуацию — блок цилиндров оказался поврежден в результате перегрева или гидроудара. Раньше подобные проблемы решали применением ставших уже традиционными специальных ремонтных технологий. Для блока цилиндров это популярная «гильзовка» — установка в блок ремонтных гильз. Технология в целом отлаженная, хотя и не разрешенная производителями автомобилей. Но сегодня это зачастую нерационально, а то и невозможно: стенки блоков современных двигателей стали тонкие, расстояние между цилиндрами маленькое, где еще и отверстия для охлаждения. Чуть тронь — и вскрываются внутренние полости, что грозит потерей герметичности гильзы. Кроме того, «массовые» двигатели сегодня — это в основном алюминиевые блоки цилиндров с залитыми в них при производстве чугунными гильзами. И не исключено, что при проточке под новую гильзу придется выйти за размеры «старой» гильзы. При установке гильзы потребуются «натяг» в проточенном отверстии, а стенки — и так уже тонкие. Значит, возрастает опасность возникновения трещин при установке или спустя какое-то время после нее. Трещины приводят к нарушению герметичности полостей, технические жидкости перемешиваются — и все, повторный ремонт обеспечен. А это как минимум двойные затраты.

Так что вполне очевидно, что сложный ремонт блока значительно снижает надежность двигателя. Отсюда следует, что лучше сразу менять блок — выйдет надежнее, а потому дешевле. А поскольку блок цилиндров, поршневая группа и коленвал — это уже две

трети мотора, то не лучше ли сразу заменить блок в сборе? А если еще и головка блока цилиндров серьезно повреждена? Тогда замена всего двигателя в сборе окажется гораздо проще, быстрее и в конечном итоге дешевле. Например, двигатели целого ряда корейских автомобилей нередко имеет смысл ремонтировать именно методом такой поузловой замены.

### Риск — дело не дешевое...

Однако не все двигатели так дешевы, чтобы можно было легко их заменить, особенно, когда



Шлифовка коленчатого вала — операция точная, для нее требуется высокоточное оборудование и квалифицированный оператор. В последние годы востребованность этой работы при ремонте двигателей постепенно снижается





□ Без расточки изношенный блок цилиндров не починить. Однако и эта операция имеет тенденции к снижению популярности

в «склад забытых деталей» внутри помещения и стоянку «автохлама» снаружи — современным СТО намного выгоднее сделать «быструю» работу, даже если она стоит меньше.

### Считаем деньги

Итак, есть унылая «правда жизни»: чем сложнее ремонт — тем дольше он длится. И дело даже не в длительности выполнения самих ремонтных операций: в процессе их выполнения всегда что-то не подходит, не совпадает — и возникает потребность что-то дополнительно проверить и, возможно, что-то дополнительно подогнать, переточить и т.д.

При сложных ремонтах квалификация персонала, работающего с двигателем, должна быть высшей — а это опять очень дорого и сложно. Но ни для кого не секрет, что сегодня практически невозможно найти моториста или станочника высшей квалификации — их просто нет. Если раньше они были востребованы, то в настоящее время их работа для СТО стала экономически неэффективной. Другими словами, в настоящее время важнейшим фактором экономической эффективности предприятия становится не мастерство специалистов, а время ремонта.

В итоге имеем следующую картину: для того, чтобы предприятие зарабатывало деньги, ему необходимо отказываться от сложных ремонтов, требующих много времени и специалистов высшей квалификации — стандартные работы силами персонала средней квалификации намного выгоднее.

### Современные тенденции

Любой ремонт двигателя — это дорогостоящая работа. А ремонт капитальный, со станочной

способна испортить всю работу. А часто до этого и не доходит — алюминиевый блок еще в эксплуатации «пролетает» ремонтные размеры, и расточка «в ремонт» не может полностью убрать все повреждения.

Выход из этой ситуации, вроде, традиционный — надо устанавливать гильзы. Но это означает изменение конструкции двигателя. А любое изменение конструкции, не предусмотренное производителем, сразу же ведет к потере надежности и долговечности всего двигателя. Для того, чтобы не потерять и надежность, и деньги, есть только один способ — нужен самый квалифицированный персонал. А это дорого.

Так что получается, что данный вид ремонта обязательно несет с собой риск — который, как известно, стоит денег. Поэтому в стоимость ремонта фактически приходится закладывать стоимость такого риска. Что, естественно, сразу влечет за собой повышение цены самого ремонта. И тут возникает вопрос — а надо ли вообще ремонтировать такой двигатель?

### Чинить — или «ну его»?

Понятно, что вопрос ремонта или замены блока цилиндров в сборе тоже не так уж и прост. В принципе, одним из этих методов можно отремонтировать любой двигатель. Но встает вопрос: стоит ли вообще за это браться?

Например, если машина полностью «убита», а пробег у нее перевалил за полмиллиона километров, то спрашивается — а зачем ее вообще чинить? Стоит ли двигатель ремонта, а игра — свеч? Руководителям СТО, которая возьмется за такую работу, предстоит серьезно подумать — насколько правильным было такое решение?

Кажется, что прямые затраты на ремонт двигателя можно снизить: например, сам владелец будет искать детали, а не платить за их

поиск или восстановление. Но при этом сильно возрастет количество времени, затраченного на ремонт — а оно стоит дорого: на СТО могли бы заработать намного больше денег, выполняя более простые и быстрые работы. В результате кажущаяся выгода (большая стоимость ремонта) на деле оборачивается такими потерями времени, что любые прибыли просто обесцениваются.

Если у владельца все же есть такая необходимость чинить мотор в любом случае (он коллекционер или автомобиль ему дорог "как память"), то затраты времени уходят на второй план. Например, ремонт делает сам автовладелец в своем гараже по вечерам в качестве «хобби» — тогда это вполне приемлемо. Но если за такую работу берется коммерческая организация, то она очень быстро превратится



□ Расточить постель подшипников в головке блока тоже можно, но сегодня дешевле головки просто заменить



Одна из самых востребованных сегодня ремонтных операций – обработка плоскости головки блока

обработкой, вдобавок, не дает реальной гарантии надежности и долговечности мотора, а лишь явно повышает степень риска выхода его из строя. Причем нормальный капитальный ремонт «массового» мотора, если он выполняется профессионально (непрофессиональный «локальный» ремонт отдельных деталей в неисправном двигателе не рассматриваем) обходится в среднем 100 — 150 тыс. рублей. И цена блока цилиндров в сборе для «массового» сектора вполне сопоставима с этой цифрой. Понятно, что работы по замене тоже стоят определенных денег — и стоимость замены блока обойдется дороже ремонта «старых» деталей. Но в этом случае снижается риск выхода двигателя из строя — и последующего повторного ремонта.

Учитывая это, сегодня для СТО самым оптимальным методом ремонта становится не восстановление отдельных деталей, а именно поузловая замена. Именно такой подход позволяет использовать механиков средней квалификации, которые не знают всех тонкостей и особенностей работы двигателя — взаимодействия сил, тепловых потоков и других физических тонкостей рабочего процесса ДВС. А есть ли смысл все это знать? Специалист средней квалификации должен уметь читать (и понимать!) руководство по ремонту. Если он от «А» до «Я» точно выполняет все пункты инструкции, то «на выходе» он гарантированно получает нормально работающий мотор. И в эту концепцию хорошо «укладывается» поузловая замена. Например, есть узел — блок цилиндров. Его купили, привезли, установили: в результате мотор работает.

Такой принцип, особенно для «массовых» автомобилей, давно стал основным в мире, таким он постепенно становится и у нас в стране. Конечно, в каждом конкретном случае

надо решать: менять ли весь блок в сборе, или отдельные детали внутри блока — может, все обойдется заменой коленвала, вкладышей, шатунов в поршнях. Но даже в этом случае капитальный ремонт со станочной обработкой деталей оказывается под вопросом. Тем более, если восстановление требует не только стандартных станочных работ, но и каких-то «экзотических» специальных технологий. Например, если раньше практиковались такие операции, как заваривание трещин блока цилиндров, напыление и даже заклепка, то сейчас эти операции уже потеряли всякий практический смысл.

Во многом уходу с рынка уникальных технологий способствовал массовый приход так называемых «контрактных» моторов. Это тема отдельного разговора, но можно отметить следующий известный факт — вероятность «успеха» при использовании «контрактников» оказалась настолько далека от 100%, что полностью вытеснить с рынка ремонт двигателей не получилось. Поэтому ремонтировать все-таки приходится.

### «Голова» всегда поможет.....

Но ремонт — ремонту рознь. Например, любой ремонт блока цилиндров — это всегда капитальный, со снятием мотора с машины и полной его разборкой. А ремонт головки блока, как правило, — это текущий ремонт, который по силам механикам средней квалификации, он может быть выполнен в условиях любой СТО (не важно, дилерская она или независимая). И затраты на такой ремонт меньше (иногда во много раз), чем затраты на ремонт блока. При этом стоимость ремонта головки блока обычно существенно меньше, чем ее замена на новую.

Конечно, если в головке блока есть трещины, то она однозначно идет «под замену». Но если из-за перегрева головку только повело, то зачем ее выбрасывать? Первое, что надо сделать — определить: есть ли в ней трещины? Они могут быть невидимыми (в каналах, например), что потребует специального тестового оборудования. Но стоимость работы по выявлению трещин быстрая и вполне доступная.

Второе — надо проверить плоскость. И если она нарушена, и головку «повело», то на фрезерном станке восстановить плоскость (поводка не должна быть очень большая, в противном случае будет деформирована и ось подшипников распределительного вала, а тогда один выход — только замена). Возможно, потребуются и обработка седел. Все это тоже делается быстро и недорого, да и не требует высшей квалификации станочника, если есть соответствующее оборудование.

То есть, работа по восстановлению головки блока цилиндров получается весьма востребована и не требует от специалистов фундаментальных знаний. В результате все довольны: клиент заплатил не так много денег и быстро получил автомобиль. Сервис заработал немного денег, но быстро. И приступил к следующей работе. А время — это деньги.

Однако для ремонта головки блока необходимо специализированное оборудование. И возникает вопрос: стоит ли иметь такое оборудование и станки на СТО? Ответ простой — нет, не стоит, потому что станция никогда его не окупит на собственных работах. Поэтому работу по выявлению трещин, восстановлению плоскости и седел проще и выгоднее отдавать специализированным предприятиям.

### Итоги

Если говорить о том, как изменился ремонт двигателей в последние годы, то одна важная тенденция уже налицо: на первую позицию выходит поузловая замена, постепенно «оттесняя» многие операции по восстановлению деталей в узкую «нишу» эксклюзивных и коллекционных автомобилей. А уникальные работы (различного рода наплавки, наварки и т.д.) уже прочно там обосновались, практически покинув зону массового сектора ремонта.

Для СТО наиболее эффективным становится использование специалистов средней квалификации. От них уже сейчас требуются не глубокие знания и высшее мастерство, а строгое выполнение инструкций по ремонту. И, конечно, экономически эффективная организация ремонта современных моторов требует в каждом конкретном случае тщательного и всестороннего анализа своих возможностей. И прежде всего, ответа на ключевой вопрос — а стоит ли вообще за него браться?