



## «РВС-ИПИ» -технология или вторая жизнь судовых двигателей

Чем стремительнее развивается техника, тем яснее становится понимание того, что сплавы на основе железа, т. е. стали и чугуна, мало подходят как материалы для массового производства машин и механизмов. Особенно для изготовления трущихся деталей. По многим причинам, некоторые из них:

- Подверженность коррозии. Сталь можно назвать твердым раствором химически нестабильных элементов.
- Большой вес деталей и изделия в целом.
- Потеря конструкционной прочности при относительно небольших нагревах, т.е. отпуск. Следовательно, в конструкциях необходимо предусмотреть охлаждение.
- Неспособность к сухому трению и весьма низкая износостойкость. Требуется смазка. Это также усложняет конструкцию маслосистемами и уплотнениями.

А существующая на сегодня технология обработки металлов уже на момент изготовления разрушает поверхность трения и контакта деталей машин, придавая им специфически микрорельеф, как бы задавая темп последующего неизбежного износа.

Металлурги могут предложить стали с лучшими физико-механическими свойствами. Но тогда резко возрастает цена изделий из нее, что при массовом производстве недопустимо.

Можно сказать, что металлурги выполняют некий заказ общества на качество сталей. Экономические законы неумолимы. Приходится делать такие сплавы, изделия из которых могут быть оплачены. Ну, а общество расплачивается затем малым моторесурсом техники.

Стремясь как можно дольше сохранить в работоспособном состоянии такой механизм, люди придумали бешеное количество смазок, присадок, модификаторов трения, кондиционеров металла, которые, по замыслу, своими пленками должны разъединить поверхности трения контактирующих деталей друг от друга в процессе работы

механизмов. Увы! Как показала практика - это еще одна полумера в борьбе с износом, т. к.:

- Никакие масла и присадки не предотвращают контакта «металл - металл», а температуры при микро вспышках при сломе выступов микрорельефов в контактирующих поверхностях такие, что буквально разваливают любые хитро мудрые разъединительные материалы;
- Масла довольно быстро деструктируются и загрязняются, окончательно теряя свои пленкообразующие свойства;
- Являются средой для обеспечения электрохимической коррозии сталей.
- В процессе деструкции масел и деструкции присадок, модификаторов и прочих добавок в масле образуются химически агрессивные соединения, достаточно вредные для дешевых конструкционных материалов. Потому - то в любой инструкции по эксплуатации предписана замена смазок через определенное время, и не менять их нельзя. Буквально реки масла и добавок вливаются в механизмы и выливаются из них через разного рода уплотнения на землю, собираются для утилизации, переработки и т. д.

Общество, как тот скупой, который заплатил дважды. Проблема преждевременного износа осталась нерешенной. И с этим, похоже, смирились. Изготовитель техники предписывает небольшой срок моторесурса, и то при выполнении довольно сложных инструкций по эксплуатации и ремонту, изготавливает новую, заказывая материалы у тех же металлургов, т. е. обращаются за сырьем в ГОКи и шахты. И вся эта махина вращается, изменяя лик Земли, отравляя окружающую среду, в основном восполняя потери техники от коррозии и износа. Слишком дорогая цена. И вряд ли скоро эта ситуация изменится. Но мы все уже сейчас являемся свидетелями, что стали, и чугун пытаются заменить на новые конструкционные материалы: пластмассы, сплавы на основе алюминия, керамика, металлокерамика и др. Поиски продолжаются, и их результат, несомненно, найдет свою экономическую нишу.

В конце 80-х годов учеными, работающими по заданию ВПК, под руководством проф.

Ревнивцева был разработан принципиально новый метод обработки стальных деталей и целых узлов с использованием направленной полной диффузии в корне меняющим традиционное понятие ремонта.

В основе метода способность триботехнических составов при определенных условиях диффундировать в глубину поверхностного слоя металлов, вызывая упрочняющие его дислокации. Основой этих триботехнических составов являлись синтетические порошки оксидов металлов - катализаторов.

В начале 90-х годов во время бурения сверхглубокой нефтяной скважины на Кольском полуострове специалисты из группы проф. Крагельского обнаружили интересный феномен. Во время прохождения бура через определенные породы инструмент не только не изнашивался, но режущие поверхности упрочнялись и восстанавливались. На основе этих наблюдений группой ученых были начаты разработки новых видов триботехнических составов различного класса на минеральной основе. Их основой стали серпентизирующие ультрабазиты и среди них: амфибол, биотит, ильнетит, магнантит, тальк, петрандит, коротковолокнистый асбест, пирротин, серпентин, халькопирит, шунгит и т.д.

## **СУТЬТЕХНОЛОГИИ**

«РВС-ИПИ»-технология - создатель интеллектуального поверхностного изоморфа. Технология позволяет заданно управлять трением, износом и восстановлением изношенных поверхностей в узлах трения. Производители препаратов для борьбы с трением многое рекламируют то, что на самом деле не умеют делать. Снижение коэффициента трения, продление ресурса и. т. д. еще не восстановление ресурса до заводской гарантии. «РВС-ИПИ» - технология устраняет недостатки, допущенные при заводском изготовлении агрегатов, механизмов, а значит, повышает ресурс выше заводских гарантий. На современном этапе борьбы с трением и износом «РВС-ИПИ» использует трение для запуска механизма физических процессов создания полного восстановления износа трущихся поверхностей (как это не странно звучит). В «РВС-ИПИ» - технологии для начала физических процессов нужна локальная повышенная температура в местах трения (она присутствует) или микроудары (тоже присутствуют). Следует отметить, что при трении детали контактируют на очень маленькой площади, составляющей 0.01-0.001 номинальной площади сопряженных поверхностей. В результате чего участники физического контакта испытывают весьма высокие напряжения, что приводит к пластической и ударной деформации. Трущиеся поверхности в узлах трения при эксплуатации подвергаются нагружению и

разгрузению. «РВС-ИПИ» - технология открыла механизм управления градиентом плотности возникающих дислокаций трущихся поверхностей и как следствие - управление созданием изоморфа. Обработка узлов и механизмов ремонтно-восстановительными составами дает возможность избирательной компенсации износа мест трения и контакта деталей за счет образования в этих местах нового модифицированного поверхностного слоя, в отличие от обычных присадок к маслам. «Ключиком» к данному физическому процессу является подобранный состав порошков полученных из разнообразных природных минералов. Минералы подобраны по энергетической плотности их решеток, их структуре. Методика создания составов «РВС-ИПИ» - технология потребовала 10 лет упорного труда всей научной группы. Длительный период изучались термодинамические процессы, происходящие в зонах трения в присутствии «РВС-ИПИ»-порошков. Установлены принципы и механизмы физических процессов запуска создания модифицированного слоя, определено, что более увеличенный слой образуется в местах наибольшей выработки металла. При запуске необходимого физического процесса отработана методика задания определенных параметров модифицированного слоя. Использование «РВС-ИПИ» - технологии позволяет увеличить твердость поверхности, износостойкость, понизить коэффициент трения до 0.007, восстановить первоначальную геометрию поверхностей узлов трения, оптимизировать процессы трения и восстановления.

Накоплен большой опыт обработки разнообразнейших узлов и механизмов оборудования практически всех отраслей промышленности и транспорта, в том числе:

- на компрессорных и газоперекачивающих станциях,
- на портовом оборудовании и оборудовании судов,
- на горно-обогатительных комбинатах,
- на железнодорожном транспорте,
- на промышленном оборудовании,

- на оборудовании энергосистем,

- на электро - и автотранспорте.

Опыт обработки различного оборудования с использованием технологи обработки узлов и механизмов РВС-ИПИ позволяет утверждать, что:

- увеличивается ресурс восстановленного агрегата,

- восстанавливается компрессия и увеличивается мощность ДВС,

- расход топлива или электроэнергии снижается на 10...20%,

- уменьшаются потери на трение, повышается КПД,

- уменьшаются вибрация и шум,

- снижается содержание СО, СН в выхлопных газах.

Специалистами на сегодня отработаны методики обработки:

- двигателей внутреннего сгорания всех типов,

- компрессоров и воздуходувок любой производительности,

- подшипников качения и скольжения,

- открытых шестеренчатых передач,

- редукторов всех типов,

- гидравлических систем.

## **ИСПЫТАНИЯ НА СУДАХ**

Нами были проведены испытания на морском и речном транспорте (РВС - ИЛИ ранее апробирована на тепловозах серий: М62, ТЭМ2, ТЭМ2А, ТЭМ15, ЧМЭЗ, ТГМ6А, ТУ2).

Было обработано несколько различных судовых агрегатов, среди них двигатели 6NVD-48AU, 8NVD-48AU, 6Ч 18/22, компрессоры, гидropередачи, различные редукторы, насосы.

## **ВЫВОДЫ**

Обработка судовых агрегатов по РВС- ИПИ-технологии позволяет утверждать:

1. Стоимость восстановления судовых дизелей составляет 10 - 15 % по сравнению со стоимостью ремонта по традиционной технологии.

2. Улучшает теплотехнические и технико-экономические параметры судовых дизелей. После проведения обработки главных судовых дизелей на стенде и непосредственно на

борту теплоходов величина давления сжатия и максимального давления сгорания по цилиндрам возросла от 5,9 до 13,8 %.

3. Увеличивает давление масла в системе смазки дизеля.

4. Снижает расход дизельного топлива, в среднем на 7 -10% что дает значительную экономию топлива за навигацию (при плановой работе судна).

5. Снижает содержание вредных веществ в выхлопных газах в 3-5 раз.

Другие испытания показывают:

1. При обработке опор ротора электродвигателя можно получить экономию Эл. Энергии до 30%.

2. Возможно продление ресурса отдельных агрегатов до 10 раз.

3. Срок службы смазочных масел увеличивается в 2-3 раза.

4. Агрегаты, даже отслужившие свой срок, при обработке по РВС-ИПИ-технологии, отвечают современным экологическим и техническим требованиям.

### Экономические показатели применения РВС-ИПИ-технологии

1. Кап. ремонт дизеля 1000 л/с составляет примерно 1500 тыс. рублей, а ремонт по РВС-ИПИ-технологии составляет 100-150 тыс. рублей.

2. Кап. ремонт двигателя А/М КамАЗ составляет 45-55 тыс. рублей, а ремонт по РВС-ИПИ-технологии 5-7 тыс. рублей.