

рекомендуются на вузовскую научную конференцию, для публикации в научных трудах и периодических изданиях и на конкурсы студенческих научных работ.

Опыт преподавания трибологии позволил отработать методику изложения материала применительно к общенаучному уровню подготовки будущих специалистов. Студенты проявляют живой интерес к данной дисциплине, а проводимые по окончании курса экзамены показали хорошее усвоение материала. Так, по итогам последних лет, на «отлично» экзамен сдал 60% обучающихся, на «хорошо» - 30%, остальные получили оценку «удовлетворительно».

На основе накопленного опыта выпущена электронная версия учебника «Трибология. Физические основы, механика и технические приложения». В основе учебника лежат курсы лекций по трибологии, которые авторы читают студентам в Самарском и Тверском государственных технических университетах. Учебник рекомендован Минобрразования РФ для студентов вузов, изучающих трибологию и машиностроительные дисциплины по автомобилестроению, двигателестроению и эксплуатации транспортных машин. ISBN 5-7964-0164-5 ББК 34.41 2 075, УДК 620.179.112. Адрес размещения учебника в сети Интернет: www.sstu.samara.ru/research/index.html

Обобщение накопленного опыта в области подготовки инженерных кадров в СамГТУ, ТГТУ и СГАУ позволяет сделать вывод о том, что преподавание трибологии существенно расширяет кругозор и повышает уровень подготовки выпускаемых специалистов.

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ДИЗЕЛЕЙ СУДОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИ ИСЧЕРПАНИИ НАЗНАЧЕННОГО РЕСУРСА

Громаковский Д.Г., Ковшов А.Г., Светличнов К.В., Шигин С.В.,
Ибатуллин И.Д.

НИИ проблем надежности механических систем СамГТУ, г. Самара

В настоящее время большинство двигателей, используемых на судах речного флота, достигли суммарной наработки 50-60 тыс. ч, т.е. приблизились к моменту выработки назначенного ресурса. В современных экономических условиях актуальной стала проблема продления ресурса двигателей.

По заданию Речного Регистра России (РРР) в НИИ ПНМС СамГТУ проводится комплекс работ, направленных на изучение и практиче-

ское решение проблемы оценки остаточного ресурса, изучение характера отказов и обоснование методов диагностирования, позволяющих получить объективную оценку состояния двигателей.

По материалам Средне-Волжской инспекции РРР выполнен анализ структуры повреждаемости основных нагруженных деталей двигателей за последние 24 года (таблица), выделена группа лимитирующих деталей.

Структура повреждаемости наиболее нагруженных деталей ДВС, %

Причина и вид разрушения	Наименование детали			
	шатун	болт шатуна	коленвал	втулка цилиндра
Усталостное разрушение	8		15	
Несовершенство конструкции, низкое качество материала и ремонта	16	8	16	5
Гидроудар в цилиндре	14			27
Нарушение сроков и правил эксплуатации	24	69	11	27
Неисправности маслосистемы			28	
Другие причины	38	23	30	41

С учетом результатов анализа статистики повреждаемости произведена структурная группировка деталей, имеющих неограниченную ремонтпригодность, и деталей, подлежащих обязательному диагностированию остаточного ресурса.

Выполнены расчеты на прочность лимитирующих деталей двигателя, позволяющие определить уровень и распределение рабочих напряжений, величину коэффициентов запасов прочности. Подобраны методы определения остаточного значения ресурса конкретных деталей и двигателя в целом (по наименьшему значению ресурса деталей, входящих в комплектацию).

Разработана методика диагностирования основных нагруженных деталей ДВС с применением средств визуально-измерительного и неразрушающего контроля. Применительно к одной из наиболее распространенных моделей ДВС (6ЧС IS/22) разработаны типовые карты диагностирования с указанием применяемых средств измерения, приборов и средств неразрушающего контроля.

Разработан проект ведомственного стандарта, содержащего требования РРР (основной судовладелец) к комплексу работ, связанных с

продлением ресурса двигателей. Выделены специфические требования к двигателю - в зависимости от его местонахождения и состояния (двигатель находится на судне в исправном или неисправном состоянии, снят с судна в исправном или неисправном состоянии и находится в исправном состоянии в законсервированном виде в течение ряда лет, например, в качестве стратегического запаса судовладельца), к предприятию, проводящему комплекс работ по ремонту и восстановлению работоспособности двигателя, и к комиссии, рассматривающей вопрос о возможности продления ресурса.

Разработан проект руководства для проведения работ, связанных с продлением ресурса ДВС судового назначения.

УСТАНОВКА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ШЛАМОВ

Анучин Е.Ю., Громаковский Д.Г., Малышев В.П.
НГДУ «Сергиевскнефть», НИИ ПНМС СамГТУ, г. Самара

При разработке установки использованы результаты новых научных разработок в области механики сплошных сред, материаловедения и акустических технологий.

Физический эффект разрушения глобул нефтяных шламов заключается в том, что в установке создается вибрационное воздействие на массу шлама, помещенного в реактор на частоте поглощения (в резонансном режиме), что приводит к активации процессов разрушения и диспергирования этой массы.

В разработке использован опыт применения акустического эффекта для промывки деталей, разделения породы и металлов в горном деле, ускорения процессов в химической промышленности при нанесении электролитических покрытий (хромирования, никелирования) и др., хотя эти технологии до сих пор не нашли применения в промышленности. Основной причиной этого является отсутствие эффективных промышленных приводных механизмов частотного возбуждения жидкостей в диапазоне 50÷150 Гц с заданными силовыми и амплитудными характеристиками.

В НИИ ПНМС создан частотный мультипликатор, отвечающий требованиям акустических технологий, позволяющий создать промышленные установки. Этот мультипликатор применен в установке для промывки нефтяных шламов, формирующихся при длительном хранении нефтесодержащих отходов, образующихся при очистке нефти, очистных и ремонтно-восстановительных работах в скважинах, в выкидных линиях.