

Наиболее простой является ситуация, когда результат процесса можно оценить единственным выходным параметром, который в этом случае и будет параметром оптимизации. Для решения подобных задач с успехом используются градиентные методы и некоторые другие шаговые поисковые процедуры.

Сложнее многопараметрические задачи, возникающие в тех случаях, когда процесс характеризуется несколькими выходными параметрами, значения которых должны учитываться при отыскании оптимальных условий. Каждый из этих параметров определенным образом зависит от условий процесса, и их экстремальные величины достигаются, в общем случае, при разных значениях управляющих факторов. Такие задачи, как правило, могут быть либо сведены к однопараметрическим задачам, либо сформулированы и решены, как задачи математического программирования.

В предлагаемой вниманию читателей книге значительное внимание уделено изложению теоретических основ и прикладных аспектов математической теории планирования эксперимента, то есть совокупности приемов и методов, позволяющих оптимальным образом получать информацию о сложных технологических процессах и использовать эту информацию для исследования и совершенствования процессов.

Все теоретические положения проиллюстрированы детально разобранными примерами с использованием популярных в России пакетов прикладных программ – Statgraphics Centurion, Microsoft Office Excel, MathCAD, с подробным описанием всех процедур.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАМЕРОВ ТОЛЩИН ЛИСТОВ НАСТИЛОВ, ОБШИВОК, ЭЛЕМЕНТОВ БАЛОК НАБОРА (методические указания)**

Петрова Н.Е., Орешкина В.М.,  
Кумова Ж.В., Петров А.Л.  
ФГБОУ ВО «МГТУ», Мурманск,  
e-mail: zhannakmv@yandex.ru

Дефектация судового корпуса включает: измерение величин и определение характера имеющихся дефектов; установление технического состояния корпуса или отдельных его элементов. Дефектация подразделяется на: частичную – обследование ограниченных участков судового корпуса в пределах отдельных перекрытий или поперечных сечений; полную – подробное плановое обследование всех элементов корпуса.

Заключение о техническом состоянии корпуса выполняется с использованием норм допускаемых дефектов. Предусматривается разделение всех дефектов корпусных конструкций на две группы:

а) разрушения – дефекты, делающие невозможным дальнейшую эксплуатацию конструкций;

б) повреждения – дефекты, нарушающие нормальные условия эксплуатации конструкций.

Износ корпусных конструкций по характеру распространения подразделяют на:

а) общий износ – уменьшение толщин элементов судового корпуса по всей их поверхности, характерное для данной связи или однородных связей подгруппы;

б) местный износ – локальное уменьшение толщин элементов судового корпуса, характерное для отдельных их участков или деталей.

Состояние конструкций корпуса после износа характеризуется остаточными толщинами. Под остаточными толщинами понимается фактическая толщина изношенного листа в точке замера. Измерения остаточных толщин должны производиться с точностью плюс – минус 0,5 мм. Результаты измерения остаточных толщин листов фиксируются в таблице формы 1.2. «Результаты замеров толщин листов настилов, обшивок, элементов балок набора» в соответствии с указаниями по заполнению формы 1.2 и Таблицей 1 – Коэффициенты  $m_1$ ,  $m_2$  и  $m_0$  для листов, принимаемые в зависимости от групп судов, элементов их корпуса, а также района по длине судна.

Наименьшая остаточная толщина деталей корпуса определяется в районе локальных утонений и в отдельных, наиболее глубоких язвах. Площадь распространения язвенной коррозии по поверхности элемента определяется с точностью плюс – минус 10%.

Измерения остаточных толщин элементов корпуса обязательно производятся в помещениях, где по роду перевозимого груза возможна интенсивная коррозия со стороны грузовых помещений, в отсеках двойного дна под котлами или попеременно используемых для жидкого топлива или балласта, в местах прохождения трубопровода подогрева и в льялах, в отсеках с цементным покрытием, в сточных колодцах.

При измерении остаточных толщин набора элементов, находящегося в одинаковых условиях эксплуатации в пределах одного отсека (например: трюма, твиндека, грузового танка, цистерны и т.п.), число замеров набирается исходя из соответствующих рекомендаций.

Число замеров остаточных толщин связей корпуса может уточняться с учетом особенностей конструкций, размеров судна и технического состояния.

Измерение остаточных толщин обшивки, настилов, а также элементов набора производится с помощью ультразвуковых или иных толщиномеров, одобренных Российским Морским Регистром Судоходства.

Для контроля результатов замеров толщин листов настилов, обшивок, элементов балок набора существует программная система поддержки учебного процесса по теме «Оценка технического состояния корпуса судна по замерам остаточных толщин» в дисциплине «Технология технического

обслуживания и ремонта морской техники». Тип ЭВМ: IBM PC. Язык: Delphi. ОС: Windows XP, 7, 8.1, 10. Объем программы: 1,43 Мб.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ<br/>ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ<br/>БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ<br/>УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ<br/>"МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ<br/>ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"</p> <p>Кафедра Технологии<br/>металлов и судоремонта</p> <p>РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАМЕРОВ ТОЛЩИН<br/>ЛИСТОВ НАСТИЛОВ, ОБШИВОК,<br/>ЭЛЕМЕНТОВ БАЛОК НАБОРА</p> <p>методические указания к лабораторным занятиям<br/>«Оценка технического состояния корпуса судна по<br/>замерам остаточных толщин» для направления<br/>подготовки 26.03.02 «Кораблестроение,<br/>океанотехника и системотехника объектов морской<br/>инфраструктуры» всех форм обучения</p> <p>Мурманск<br/>2016</p> | <p>Составитель – Петрова Наталья<br/>Евгеньевна, канд. техн. наук, доцент;<br/>Орешкина Валентина Макаровна, доцент;<br/>Кузова Жанна Викторовна, научный<br/>сотрудник; Петров Артем Леонидович,<br/>аспирант кафедры технологии металлов и<br/>судоремонта</p> <p>Методические указания рассмотрены и<br/>одобрены кафедрой технологии металлов и<br/>судоремонта 22 июня 2016 г., протокол<br/>№ 11/16</p> <p>Рецензент – Баева Людмила Сандуовна,<br/>канд. техн. наук, профессор кафедры<br/>технологии металлов и судоремонта<br/>Мурманского государственного<br/>технического университета</p> <p>Электронное издание подготовлено в<br/>авторской редакции</p> <p>Мурманский государственный технический университет<br/>183010, Мурманск, ул. Спартакская д. 13 вкл. (8152) 25-40-72<br/>Уч.-изд. л. __4,0__Знак _____</p> <p>© Мурманский государственный<br/>технический университет, 2016</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Программная система обеспечивает выполнение следующих функций:

- позволяет быстро и эффективно составить документ, соответствующий правилам РМРС, отображающий результаты замеров толщин листов настилов, обшивок, элементов балок набора корпуса судна;
- является базой для оценки технического состояния корпуса судна при общем износе и позволяет незамедлительно оценить годность корпуса к эксплуатации;
- допускает отслеживание уменьшения толщины корпуса судна на заданных шпангоутах в реальном времени.
- содержит методические рекомендации, позволяющие ознакомление с темой учебного процесса.

### ИССЛЕДОВАНИЯ, РАЗРАБОТКИ, ИЗОБРЕТЕНИЯ И ПАТЕНТЫ (НА ПРИМЕРЕ НАКОНЕЧНИКОВ ГИБКИХ ШЛАНГОВ ТОРМОЗОВ) (монография)

Платонов А.В.

Нижегородский государственный технический  
университет имени Р.Е. Алексева, Нижний  
Новгород, e-mail: platonov-alex-v@mail.ru

В данной монографии приведен комплекс научных исследований и разработок по решению актуальной производственной проблемы – повышению качества гибких шлангов тормозов автомобилей. Следствием этих исследований

явились полученные авторские свидетельства на изобретения СССР и зарубежные патенты на изобретения, созданные в соавторстве с другими учеными и специалистами, которые в совокупности явились частью кандидатской диссертации, защищенной автором в 1989 году.

В работе показана актуальность технических проблем, не зависящая от фактора времени. Так четверть века назад нами был предложен, исследован в производстве и в условиях эксплуатации высокопроизводительный и экономичный по себестоимости и материальным затратам технологический процесс изготовления наконечников гибких шлангов тормозов автомобилей методом холодной высадки, который реализован только в 2008 году на одном из Российских предприятий.

В зависимости от назначения системы (объекта) и условий ее эксплуатации надежность характеризуется различным сочетанием следующих показателей: безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость как системы в целом, так и ее частей (элементов). Поэтому в решении комплекса проблем по повышению надежности гидро- и пневмосистем, в частности, тормозных систем автомобилей, важное место занимают вопросы повышения качества изготовления деталей и их уплотнительных элементов, оказывающих большое влияние на работоспособность изделий и тормозных систем в целом. Как показывает опыт эксплуатации, актуальность этих вопросов имеет место и в настоящее время, так как резко повысились требования, предъявляемые к качеству изготовления деталей тормозных систем автомобилей, так же усложнились условия их работы. Это связано с действием большого количества различных конструктивно-технологических и эксплуатационных факторов.

К таким факторам относятся следующие:

- отсутствие или недостаточность на этапе проектирования достоверной экспериментальной информации, характеризующей работоспособность той или иной системы и машины в различных эксплуатационных условиях;
- уплотненные сроки проектирования, изготовления и введения в эксплуатацию новых машин;
- сложность выбора оптимального технологического комплекса при изготовлении, обеспечивающего высокое эксплуатационное качество деталей, систем и машин в целом;
- высокие эксплуатационные нагрузки, интенсивность и значительные сроки эксплуатации, действия случайных по времени эксплуатационных характеристик и т.д.

Приведенные факторы показывают, что повышение надежности и долговечности деталей, систем и машин является многоплановой сложной задачей, и ее решение может быть обеспечено только комплексным путем.

Также одной из главных задач является снижение себестоимости производства шлангов, в том числе за счет уменьшения материальных затрат.