

всегда является эффективным и ряд пациентов обследуется по расширенной схеме многократно (до 20–30 раз). Некоторым больным (часто по их настоятельным просьбам) проводятся не обоснованные оперативные вмешательства. Мало изучены нарушения моторики ЖКТ, связанные с нарушением иннервации кишечника. Регуляция моторной и секреторной функции кишечника осуществляется симпатическим, парасимпатическим и метасимпатическим отделами вегетативной нервной системы (ВНС). Парасимпатические и метасимпатические структуры представлены интрамуральными ганглиями и микроганглиями. Основными медиаторами ВНС являются адреналин, норадреналин, ацетилхолин, но медиаторные функции могут выполнять и некоторые пептиды: вазоактивный интестинальный пептид, питуитарный аденилатциклазаактивирующий пептид, рилизинг-фактор гонадолиберина (GnRH) и др. Нарушения в работе парасимпатических и метасимпатических структур могут быть обусловлены аутоиммунным процессом как против рецепторного аппарата, так и против пептидов, выполняющих медиаторные функции [2,3]. В этой связи актуальна разработка способов определения антител (АТ) к структурам парасимпатического интрамурального ганглия (α 3-АХР) и пептиду - GnRH, участвующего в регуляции моторики ЖКТ через парасимпатические и метасимпатические структуры ВНС. Для количественного определения уровня аутоантител к α 3-АХР и GnRH методом ИФА использовали в качестве антигена генно-инженерные конструкции экстрацеллюлярного домена α 3-АХР и двух гонадолиберинового пептидов, полученных в лаборатории готовых форм ОАО "Фармасервис" (Рук. к.б.н. Зейналов О.А.). На 96-ти луночные планшеты фирмы «Costar» сорбировали α 3-АХР и GnRH. Для блокирования неспецифического связывания в лунки вносили 2% раствор BSA (Sigma). После инкубации вносили сыворотки больных и здоровых доноров. Наличие АТ определяли окрашиванием тетраметилбензидином (Sigma) по взаимодействию с конъюгатом пероксидазы с анти-IgG человека (Sigma). Измерение оптического поглощения света при длине волны 450 нм проводили на ИФА-анализаторе фирмы PIKON (Россия). Было обследовано 4 пациента с периферической вегетативной недостаточностью (ПВН), 1 пациентка – с СРК, абдоминальными болями и тремя необоснованными оперативными вмешательствами в анамнезе, а также 10 здоровых лиц. Выявлено наличие АТ к GnRH у пациентки с СРК и болевым синдромом. При этом, отсутствовали АТ к структурам симпатического (β 2-адренорецептор) и парасимпатического (α 3АХР) отделов ВНС [4]. У пациентов с ПВН нарушения моторики ЖКТ были обусловлены наличием АТ к α 3АХР, но не к GnRH. Клинически схожие нарушения моторики имели различный субстрат поражения. В контрольных сыворотках АТ ни к GnRH, ни к α 3АХР не выявлялись. Назначение пациентке с аутоиммунной ПВН глюкокортикоидов привело к редукции симптоматики, а применение

нейромедина у пациентки с СРК уменьшило диспептические явления и ликвидировало абдоминальные боли. Таким образом, выявление АТ к α 3АХР и к GnRH в ИФА позволяет диагностировать аутоиммунное поражение различных молекулярных структур ВНС, что обеспечивает своевременное адекватное лечение и улучшение качества жизни ряда пациентов с нарушением моторики ЖКТ.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Маев И.В., Черёмушкин С.В. Синдром раздраженного кишечника: пособие для врачей.– М.: Форте-принт, 2012. – 52 с.
2. Vemino S., Low P.A., Fealey R.D., et al. Autoantibodies to ganglionic acetylcholine receptors in autoimmune autonomic neuropathies. // N. Engl. J. Med. – 2000. – v.343. – P.847–855.
3. Ohlsson B., Veress B., Janciauskienė S., et al. Chronic intestinal pseudo-obstruction due to buserelin-induced formation of anti-GnRH antibodies. // Gastroenterology. – 2007. – v.132. – P.45–51.
4. Сепп Е.К., Ланцова В.Б., Ионова В.Г. Способ комплексной оценки различных уровней поражения структур вегетативной нервной системы. Патент №2485518 от 13.06.2012 г.

ПРИМЕНЕНИЕ ДВУХМАСШТАБНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ К ОПИСАНИЮ СВОЙСТВ И НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ШИН

Ларин А.А.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Украина

Пневматические шины представляют собой важные элементы ходовой части автомобилей, а их безотказная работа является одним из определяющих факторов в надежности работы всего транспортного средства. Среди основных типов отказов пневматических шин следует отметить отказы, реализуемых в результате: механических повреждений, износа элементов протектора и развития усталостных внутренних дефектов.

Отказы такого типа формируются под влиянием циклически изменяемых напряжений образующихся в процессе работы шины. Поэтому анализ надежности и прогноз ресурса требует наличия достоверной информации о напряженно-деформированном состоянии (НДС) ее внутренних элементов. Следует отметить, что изучение закономерностей формирования НДС в элементах шин представляет сложную научно-практическую проблему вследствие целого ряда особенностей: трехмерная геометрия, многослойная структура, большие прогибы при деформации, наличие контактного взаимодействия с дорожным покрытием, а также наличие криволинейной ортотропии свойств.

Отдельной проблемой в вопросах построения математических моделей шин и проведения на их основе расчетов является проблема учета неоднородной структуры ее отдельных слоев. Так, в шине присутствуют композиционные слои, а именно, каркас и брекер, которые в своём составе имеют металлический и текстильный корды.

Таким образом, при теоретическом моделировании пневматической шины самостоятельной и сложной проблемой выступает задача задания свойств материалов ее отдельных слоев.

В данной работе предлагается расчетный способ определения усредненных упругих постоянных неоднородных слоев шины. Предлагаемая методика заключается в проведении ряда вычислительных экспериментов над представительным объёмным элементом (ПОЭ) композиционного материала. ПОЭ моделируется на основе метода конечных элементов и описывает микромеханическую структуру композитного слоя с учетом явно представленных нитей корда, для которых достоверно известны механические и физические свойства (рис. 1). На основе такой модели проводится серия вычислительных тестов упрощенного типа – при которых реализуются одноосные распределения деформаций и сложный сдвиг. Для каждого из вычислительных экспериментов определяются поля деформаций и напряжений, которые затем усредняются по объему ПОЭ. В результате усредненные упругие свойства определяются как параметры, связывающие усреднённые компоненты тензора деформаций и напряжений, в соответствии с обобщенным законом Гука.

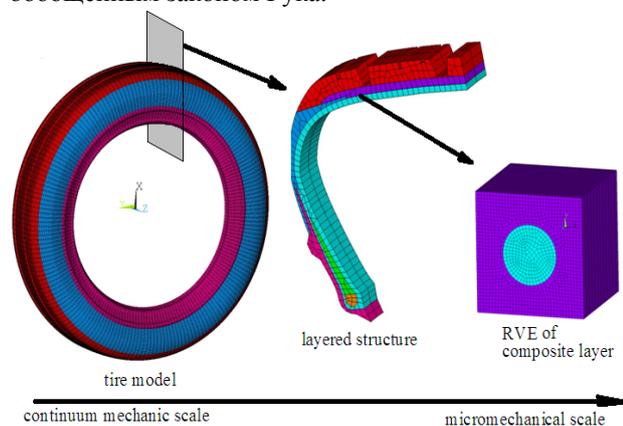


Рис. 1. Методология двухмасштабного моделирования пневматических шин.

Полученные таким образом усреднённые свойства используются в качестве исходных данных для построения теоретической модели пневматической шины, как самостоятельной конструкции в рамках масштаба континуальной механики. Так, в данной работе рассматривается радиальная пневматическая шина модели 205/55R16, нагруженная внутренним давлением величиной 0,2 МПа, и находящаяся в контакте с дорогой под действием вертикальной нагрузки. Деформированное состояние данной шины определяется на основе детальной конечно-элементной модели контактного взаимодействия шины с дорожным покрытием, которая учитывает

особенности трехмерной геометрии, многослойную структуру, ортотропию механических свойств и геометрическую нелинейность деформирования материалов. Следует отметить, что данная модель не позволит определять достоверные значения напряжений, вследствие наличия внутри шин композитных элементов усиленные кордом.

С целью определения распределения напряжений в композитных слоях шины, которые являются наиболее нагруженными, в работе вновь используется микромеханическая модель представительного объема соответствующих частей. Граничные условия для данной модели получены на основе результатов расчетов деформирования всей конечно-элементной модели шины. Причем микромеханическое моделирование позволяет определить амплитуд напряжений, которые возникают при циклическом нагружении шины во время ее качения и оценить процесс накопления усталостной повреждаемости.

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ПРУЖНОГО ЕЛЕМЕНТА ВИПРОМІНЮВАЧА ДЛЯ МОРСЬКОЇ СЕЙСМОРОЗВІДКИ ЯК ГЕОМЕТРИЧНО НЕЛІНІЙНОЇ ПОЛОГОЇ СФЕРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ

Ломов С.Г., *Грищенко В.М.

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Харків, Україна

Важливою частиною розвідувальної геофізики є сейсморозвідка. В наш час для сейсморозвідки на акваторіях використовується широкий спектр засобів. Це "пневмогармати", "спаркери", пристрої типу "бумер" та інші. Їх основною метою є створення пружних хвиль у водному середовищі для проникнення у донні породи та використання роздільної здатності зворотних сигналів.

Імпульс тиску у воді створюється за допомогою газового пухиря пневматичними засобами або внаслідок розряду конденсаторної батареї чи використання приводів електромеханічного типу та інших. Напрямок розвитку таких пристроїв пов'язаний з підвищенням імпульсної енергії для підсилення високочастотних складових, а разом з цим більшої роздільної здатності сейсмічних сигналів.

З метою підвищення питомої енергії, що випромінюється, підвищення енергії високо частотних складових пружної хвилі розглядається конструкція джерела випромінювання механічного типу. В якості рухомого елемента використовується кругла пластина з пружної сталі закріплена в корпусі і встановлена в увігнутому стійкому положенні рівноваги. Пружний елемент переводиться зі стійкого увігнутого положення рівноваги до плоскої форми нестійкого, за час якого накопичується пружна механічна енергія. В подальшому відбувається звільнення енергії при переході до випуклої стійкої (зворотної) форми рівноваги. Ця енергія створює імпульс пружного стискання води.