

ли показатели колебаний, устанавливали с учетом категории автомобиля и типа испытательного участка и принимали равными 90 км/ч [5].

Через определенное методикой испытаний число циклов нагружения определяли упруго-диссипативные характеристики шарнира при осевом, радиальном и тангенциальном нагружении. Шарнир считается выдержавшим испытания, если после завершения всего цикла нагружений не произошло его разрушения или отрыва внутренней втулки от резинового элемента. Характер разрушения образца определяли визуально и ориентировочно выражали в процентах [4, 7].

Результаты исследования долговечности шарниров амортизаторов показали, что наибольшим ресурсом работоспособности обладали шарниры, изготовленные из резиновой смеси 7-ИРП-1348, так как при визуальном осмотре шарнира после испытаний на стенде изменений внешнего вида и размеров исследуемых шарниров не было обнаружено. Только при числе циклов 2,75 млн \approx 13750 км произошло незначительное отслоение резины от металлической втулки одного из исследуемых шарниров. Состояние исследуемых шарниров также оценивали по разрушению площади резинометаллических шарниров: резинометаллические шарниры, изготовленные из смеси резиновой 7-ИРП-1348, выдержали испытание на циклическую долговечность и не разрушились по сравнению с другими резинометаллическими шарнирами, изготовленными из смесей резиновых 7-ИРП-1352 и 7-В-14.

Анализируя проведенные исследования циклической долговечности разрабатываемых резинометаллических шарниров амортизаторов легковых автомобилей, можно сделать вывод, что применение вулканизированной резиновой смеси 7-ИРП-1348 является наиболее целесообразным для производства шарниров амортизаторов по сравнению с другими исследованными вулканизированными резинотехническими материалами. Шарнир амортизатора, изготовленный из марки резиновой смеси 7-ИРП-1348, выдержал наибольшее число циклов нагружений и может применяться для изготовления резинотехнических амортизаторов легковых автомобилей.

Список литературы

- 1 Амортизаторы: срок службы, замена и ремонт [Электронный ресурс] // Автокомпоненты: бизнес, технологии, сервис. – 2019. – № 3. – Режим доступа : <https://www.a-kt.ru/index.php/articles/amortizatory-srok-sluzhby-zamena-i-remont>. – Дата доступа : 27.03.2023.
- 2 Анализ влияния сопротивления амортизатора на сохранность груза, безотрывное качение колеса и потери энергии в подвеске автомобиля / К. В. Чернышов [и др.] // Вестник СибАДИ. – 2022. – С. 258–277.
- 3 В центре внимания – амортизатор [Электронный ресурс] // Автокомпоненты: бизнес, технологии, сервис. – 2022. – № 4. – Режим доступа : <https://www.a-kt.ru/index.php/articles/v-centre-vnimaniya-amortizator>. – Дата доступа : 28.04.2024.
- 4 Стендовые испытания автомобильных амортизаторов [Электронный ресурс] // Автокомпоненты: бизнес, технологии, сервис. – 2015. – № 5. – Режим доступа : <https://www.a-kt.ru/index.php/articles/stendovoye-ispytaniya-avtomobilnykh-amortizatorov>. – Дата доступа : 06.05.2024.
- 5 Мусафiroва, Г. Я. Разработка аналога уплотнительного материала для шарового крана / Г. Я. Мусафiroва, Л. В. Якимчик // Инновационные технологии в машиностроении : сб. трудов X Междунар. науч.-практ. конф., Юрга, 23–25 мая 2019 г. / отв. ред. Е. А. Зернин. – Томск : Изд-во Томского политех. ун-та, 2019. – С. 100–102.
- 6 Gavrilova, V. V. Methods for increasing the operating life of shut-off valves of thermal power plants / V. V. Gavrilova, G. Ya. Musafirova // Material and Mechanical Engineering Technology. – 2023. – No. 1. – P. 34–37.
- 7 Соломатин, Н. С. Испытания узлов, агрегатов и систем автомобиля : учеб. пособие / Н. С. Соломатин. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – 143 с.

УДК 548.24

О НЕОБХОДИМОСТИ УЧЕТА ПОЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ НЕКОГЕРЕНТНЫМИ ГРАНИЦАМИ КЛИНОВИДНЫХ ДВОЙНИКОВ, В КОНТАКТНЫХ ЗАДАЧАХ МЕХАНИКИ О СОСРЕДОТОЧЕННОЙ НОРМАЛЬНОЙ НАГРУЗКЕ

О. М. ОСТРИКОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Механическое двойникование играет существенную роль в процессах разрушения конструкционных материалов. Поэтому при прогнозировании ресурса и надежности транспортных

средств на этапе проектирования необходимо учитывать склонность используемых материалов к механическому двойникованию, изучению которого посвящено множество экспериментальных работ. В большинстве случаев решение контактных задач механики деформируемого твердого тела не предполагает учет напряжений, создаваемых дефектами кристаллической решетки. В случае пренебрежения ролью оказывающих существенное влияние на процессы зарождения разрушения механических двойников происходит завышение оценки прочностных характеристик применяемых в машиностроении материалов. Это особенно недопустимо в конструкциях технических транспортных систем, требующих при длительной эксплуатации высокой степени надежности.

Целью данной работы стало доказательство необходимости учета в контактной задаче механики деформируемого твердого тела о нормальной сосредоточенной нагрузке полей напряжений, создаваемых клиновидными механическими двойниками.

На рисунке 1 показан результат расчета полей напряжений от приложенной к поверхности упругого полупространства нормальной сосредоточенной нагрузки. Расчет выполнен классическим методом. На рисунке 2 показан результат решения той же задачи, но с учетом напряжений, обусловленных наличием в области деформирования некогерентных границ клиновидного двойника. Видно, что наличие двойника в области действия сосредоточенной нагрузки приводит к существенному изменению конфигурации полей напряжений в деформируемом полупространстве. Эта разница в конфигурации напряжений в решении задач механики деформируемого твердого тела не учитывается, что приводит к существенным ошибкам в случае прогнозирования эксплуатационных характеристик двойникующихся материалов, так как классическими методами зарождение разрушения прогнозируется в точке действия сосредоточенной нагрузки (см. рисунок 1). При этом клиновидный двойник создает очаги концентрации опасных напряжений вдали от точки действия сосредоточенной нагрузки (см. рисунок 2).

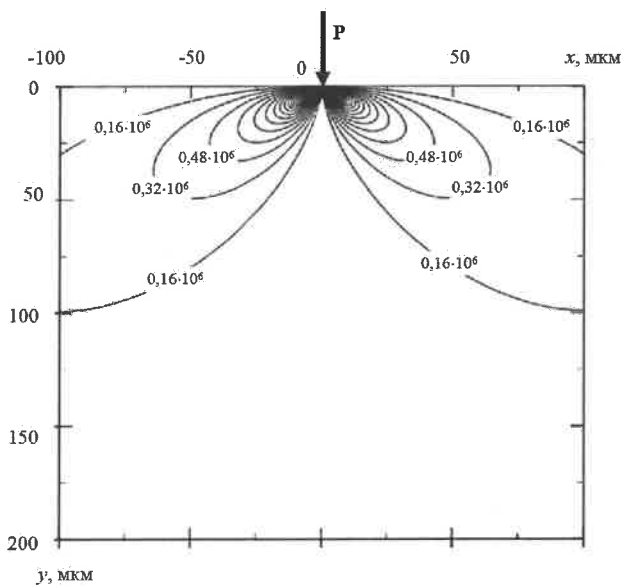


Рисунок 1 – Распределение сдвиговых напряжений в упругом изотропном полупространстве при действии на поверхности в точке O сосредоточенной нормальной силы P величиной 100 Н

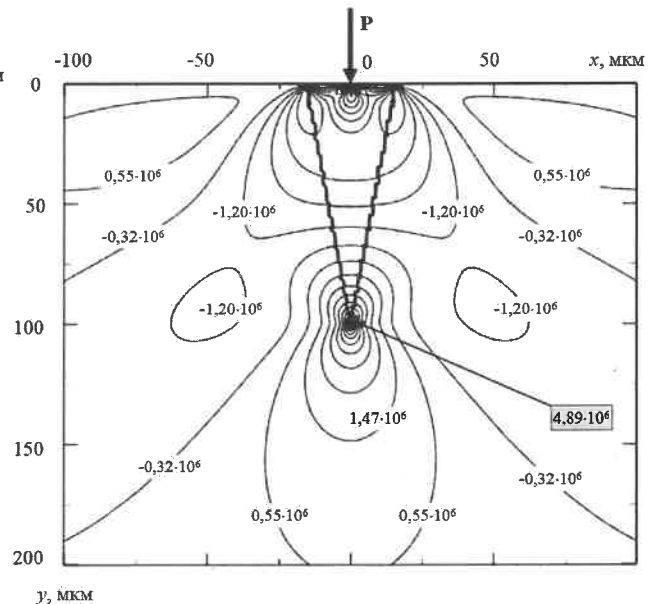


Рисунок 2 – Распределение сдвиговых напряжений у клиновидного двойника при действующей в точке O сосредоточенной нормальной силы P величиной 100 Н

Таким образом, показано, что напряжения в области деформирования поверхности нормальной сосредоточенной нагрузкой при наличии у поверхности двойника существенно отличаются от напряжений при отсутствии двойникования. На конфигурацию данных напряжений существенное влияние оказывают напряжения, обусловленные двойником. Результат имеет важное значение в области надежности железнодорожного транспорта.