

Литература:

1. Королев, К.П. Вписывание паровозов в кривые участки пути. М.: Трансжелдориздат, 1950.– 224 с.
2. Ершков, О.П. Расчет поперечных горизонтальных сил в кривых. М.: Транспорт, 1966.– 235 с.
3. Рубан, В.Г. Математическая модель скольжения колес при движении экипажа в кривой // Некоторые проблемы высокоскоростного наземного транспорта: Тр. межвуз. темат. сб.– Ростов н/Д: РИИЖТ, 1980.– Вып. 157.– С. 24–29.
4. Жаров И.А. Влияние радиуса кривой и смазывания на сопротивление движению тележки при квазистатическом движении / И.А. Жаров, М.А. Марков // Вестник ВНИИЖТ, 2002.– № 3.
5. Рубан, В.Г. Математическое моделирование возмущенного движения в кривых экипажа электровоза ВЛ85 / В.Г. Рубан, А.М. Матва, И.В. Волков // Сб. науч. трудов РИИЖТ, Ростов н/Д, 1987.– Деп. в ЦНИИ ТЭИ МПС, № 4334.– С. 34–63.
6. Рубан, В.Г. Влияние изменения геометрии контактирующих поверхностей на условия взаимодействия колеса и рельса / В.Г. Рубан, А.М. Матва // Сб. научн. тр. РГУПС: Мин-Воды, 2010.– Вып. 16.– С. 81-88.
7. Рубан, В.Г. Вопросы взаимодействия пути и колес локомотива при криволинейном профиле бандажей / В.Г. Рубан, А.М. Матва, С.А. Хачкинаян // Вестник института тяги и подвижного состава: Хабаровск, 2010.– Вып. № 6.– С. 118-122.
8. Рубан, В.Г. Влияние характеристик контакта колеса и рельса на динамику экипажа [Текст] / В.Г. Рубан, А.М. Матва // Сборник научных трудов SWorld.– Одесса, 2013.– Том 3.– Вып. 4.– С. 11-17.
9. Рубан, В.Г. Построение конформных профилей электровозного колеса и рельса / В.Г. Рубан, А.М. Матва // Научно-технический вестник Поволжья. Казань, 2014.– № 6.– С. 314-317.

Статья отправлена: 11.06.2015 г.

© Рубан В.Г., Матва А.М.

ЦИТ: 215-270

УДК 685.1

**Воробйов П.О., Носов П.С., Литвиненко О.В.
АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ДІАГНОСТУВАННЯ ТА РЕМОНТУ
ПОШКОДЖЕНИХ ПОВЕРХОНЬ АВТОТРАНСПОРТУ
ЗАСОБАМИ САПР**

*Одеський національний політехнічний університет,
Херсонський політехнічний коледж Херсон,
40 років Жовтня - 23, 73021*

**Vorobyov P.O., Nosov P.S., Litvinenko O.V.
ANALYSIS OF PROBLEMS AND DIAGNOSTICS REPAIR DAMAGED
SURFACE MOTOR VEHICLE CAD METHODS**
National the Odessa Polytechnic University,

Kherson Polytechnic College
Kherson, let Oktyabrya 40 - 23, 73021

Анотація: У рамках статті проведений огляд світових досягнень в напрямку альтернативних методів рихтування деформованих поверхонь АТЗ, наведені існуючі методи. Розглянуто особливості (переваги) застосування зворотного інжинірингу при діагностуванні поверхонь автомобілів.

Ключеві слова: зворотній інжиніринг, комп'ютерне діагностування, експертний аналіз, контроль відхилень, зворотна деформація.

Abstract: In the framework of gender reviewed international achievements towards alternative methods of straightening deformed surfaces ATZ given existing methods. The features (advantages) use of reverse engineering in diagnosing surfaces of vehicles.

Keywords: back engineering, computer diagnostics, expert analysis, control deviations reverse deformation.

Вступ. На сьогоднішній день існує багато прикладних областей, в яких застосування систем автоматизованого проектування (САПР) дозволило ефективно автоматизувати практично усі трудомісткі ручні операції, забезпечуючи при цьому високу ефективність процесу ремонту [1].

Однак існують проблеми що не дозволяють вирішувати ряд задач 3D діагностики складних поверхонь технічних об'єктів.

За класифікацією поділяють:

CAD – система конструювання (Computer-Aided Desing);

CAM – виробництво за допомогою комп'ютерів (Computer-Aided Manufacturing);

CAE – аналітично - розрахункова підсистема (Computer-Aided Engineering);

ERP – виробництво та реалізація (Enterprise Resource Planning).

На споживчому ринку широкого поширення набули комерційні програмні продукти та системи, такі як: КОМПАС-3D, AutoCAD, Ansys, Delcam Pauer SHAPE, SolidWorks, які використовуються для автоматизації технічних процесів і вирішення проблем в різних сферах машинобудування.

Також з появою 3D Systems Sense, які мають змогу працювати з САПР, зросла і сфера застосування сумісно працюючих програмних продуктів в машинобудуванні, а саме ремонті геометрії деформованих поверхонь автотранспорту (АТ) з можливістю більш точної ідентифікації ушкоджених поверхонь після ДТП, для подальшого автоматизованого ремонту методом зворотного інжинірингу (Reverse Engineering). Ціллю зворотного інжинірингу є отримання математичної 3-D моделі на основі вимірювання реального об'єкту [2].

В даний час існує програмний продукт Geomagic Design X (Rapidform XOR) який (дає змогу) дозволяє користувачу перейти від 3D – сканеру до повністю параметричної CAD – моделі. Перевагою даної програми є те, що вона надає користувачам інструменти для створення параметричних CAD – моделей з 3D – сканерів, маючи при цьому звичайний інтерфейс більшості популярних CAD – додатків просторового проектування, запатентований

аналізатор точності дає можливість в реальному часі контролювати відхилення створюваної моделі від сканера (рис 1-3.) [2].



Рис. 1. Сканування крила автомобіля за допомогою лазерного 3D сканера.



Рис. 2. Суміщення моделі з деформованою поверхнею

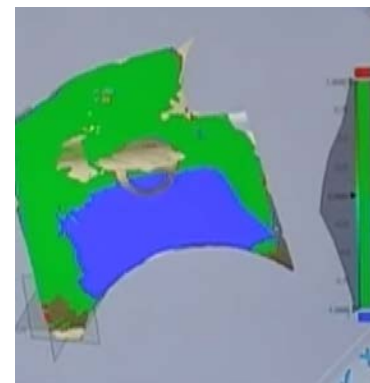


Рис. 3. Створення кольорової карти відхилень моделі

До основних недоліків програми "Geomagic Design X (Rapidform XOR)" слід віднести:

- програмний комплекс не дозволяє керувати пристроями автоматизованого ремонту деформованих поверхонь;
- не визначає точки зворотної деформації;
- не враховує матеріал елементів корпусу автомобіля.

Головною проблемою є те, що для ремонту та діагностування геометрично деформованих поверхонь автотранспортного засобу (АТЗ) спеціаліст повинен мати високий рівень кваліфікації, що набувається протягом 10-15 років. Автоматизованих засобів експертного аналізу та підтримки прийняття рішень у відомих джерелах не виявлено.

У зв'язку з цим актуальним є створення САПР, яка дозволить ідентифікувати деформовані поверхні АТЗ, автоматизовано виконувати ремонтні роботи. Особливої уваги заслуговують АТЗ, які на сьогоднішній день зняті з виробництва, де можлива комбінація САПР ремонту АТЗ та механічних дій спеціаліста СТО.

Аналіз проблеми. Практика показує, що більш ніж 50% пошкоджень АТЗ представляють собою вм'ятини в зонах з ускладненим або повністю закритим зворотнім доступом. Як правило, це: корпусні елементи, двері, капоти, дах автомобілів та. ін. [4]. Проведений статистичний аналіз показав, що найбільше число ударів припадає на передню та задню частину кузову автомобіля – до 76-78 %, інші дефекти складають 22 – 24 % та розподіляються на інші частини кузову у рівних пропорціях на удари з права та з ліва як фронтальні так і кутові (рис 4.).

В наслідок деформації кузову після ДТП ремонт поділяють на три відповідні категорії:

– «дуже сильні пошкодження», які виключають подальше відновлення кузову;

- «сильні пошкодження», в результаті яких більша частина деталей підлягає заміні або потребує складного ремонту;
- «менш значні пошкодження», ремонт вимагає нескладних ручних операцій.

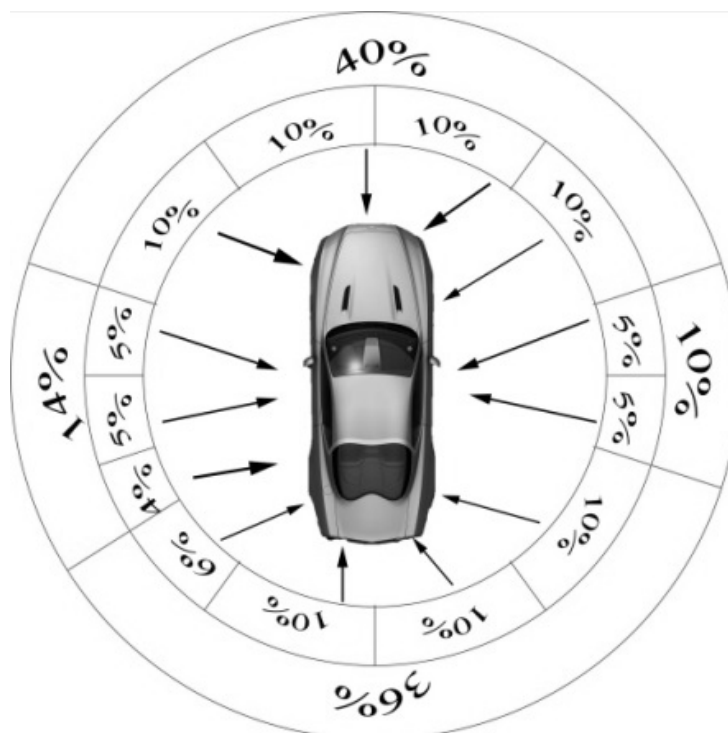


Рис. 4. Розподіл векторів зіткнень в ДТП АТЗ

Для вирішення задач пов'язаних з ремонтом, відновленням та реконструкцією деформованих поверхонь АТЗ за допомогою різних пристосувань і пристроїв в даний час існують наступні методи [3]:

- правка листового металу за допомогою молотка і підставки;
- рихтовка за допомогою нагріву металу (термічний метод);
- електро-витягування за допомогою витягуючого механізму;
- спосіб видалення вм'ятин за допомогою магніту (електромагніту) [4];
- пневматичний метод видалення вм'ятин на деформованій поверхні АТЗ;
- вакуумна рихтовка кузову за допомогою вакуумних присосок [5,6];
- безконтактна рихтовка (магнітно-імпульсна).

Висновки. Отже враховуючи вище зазначену проблему та необхідність її вирішення для автотранспортної галузі шляхом створення спеціалізованого САПР комп'ютерної діагностики та ремонту деформованих поверхонь вважаємо за необхідне вирішення ряду наступних завдань:

- автоматизувати процес діагностування технічного стану пошкоджених поверхонь;
- визначити достатню кількість вимірювальних контрольних параметрів пошкоджених елементів АТЗ;
- розробити математичну модель уніфікації пошкоджень елементів АТЗ та методу зворотної деформації пошкоджених поверхонь;

– розробити технічний комплекс комп'ютеризованих засобів відновлення пошкоджених елементів АТЗ шляхом застосування методів керування зворотною деформацією.

Литература:

1. Носов П.С., Компьютерні технології в інженерній практиці: навч. Посіб. 2-е вид. [Текст] / П.С. Носов, О.Є. Яковенко. – О.: Бахва, 2014. – 292 с.
2. 3DSystems [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.cybercom.ru/> Cybercom Ltd.
3. Чумаченко, Ю.Т. Кузовные работы. Легковой автомобиль: учебное пособие [Текст] / Ю.Т. Чумаченко, А.А. Федорченко. – Ростов. н/Д: Феникс, 2005. – 256 с. – (НПО).
4. Пат. 7,124,617 В2 USA (США), В21J 15/24 В21D 5/00. Magnetic dent removal device, method and kit / Eric Richard Satterlee, Wayne Tanabe; заявитель и патентообладатель Eric Richard Satterlee, Wayne Tanabe, Hickory, Arlington Heights. - № 10/341,611 ; заявл. 14.01.2003; опубл. 24.10.2006.
5. Пат. 7,143,627 В2 USA (США), В21J 15/24. Apparatus and method for removing dents from metal / James M. Akins; заявитель и патентообладатель James M. Akins, Dublin. - № 11/138,057 ; заявл. 26.05.2005; опубл. 05.12.2006.
6. Пат.6,538,250 В1 USA (США), В21D 1/12/Apparatus and method for vacuum dent repair / Borchert Donald Paul; заявитель и патентообладатель Dent Defyer Inc. - № 09/707,562 ; заявл. 06.11.2000; опубл. 25.03.2003.

Стаття надіслана: 11.06.2015 г.

© П.О. Воробйов, П.С. Носов, О.В. Литвиненко

ЦИТ: 215-184

УДК 629.067;627.76

Окулов В.И., Заяц С.В.

ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ ЭКИПАЖЕЙ К БОРЬБЕ ЗА ЖИВУЧЕСТЬ СУДНА

*Одесский национальный морской университет,
Одесса, Мечникова 34, 65029*

Okulov V.I., Zayats S.V.

PROBLEMS OF QUALITATIVE CREWS TRAINING TO STRUGGLE FOR VESSEL SURVIVABILITY

*Odessa National Maritime University,
Odessa, Mechnikova 34, 65029*

Аннотация. В статье изложены основные проблемы подготовки студентов морских вузов и экипажей судов к борьбе за живучесть судна. Количественное уменьшение численности судовых экипажей, автоматизация управления судном, многонациональность экипажей, физическая усталость членов экипажа, недостатки в организации службы на судне, слабая практическая подготовка моряков, сложности в организации учебного процесса в учебном заведении могут привести к серьезным аварийным