



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ (ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ) ЦЕНТР НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Россия, 443100, Самара, ул. Молодогвардейская, 244,
тел./факс: (846) 332-19-31, e-mail: pnms3@mail.ru

СПОСОБ ДИФФУЗИОННОГО МОЛЕКУЛЯРНОГО АРМИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН



НТЦ «Надежность» Самарского государственного технического университета (СамГТУ) является межотраслевым научно-техническим подразделением, разрабатывающим НИР и ОКР по проблемам конструкции, эксплуатации, технического обслуживания, модернизации, ремонта, обеспечения ресурса и надежности узлов трения технологических, энергетических и транспортных машин.

Ресурсоповышающую упрочняющую обработку в данном способе реализуют путем диффузионного молекулярного армирования материалов свободных поверхностей деталей.

Упрочняющий эффект здесь является следствием диффузионного внедрения наночастиц или активных органических молекул вглубь металла по выходам на поверхность дефектов кристаллической решетки. В результате обработки предложенным способом на поверхности образуется модифицированный (пассивный) слой, "прошитый" прочными цепочками химически связанных атомов, выполняющими роль "арматуры" в металлической решетке, что иллюстрирует рис. 1.

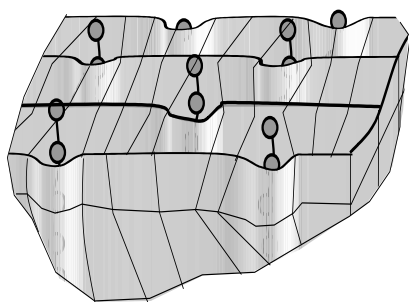


Рис.1. Схема пассивации поверхностных дефектов.

Диффундировавшие по линейным дефектам вглубь материала наночастицы или органические молекулы одновременно производят два действия: во-первых, закрепляют дефекты, не давая атомам металла смещаться относительно друг друга под действием внешней нагрузки и генерировать новые дефекты, и во-вторых инактивируют поверхность, препятствуя взаимодействию активных ядер выходящих на поверхность дислокаций с активными частицами окружающей среды.

В результате такого комплексного действия модифицированная поверхность упрочняется, а также приобретает большую коррозионную стойкость, а материал разрушается в процессе эксплуатации значительно медленнее, что и обуславливает ресурсоповышающий эффект этого способа.

Предлагаемый способ характеризуется высокой эффективностью, простотой, доступностью, малой энерго- и трудоемкостью.

Область применения

Метод молекулярного армирования может применяться для упрочнения поверхности деталей прецизионных механизмов и других узлов трения машин: топливной гидроаппаратуры, подшипников качения, мелко модульных волновых редукторов и др., в том числе для антикоррозионной обработки деталей, эксплуатируемых в агрессивных средах, перед консервацией изделий и др.

Краткое описание технологии

Методика молекулярного армирования поверхностей деталей содержит три этапа:

- На первом этапе производят механическую обработку поверхностей, при которой в поверхностном слое детали происходит образование и накопление микродефектов. При этом на поверхность выходит большое число активных центров (ядер дислокаций), способных взаимодействовать с окружающей средой.

- На втором этапе производят подготовку поверхностей к молекулярному армированию - их мойку и слабое травление.

- На третьем этапе производят операцию молекулярного армирования. При этом на активированную поверхность детали наносят, а затем термоактивируют органическую жидкость, например, масло индустриальное, с внесенными наночастицами. Активированные молекулы органического вещества и наночастицы взаимодействуют с активированной поверхностью металла, химически связанные атомы проникают вглубь металла по линейным дефектам кристаллической решетки металлической поверхности и армируют поверхность обрабатываемой детали.

Об эффективности нового способа свидетельствуют следующие результаты испытаний.

Результаты испытания стали 40X

№ п/п	Виды обработки	Микротвердость Нц кг/мм ²	Энергия активации пластической деформации кдж/(моль)
1.	Обработка притиркой на чугунной плите	366	47
2.	ППД (накатка)	430	56
3.	Упрочнение по технологии СВС	825	87
4.	Упрочнение взрывом	465	60
5.	Новый способ	795	93

На разработку способа получен Патент РФ №2198954.

Авторский коллектив: Громаковский Д. Г., Ибатуллин И.Д., Ковшов А.Г., Шигин С.В., Потапкин А.И.

НТЦ «Надежность» разрабатывает технологию молекулярного армирования для различных типов деталей узлов трения.

Финансовые реквизиты университета

Научно-исследовательская часть ГОУ ВПО СамГТУ

443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

ИНН 6315800040 КПП 631631001

УФК по Самарской области г. Самара (НИЧ ГОУВПО СамГТУ
л/с 03421199520)

ГРКЦ ГУ Банка России по Самарской области г. Самара

Р/с 40503810100001000006

БИК 043601001

ОКПО 02068396, ОКВЭД 73.10, 73.20, ОКАТО 36401000000

ОГРН 1026301167683 от 15.12.02г.