

7. Шкабура, В.А. Результаты исследований схем движения газовых потоков в турбокомпрессоре с общим рабочим колесом применительно к газотурбинному двигателю// Авиационно-космическая техника и технология. – 2005. – №8/24. – С.143-145.

Шкварла Іван Сергійович, магістр, shkvarla95@gmail.com

Філатов Сергій Валентинович, к.т.н., доцент,

Кучма Олександр Іванович, к.т.н., доцент

КВНЗ «Криворізький державний педагогічний університет»

ПОБУДОВА ГРАНИЧНО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ КОЛЕСА АВТОМОБІЛЯ ПРИ ЙОГО РУСІ

Вступ. Підвищення ефективності транспортування вантажів за рахунок зменшення опору руху автомобіля є однією з актуальних проблем зменшення собівартості перевезень. Як відомо колеса автомобіля мають розвал та сходження. На вантажних автомобілях також є розвал та сходження, при цьому використовуються різноманітні конструкції рульової трапеції з підсилювачами, демпфіруючими пристроями та поперечною рульовою тягою. При куті сходження коліс у 4-5 градусів, потужність, що витрачається на рух автомобіля в три рази перевищує потужність при прямолінійному їх русі. При цьому сила тяги, необхідна для кочення колеса з уводом, може бути у декілька разів більшою за силу, необхідну при коченні без уводу.

Незважаючи на великі успіхи, досягнуті раніше в аналізі властивостей кочення колеса автомобіля, виявилось, що ніхто з поданих авторів не розглядав можливості побудови заснованого на цих рівняннях загального чисельного алгоритму розв'язання задачі МГЕ в теорії кочення колеса в залежності від навантаження на вісь[1].

Мета та постановка задачі. Метою даної статті є розробка гранично-математичної моделі колеса автомобіля при його русі на основі моделювання напружено-деформованого стану.

Для досягнення поставленої мети необхідно:

- розробити систему сил діючих на колесо автомобіля;
- застосувати оптимальні математичні рівняння і функції для колеса автомобіля;
- отримати ізолінії напружень в колесі автомобіля;

Моделювання виконується за умов:

- одного колеса - внаслідок симетричності системи відносно поздовжнього положення автомобіля на шляху без навантаження;
- моделювання деформацій нижньої частини колеса;
- для автомобіля с навантаженням на колесо;
- шина R22.Б 00-51HC50 E-4 (зовнішній діаметр – 550 мм, посадочний діаметр – 350 мм, ширина – 220 мм, модуль пружності = 25000 МПа, коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,3-0,5$). [1].

Досліджуються наступні варіанти:

1. Деформування колеса на горизонтальній поверхні $\alpha_n = 0 \%$.
2. Деформування колеса при профілі дороги $\alpha_n = 10 \%$.
3. Деформування колеса при профілі $\alpha_n = 20-100 \%$.

У такий спосіб було виконано розрахунки, на підставі яких встановлено закономірності зміни напружено-деформованого стану коліс на автодорогах з різним профілем. [2].

Аналіз моделювання напружено-деформованого стану колеса автомобіля.

На рис. 1, 2, 3 подано ізолінії σ_{xx} , σ_{yy} , τ_{xy} напружень у колесі, розташованому на горизонтальній поверхні.

Аналіз розподілу ізоліній горизонтальних напружень σ_{xx} показує, що вони є не симетричними відносно вертикальної осі, чого і слід було очікувати при куті розвалу-сходження коліс. В центральній частині контакту колеса з дорогою спостерігається їх концентрація до рівня 0,30-0,35 МПа. Зона концентрації напружень локалізується на рівні половини розглянутої області. [5].

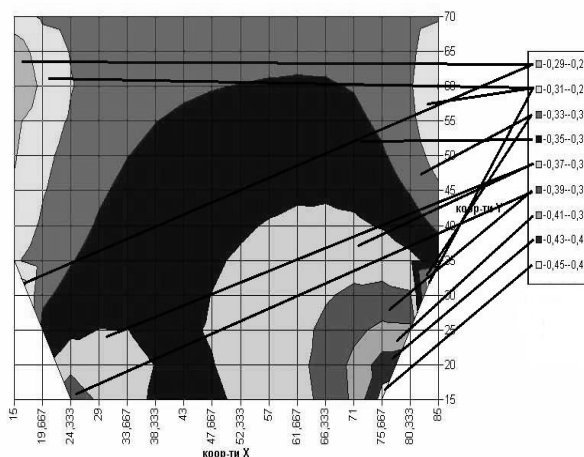


Рисунок 1 – Ізолінії горизонтальних напружень SIGXX в колесі автомобіля при $\alpha_n = 0 \%$

Аналіз розподілу ізоліній вертикальних напружень σ_{yy} показує, що в центрі колеса відбувається розвантаження напружень до 0,30 МПа, а по боках концентрація до рівня 0,45 МПа. Зони розвантаження і концентрації обмежені на рівні плечових частин колеса. [6].

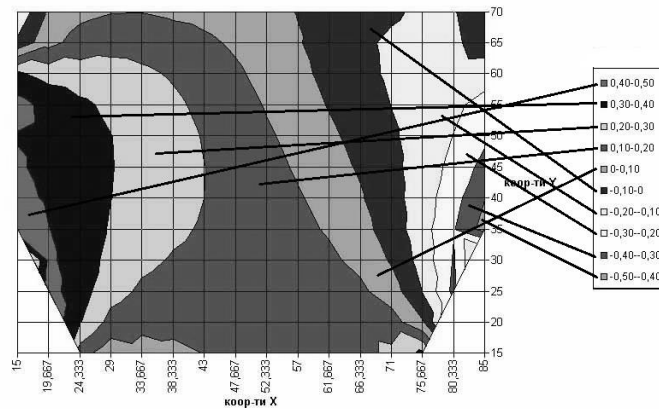


Рисунок 2 – Ізолінії вертикальних напружень SIGYY у колесі автомобіля при $\alpha_{\Pi} = 10 \%$

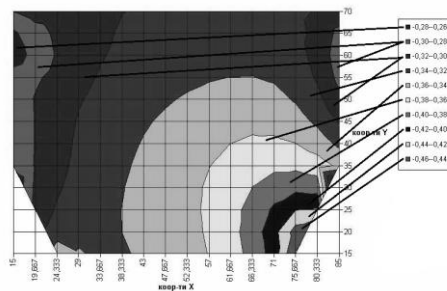


Рисунок 3 – Ізолінії дотичних напружень SIGXY у колесі автомобіля при $\alpha_{\Pi} = 20 \%$

Величини дотичних напружень τ_{xy} не перевищують 0,40–0,60 МПа і розташовані симетрично відносно вертикальної осі колеса. Максимальні значення напружень спостерігаються на плечових частинах колеса, що й характеризує різницю сил від уводу і сходження коліс автомобіля. [7].

Проведене математичне моделювання деформацій колеса дає можливість на цій основі проводити моделювання процесу руху автомобіля в залежності від кутів розвалу-сходження коліс і навантаження на вісь автомобіля. [8].

Висновки На основі розробленої математичної моделі напружено-деформованого стану колеса автомобіля можливо зробити наступні висновки:

- деформація колеса автомобіля залежить від навантаження і його швидкості;
- опір руху автомобіля згідно з рисунками ізоліній залежить від напружень у колесі автомобіля;
- зменшити опір руху колеса автомобіля можливо за допомогою підбору оптимального профілю автодороги або за допомогою застосування автоматичного засобу установки кутів керованих коліс, в залежності від швидкості, навантаження і матеріалу, з якого виготовлено колесо.

Література

1. Селифонов В.В., Хусаинов А.Ш., Ломакин В.В. Теория автомобиля: Учебное пособие. – М.: МГТУ «МАМИ», 2007. – 102 с.
2. Бреббиа К., Уонерс Д. Применение метода граничных элементов в технике / Пер. с англ. Л.Г. Корнейчука; под ред. Э.И. Григолюка. - М.: Мир, 1982. – 247 с.
3. Бенерджи П., Баттерфилд Р. Метод граничных элементов в прикладных науках / Пер. с англ. А.Ф. Зазовского; под ред. Р.В. Гольштейна. - М.: Мир, 1984. - 424с.
4. Михлин С.Г. Многомерные сингулярные интегралы и интегральные уравнения. –М.: Физматгиз, 1962.- 254с.
5. Метод конечных элементов в механике твердых тел. – Киев.: Вища школа, 1982.- 478 с.
6. Сегерлинд А.Д. Применение метода конечных элементов - М.: Мир, 1979. - 200с.

Беляев Григорій Борисович, старший судовий експерт відділу автотехнічних досліджень лабораторії автотехнічних досліджень та криміналістичного дослідження транспортних засобів ДНДЕКЦ МВС, 28_ate@ukr.net

ПИТАННЯ ЯКІ ВИНИКАЮТЬ У СУДОВИХ ЕКСПЕРТІВ ПРИ ПРОВЕДЕНІ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Нажаль, незважаючи на заходи, які вживаються нашою державою для поліпшення дорожньо-транспортної ситуації на дорогах країни, вона продовжує залишатися дуже й дуже складною. Невтішна статистика дорожньо-транспортного травматизму свідчить, що щороку на дорогах України гине понад 3,5 тисяч людей, а ще близько 40 тисяч зазнають тілесних ушкоджень різного ступеню тяжкості, надовго вириваються зі звичного ритму, стають каліками на все життя, і ці цифри з кожним роком ростуть. Можна констатувати, що на наших дорогах йде неоголошена війна. Це вже не кажучи про значні матеріальні збитки від пошкодження „заліза” у тих пригодах, у яких, на щастя, обійшлося без травмування людей. І за кожною такою трагедією стоять живі люди, їх долі, горе і відчай їх рідних і близьких. Дорожньо-транспортні злочини нашим законодавством віднесені до категорії необережних. А тому значна, навіть провідна роль у визначенні тієї тонкої грані, яка відділяє кваліфікацію дії людини, що потрапила під нещасливий збіг обставин, від таких, що кваліфікуються як злочинні, покладена саме судових експертів автотехніків.

Одним з важливих напрямків діяльності Експертної служби МВС України є інженерно-транспортна експертиза, а саме дослідження обставин і механізму дорожньо-транспортних пригод (ДТП), дослідження технічного стану транспортних засобів та транспортно-трасологічні дослідження. Експертами-автотехніки Експертної служби МВС України виконується більше 20 000 експертиз на рік.

З огляду на проведений аналіз в ДНДЕКЦ МВС України варто зазначити,