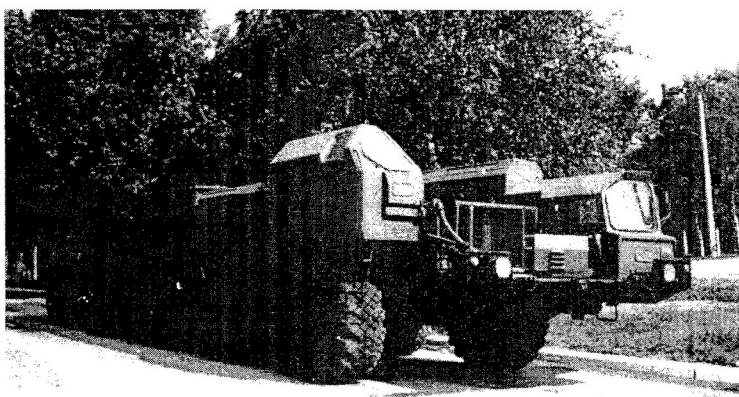


РЕМОНТ

*МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО
ВОПРОСАМ РЕМОНТА БТВТ И АТ*

№ 122



г. Санкт-Петербург

2004

ВОССТАНОВЛЕНИЕ БАЗОВЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ КАМАЗ, УРАЛ НА УСТАНОВКЕ «ДИМЕТ-403»

В настоящее время ФГУП «5 ЦАРЗ» Минобороны России располагает всем спектром оборудования и технологией, применяющихся в профессиональном авторемонте.

Тем более неожиданным и, как показал опыт эксплуатации, экономически выгодным, оказалось знакомство с принципиально новым оборудованием торговой марки «ДИМЕТ» для нанесения металлических покрытий.

В начале 80-х годов новосибирские учёные открыли интересное явление: если частички металла размером 5-10 микрон разогнать до скоростей 500 - 600 м/сек. (скорость звука в воздухе - 330 м/сек.), то при соударении с металлической пластиной они прилипают к ней, образуя прочное покрытие. Это похоже на стрельбу микроскопическими пулями, размазывающимися, по мишени, как масло по бутерброду.

Обнинцы, оценив перспективность метода, решили воплотить теорию в практику и создать промышленную установку. Проектировать пришлось с чистого листа, а заказы на детали размещать частным образом на оборонных предприятиях города. Сегодня технологии «Обнинского центра порошкового напыления» уже применяются на многих предприятиях. В мире пока нет аналогов «ДИМЕТУ» - так учёные назвали свою установку.

Как же устроен аппарат и в чём достоинства нового метода?

Установка «ДИМЕТ-403» - ручное напылительное оборудование для нанесения алюминиевых, цинковых, медных и никелевых покрытий. Предназначено для нанесения покрытий при выполнении широкого спектра монтажных и ремонтных работ. Может использоваться автономно, а так же встраиваться в автоматизированные рабочие посты по нанесению покрытий на детали и изделия.

Одна из главных деталей установки - сопло Лаваля, разгоняющее струю газа до сверхзвуковых скоростей (такие же, только больших размеров, стоят на ракетных двигателях). Для того чтобы снизить стоимость расходных материалов и сделать установку универсальной, решили отказаться от удобных в использовании, но дорогих инертных газов в пользу сжатого воздуха от обычного компрессора, развивающего давление 6 атм. При расходе 0,3 м³/мин. На входе в сопло раскалённая спираль нагревает воздух примерно до 700°С, иначе его не разогнать до необходимых 500-600 м/с. Сопло и нагревательный элемент объединены в напылителе, который оператор держит в руке. Обжечься нельзя, теплозащита подобна той, что установлена на «Буране». Порошок металла насыпается в специальный питатель с вибратором, откуда подаётся по шлангу к выходу сопла и увлекается струёй воздуха. Предусмотрены регулировка режима напыления и многоуровневая защита (броски напряжения, отказ компрессора и т.д.).

Что можно напылять? В основном это алюминий, цинк, медь, латунь. Наносить на любые металлы и сплавы, стекло и керамику, камень. Соединяются «несоединимые» традиционными методами материалы - например сталь и алюминий, алюминий и медь, причём прочность на разрыв весьма высока - 5-10 кгс/мм, а пористость не превышает 5%. Его можно точить, сверлить, фрезеровать. Такая структура достигается благодаря керамическим добавкам к основному порошку. Они не расходуют свою кинетическую энергию на плавление, а при ударе отдают её металлу, «проковывая», уплотняя его.

У нового метода много преимуществ. Покрытие

наносит буквально «на коленке», при комнатной температуре, на открытом воздухе. Не нужны ни дорогостоящие вакуумные камеры, ни подогреваемые ванны с расплавом, ни высокие напряжения. Не потребуется и тщательная подготовка деталей. «ДИМЕТ-403» позволяет наносить металл на замасленные, окрашенные, даже слегка ржавые поверхности или по незачищенному сварному шву - всё лишнее просто

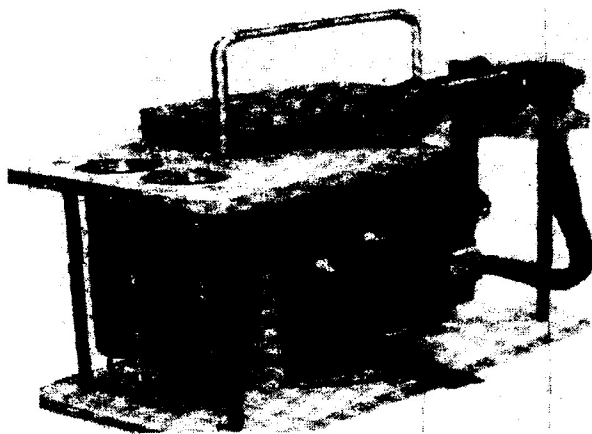


Рис. 1 Внешний вид установки «ДИМЕТ-403»

Характеристики	ДИМЕТ-403
Состав, габариты, масса:	
• напылительный блок:	450x64x85 мм, 1,3 кг;
• монтажная стойка в сборе	560x260x490 мм, 16 кг
Давление потребляемого сжатого воздуха	0,6-1,0 МПа (6-10 атм.);
Расход сжатого воздуха	0,4 м ³ /мин
Производительность по массе наносимого покрытия на основе алюминия	1-6 г/мин (0,3 - 2 см ³ /мин.)

РАЗРАБОТКИ КАФЕДР ВОЕННЫХ ИНСТИТУТОВ И ВОЕННЫХ РЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

№ п/п	Наименование восстановленных деталей	Технико-экономические показатели (тыс. руб.)	Количество восстановленных деталей (шт.)
1	2	3	4
1.	Картер редуктора главной передачи, 5320-2402018 (по дефекту: «износ посадочных мест под подшипники»)	120,0	100
2.	Картер редуктора главной передачи, 4310-2402018 (по дефекту: «износ посадочных мест под подшипники»)	60,0	50
3.	Картер редуктора главной передачи, 375-1802012 (по дефекту: «износ посадочных мест под подшипники»)	120,0	100
4.	Чашки дифференциала, 375-2403022 (по дефекту: «износ посадочных мест под подшипники»)	100,0	100
5.	Картер раздаточной коробки, 375-1802012 (по дефекту: «износ посадочных мест под подшипники»)	100,0	50
6.	Трубки ПЖД (алюминиевые)	10,0	10

восстановлении свечного отверстия в головке цилиндров) требует навыка. Другой недостаток, связанный с применением в качестве носителя сжатого воздуха, невозможность наносить железосодержащие покрытия. Впрочем, зачастую это и не нужно: лопнувшую стальную трубку можно загерметизировать алюминием, а треснувший чугунный блок цилиндров - медью.

Приобретение и эксплуатация нашим предприятием установки «ДИМЕТ-403» позволили существенно упростить и облегчить процесс ремонта таких ответственных деталей как головка блока цилиндров и блок цилиндров двигателей, картера редуктора, чашек дифференциала.

Следует пояснить, что характерными эксплуатационными повреждениями этих деталей являются следующие:

коррозийные повреждения, обусловленные применением нестандартных (агрессивных) охлаждающих жидкостей. Эти повреждения представляют собой химическое удаление массы металла с отдельных участков деталей, выражающейся в виде каверн на стенках каналов и плоскостей, прилегающих к ним, по которым протекает охлаждающая жидкость;

трещины, возникающие вследствие нарушения теплового режима работы двигателя. Трещины могут возникать как внутри камер сгорания, так и на корпусах блока цилиндров и головки блока цилиндров двигателей;

механические повреждения камер сгорания, вызванные ударами клапанов.

Ремонт таких повреждений, т.е. восстановление объемов утраченного металла, традиционным методом аргоно-дуговой сварки и наплавки возможен, но требует предварительного разогрева ремонтируемой детали до 200 - 300°C, проварки или наплавки дефектов детали в разогретом состоянии, после этого повторного помещения детали в печь и постепенного её охлаждения. В случае возникновения поводок необходимо фрезерование привалочных плоскостей детали. Описанный технологический процесс, требует значительных энергозатрат, времени и чрезвычайно требователен к точности соблюдения технологических операций. Кроме того, он требует высокой квалификации персонала.

Использование оборудования «ДИМЕТ» для устранения указанных дефектов существенно упрощает технологию ремонта, уменьшает время проведения ремонта и потребные энергозатраты. Кроме того, в силу незначительного разогрева ремонтируемой детали при нанесении восстановительных покрытий (не выше 50 - 70°C), нет необходимости полного фрезерования дета-

сметается скоростным потоком. Можно ограничиться лишь зачисткой поверхности (не нанося покрытия), подав к соплу вместо металлического порошка чистый абразив.

Одно из главных достоинств метода - незначительный нагрев деталей (температура поверхности не превышает 100-150°C). А значит, нет деформаций, связанных с перегревом, отпуска стали. К тому же ремонтируемую деталь практически нельзя испортить (расплавить или прожечь, как при сварке): новый металл просто «наращивается» сверху, а его излишки потом можно удалить механической обработкой. Впрочем, при определённом навыке последующая обработка сводится к минимуму - метод позволяет наносить покрытие точно на обрабатываемый участок, не «запыляя» соседние области. Все знают, что сварочные работы на автомобиле всегда нежелательны: надёжно защитить от коррозии место сварки практически невозможно. С «ДИМЕТОМ» оцинковать сварной шов после ремонта - не проблема, тем более что зачищать шов не надо, а цинка можно нанести, сколько не жалко (1 кг порошка стоит 7-10 долларов). Работу с установкой легко освоит любой, а, потренировавшись, можно создать и весьма сложный рельеф.

Но есть и недостатки метода. Основной недостаток: в укромный уголок струе порошка не добраться, оптимальное положение распылителя - перпендикулярно обрабатываемой поверхности на расстоянии 5-20 мм. Работа под острым углом (например, при

лей по привалочным плоскостям. Достаточно локальной обработки напыленных поверхностей. В результате полностью сохраняется геометрия деталей, что очень важно для сложных и дорогостоящих деталей.

Оборудование «ДИМЕТ» модель 403 приобретено и эксплуатируется на нашем предприятии с 2003 года. Отличается удобством в работе, простотой эксплуатации, надёжностью. Производитель оборудования своевременно обеспечивает наше предприятие расходными материалами.

Относительно экономической эффективности применения оборудования «ДИМЕТ» можно привести несколько чисел.

В период с 01.10.03 г. до 01.01.04 г. на заводе восстановлены следующие базовые детали автомобилей (см. таблицу):

Итого: Техничко-экономические показатели составили - 510 тыс. руб., из чего следует, что затраты на приобретение и монтаж установки «ДИМЕТ-403» окупались буквально за несколько месяцев.

После приобретения установки «ДИМЕТ-403» отпала необходимость приобретения части новых базовых деталей, поскольку большинство повреждённых деталей восстанавливается с помощью вышеуказанного оборудования.

В силу того, что наше предприятие ведёт ремонт автомобилей, принадлежащих предприятиям и организациям, у нас есть возможность послеремонтного

контроля за состоянием автомобилей, т.е. качеством ремонта. По всем автомобилям, отремонтированным с применением оборудования «ДИМЕТ», замечаний и рекламаций нет. Качество нанесённых с его помощью покрытий отвечает требованиям эксплуатации узлов и деталей, где они используются.

Выводы: В целом можно констатировать, что профессиональному авторемонту предложено совершенно новое, не имеющее аналогов, как нам известно, ни в России, ни за рубежом ручное компактное оборудование для нанесения металла на дефектные детали. Наш опыт эксплуатации оборудования «ДИМЕТ» позволяет рекомендовать его как для широкого применения в ремонте автомобильной техники, так и в машиностроении (для восстановления пороков литья дорогостоящих алюминиевых отливок, восстановления геометрии сложных дорогостоящих деталей, почему-либо отошедших в брак на последних операциях, восстановления геометрии корпусных деталей из тонкого листового материала, вместо их пропитки различными составами, подварки и т.п.).

ЛИТЕРАТУРА

1. *«Изобретатель и рационализатор»*, 200 г., № 1, стр. 8-9.
2. *«За рулём»*, 2001 г., № 10, стр. 228 - 229.
3. *«Автомобили и сервис»*, 2001 г., № 11, стр. 46-47.