

сков на хранение могут применяться различные методы консервации (способы герметизации). При постановке и формализации задачи учитываются ограничения на материальные ресурсы.

Формулировка задачи выполняется в классе задач дискретного программирования, и содержат смешанные переменные: целочисленные и булевы. Ограничения задачи записываются в виде неравенств. Целевой функцией является трудоемкость работ при постановке и содержании комплексов артиллерийской разведки на длительном хранении.

УДК 621.923

Применение технологии электроимпульсного полирования для очистки поверхностей деталей машин

Синькевич Ю.В., Янковский И.Н., Безлюдько А.В.

Белорусский национальный технический университет

Очистка деталей от загрязнений является специфической операцией ремонтного производства. От качества и полноты ее проведения зависят культура производства, производительность труда рабочих-ремонтников, эффективность использования оборудования и, в конечном итоге, долговечность работы отремонтированных изделий.

Организация и технология моечно-очистных работ зависят от типа предприятия, его производственной программы, вида загрязнений, подлежащих удалению, объекта мойки. Опыт работы ремонтных предприятий показывает, что наиболее рациональной формой организации моечно-очистных работ является многостадийная мойка с использованием специальных способов очистки ответственных деталей.

Возможность применения электроимпульсного полирования (ЭИП) в качестве метода очистки исследовалась на примере обработки клапанов двигателя внутреннего сгорания бронетанковой техники. Существующие методы очистки от нагара (механический, химический, термохимический и комбинированный) имеют ряд недостатков: требуют применения ручного труда во вредных условиях, имеют невысокую производительность и качество очистки, оказывают влияние на физико-химические свойства поверхностного слоя металла. Кроме того, детали ДВС после очистки от нагара для обеспечения заданных геометрических параметров в большинстве случаев дополнительно полируют.

Обработка клапанов ЭИП производилась на основании рекомендаций в течение 5 мин при напряжении $U=280$ В и силе тока $I=16-18$ А. Толщина нагара находилась в пределах от 1 до 5 мм (рисунок 1) и имела предел прочности на сжатие до 30 МПа. При оценке качества обработки за критерии были приняты: за время обработки клапан должен быть полностью очищен от нагара, диаметр пальца клапана должен находиться в пределах

поля допуска, а шероховатость поверхности пальца не должна превышать Ra 1,25 мкм.



Рисунок 1 – Внешний вид клапана ДВС до (слева) и после ЭИП (справа)

На первом этапе обработка велась в электролите, содержащем хлорид-ионы. В этом случае не удалось обеспечить полного удаления нагара – на поверхности шейки клапана осталось кольцо нагара шириной до 5 мм. Съем металла на сторону составил 20–25 мкм.

На втором этапе в состав электролита, наряду с увеличением концентрации хлорид-ионов, был введен обезжириватель НТ-М (А). Нагар и в этом случае удалить полностью не удалось. При этом оставшееся на шейке клапана кольцо нагара имело нехарактерный металлический оттенок. Съем металла на сторону превысил 50 мкм, а диаметр пальца клапана после обработки вышел за нижнюю границу поля допуска.

Проведением дальнейших экспериментальных исследований было установлено, что повышение напряжения до 380 В обеспечивает полное удаление нагара с поверхности клапана в различных электролитах. При этом достигается уровень шероховатости ниже заданного, а диаметр пальца клапана находится в пределах поля допуска.

Однако при использовании процесса ЭИП в качестве операции очистки возникает ряд трудностей: достаточно трудно определить время полирования, так как оно зависит от толщины и типа загрязнений; происходит быстрое загрязнение электролита продуктами очистки, что вызывает трудности при его корректировке, а также требует более частой его замены. В

результате наиболее целесообразным является совмещенный метод очистки, а именно ЭИП с предшествующим ему химическим обезжириванием.

Операция химического обезжиривания осуществляется для частичного «разрыхления» и удаления загрязнений с поверхностей деталей. В обоих случаях химическое обезжиривание позволяет сократить трудоемкость последующей операции ЭИП, а также повысить чистоту и долговечность раствора при ЭИП.

Оптимальным с точки зрения производительности и качества химического обезжиривания является раствор на основе гидроокиси натрия и обезжиривателя НТ-М. Данный раствор позволяет проводить химическое обезжиривание поверхностей деталей методом погружения в стационарных ваннах с последующей их промывкой в проточной воде. Время очистки определяется степенью загрязнения поверхности, а также температурой раствора и в среднем колеблется от 5 до 60 мин. Проведенные исследования показали, что наилучшие результаты с точки зрения обезжиривания наблюдаются при концентрации гидроокиси натрия 35–45 г/л, обезжиривателя Н-ТМ – 10–40 г/л.

В результате использование предварительного химического обезжиривания перед операцией полирования позволило частично разрыхлить нагар, а последующее ЭИП в течение 5 минут позволило полностью удалить нагар, при этом съем металла на сторону составил 5 мкм, что позволяет в различных случаях увеличить время обработки.

Полученные результаты показали перспективность применения ЭИП в области очистки поверхностей от загрязнений значительной толщины.

УДК. 623.438.

Влияние организационных факторов на сохраняемость бронетанкового вооружения и техники

Соболевский И.А.

Белорусский национальный технический университет

Эффективность мероприятий по обеспечению сохраняемости БТВТ хранения в большой степени основывается на учете организационных факторов: укомплектованность воинских частей и баз хранения личным составом в соответствии со штатами; квалификация специалистов подразделений обслуживания и хранения; наличие средств механизации работ по ТО и контролю ТС БТВТ; качество текущего и перспективного планирования выполнения работ по ТО и восстановлению БТВТ; обоснованность стратегии управления движением парка машин между войсками и базами.

Анализ неисправностей на БТВТ хранения показал, что значительное их число происходит по вине личного состава, выполняющего функции оператора (ремонтника). Это проявляется в нескольких формах, основные