

Самсонов А. В., Чурилов В. Л.

СНИЖЕНИЕ ВИБРАЦИИ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/1/74.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2008. № 1 (8). С. 181-182. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/1/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

ных материалов. Разработка начинается с поисковых лабораторных исследований, проектирования одной или нескольких пилотных установок; их эксплуатации и выдачи исходных данных для проектирования укрупненного производства. В эту последовательность вписываются этапы создания опытных партий полимеров, их испытаний и оценки потребителя; разработка методик анализа, конструирование и испытание аппаратов и машин; технологические расчеты, экономический анализ и т.п.

Таким образом, в дисциплине «Основы проектирования и оборудование производств полимеров» отражены разделы проектирования полимерных объектов и рассмотрены назначение, устройство и принцип действия реакционной аппаратуры заводов пластмасс, синтетического каучука, волокон.

Завершающим этапом обучения в университете является выполнение выпускной квалификационной работы. В период работы над проектом студенты приобретают навыки самостоятельной работы по выполнению расчетов технологического оборудования и графическому оформлению объектов проектирования, а также знакомятся с нормативно - технологической документацией, справочной литературой. Значительной трудностью для студента при выборе метода производства полимеров является необходимость одновременного учета всех факторов, определяющих метод, и их взаимного влияния.

Еще более трудной задачей является сравнительная количественная оценка каждого из рассматриваемых методов в отдельности. В этой связи студенту необходимо учесть факторы и критерии, являющиеся определяющими при выборе метода производства, установить их взаимосвязь. Приступая к составлению материального теплового баланса процесса, студенту необходимо четко представлять химизм процесса: знать кинетику, влияние различных факторов на ход процесса. В соответствии с этим составляется методика расчета, которая зависит не только от рода производства, но также от способа переработки и качества исходных мономеров, от режима работы аппарата. На основании материального рассчитываются расходные коэффициенты - расход сырья на получение тонны целевого продукта. Аппаратурный и механические расчеты позволяют определить геометрические размеры реактора, а, следовательно, объем аппарата, обеспечивающий заданную производительность, подобрать вспомогательное оборудование, выбрать материал, обеспечивающий прочностные характеристики реактора. Выполнение дипломного проекта объединяет общинженерные и специальные курсы в единую логическую систему подготовки бакалавров техники и технологии.

Таким образом, подготовка бакалавров, являясь промежуточной образовательной ступенью, предусматривает цель дать студенту глубокую гуманитарную, фундаментальную подготовку, так необходимую в повседневной жизни, позволяющую ему в дальнейшем легко адаптироваться к любой специальности, как для практической деятельности, так и для продолжения образования в выбранном направлении высшего образования.

СНИЖЕНИЕ ВИБРАЦИИ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Самсонов А. В., Чурилов В. Л.

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

Главным источником вибрации на большинстве современных судов являются двигатели внутреннего сгорания (ДВС). Работающие главные и вспомогательные двигатели вызывают вибрацию порядка 80 - 120 дБ, что превышает нормы, регламентируемые Санитарными правилами для морских судов, Санитарными правилами для судов внутреннего и смешанного плавания, Российским морским регистром судоходства.

Основными причинами, вызывающими вибрацию в ДВС, являются высокое давление сгорания топлива, жесткость рабочего цикла, ударный характер процессов, протекающих в газораспределительном и кривошипно-шатунном механизмах, наличие неуравновешенных и быстровращающихся масс, применение недостаточно жесткого остова, неточность изготовления отдельных деталей, износ цилиндро-поршневой группы и кривошипно-шатунного механизма в эксплуатации.

Для снижения вибрации применяют ряд конструкторско-технологических мероприятий на стадии проектирования и изготовления двигателя и строительстве судна, которые позволяют обеспечить уровень вибрации, соответствующий требованиям нормативно-технической документации. Однако серьезной проблемой при этом остается необходимость снижения вибрации, возникающей вследствие износа основных узлов судового дизеля. Вибрация и износ взаимообусловлены: износ приводит к вибрации, а вибрация создает дополнительные динамические нагрузки, которые часто приводят к поломкам деталей, интенсивному износу подшипников, поршневых колец, цилиндровых втулок и т.д., и, в конечном счете, существенно снижает технико-эксплуатационные характеристики двигателя.

Правилами Российского морского регистра судоходства предусмотрены нормы вибрации судовых механизмов и оборудования для следующих состояний механизмов и оборудования при эксплуатации судна:

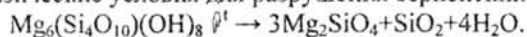
- категория А - состояние механизмов и оборудования после изготовления (постройки судна) или ремонта при вводе в эксплуатацию;
- категория В - состояние механизмов и оборудования во время нормальной эксплуатации;
- категории С - состояние механизмов и оборудования, при котором оно требует технического обслуживания и ремонта.

На данный момент состояние главных и вспомогательных двигателей для большинства морских и речных судов, принадлежащих Российским судоходным компаниям, соответствует категории С технического состояния и требуют ремонта. Однако традиционные методы ремонта имеют следующие недостатки:

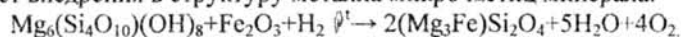
- 1) требуют вывода судовой энергетической установки, а, следовательно, и самого судна, из эксплуатации на достаточно длительный срок;
- 2) требуют использования специального дорогостоящего оборудования и выполнения специальных трудоемких технологических процедур;
- 3) являются дорогостоящими;
- 4) требуют высокой квалификации от исполнителей.

В тоже время существуют методы восстановления изношенных деталей судовых дизелей, которые позволяют избежать их демонтажа и разборки, значительно сократить время и трудоемкость технологических операций, значительно уменьшить стоимость ремонта. Данные методы основаны на применении системы энергосбережения на основе серпентино-магниевого состава (СМС). Химическая формула СМС - $Mg_6(Si_4O_{10})(OH)_8$.

Определяющим факторами при обработке узлов трения СМС являются величина температуры в зоне контакта и размеры частиц самого состава. После ввода СМС в узлы трения (СМС доставляется к узлам трения смазочным материалом), он сначала работает, как простой абразив пока в узле трения не создадутся физические условия для разрушения серпентинита



Разрушение серпентинита происходит при температуре в зоне контакта около 600 К. При дальнейшей работе механизма в зоне пятна контакта начинается резкий рост локальных температур, который приводит к созданию условий для образования металлосиликатного защитного слоя на поверхностях узлов трения за счет внедрения в структуру металла микрочастиц минерала.



Кристаллы Mg_2SiO_4 уплотняются и ориентируются в направлении относительного перемещения поверхностей, происходит рост их размеров, увеличивается твердость, и контакт поверхностей начинает осуществляться на металлосиликатной основе. Шероховатость поверхности трения при этом значительно уменьшается, и, как следствие, коэффициент трения также уменьшается, локальные температуры становятся ниже критических значений, и образование металлосиликатного состава прекращается.

Металлосиликатный защитный слой восстанавливает дефекты поверхности трения и обладает высокими антифрикционными и противозносными свойствами.

На данный момент существует положительный опыт применения СМС для восстановления деталей узлов трения железнодорожного транспорта, автотранспорта, разнообразного судового и промышленного оборудования. В железнодорожном транспорте СМС успешно применяется для дизелей локомотивов.

Серпентино-магневые составы также успешно прошли испытания на кафедре «Судовых двигателей внутреннего сгорания» Дальневосточной Государственной Морской Академии им. адм. Г. И. Невельского применительно к двигателю 4NVD24 фирмы SKL. Данные испытания проводились в присутствии представителя Российского Морского Регистра Судоходства. В результате испытаний было зафиксировано повышение и выравнивание по цилиндрам давления сжатия и максимального давления сгорания, восстановление зазоров в цилиндропоршневой группе и кривошипно-шатунного механизма двигателя практически до номинальных значений, снижение уровня вибрации, снижение расхода топлива на 8 %.

В заключение следует отметить, что благодаря применению системы энергосбережения на основе серпентино-магневых составов происходит восстановление геометрических размеров деталей цилиндропоршневой группы и кривошипно-шатунного механизма судовых дизелей до параметров, установленных заводом-изготовителем. Состояние дизеля по нормам вибрации при этом будет соответствовать категории В, предусмотренной Правилами Российского морского регистра судоходства для механизмов и оборудования во время нормальной эксплуатации, что и является основной целью данной работы.

Список использованной литературы

1. Шаров Г. И., Румб В. К., Самсонов А. В. Повышение ресурса судовых ДВС за счет применения системы энергосбережения // Морской вестник, 2007. - № 3. - С. 66-67.
2. Самсонов А. В. Применение восстанавливающих антифрикционных препаратов в малой энергетике // Турбины и дизели, 2007. - № 4. - С. 2-4.
3. Отчет ГАО "Latvijas dzelzceļš". Отчет о проведении работ по определению возможности применения РВС-технологии на дизеле М756 дизельпоездов ДР1А и оценка ее эффективности. – Рига, 2000.
4. Выписка из отчета о стендовых испытаниях триботехнического состава НИОД-5 на двигателе 8NVD24. Дальневосточная государственная морская академия им. адм. Г. И. Невельского, кафедра «Судовых ДВС», 2001.