

СОВРЕМЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА

Материалы II научно-практической конференции
с международным участием

(Казань, 20 июня 2019 г.)



Министерство образования и науки Республики Татарстан
УВО «Университет управления «ТИСБИ»

СОВРЕМЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА

**Материалы II научно-практической конференции
с международным участием**

(Казань, 20 июня 2019 г.)

Казань
Издательский центр Университета управления «ТИСБИ»
2019

УДК 005
ББК 32.94-21
С56

Рекомендовано в печать Ученым советом
УВО «Университет управления «ТИСБИ»

С56 Современный менеджмент: теория, методология, практика: Материалы II научно-практической конференции с международным участием (Казань, 20 июня 2019 г.) / Под ред. А.Н. Грязнова. – Казань: ИЦ Университета управления «ТИСБИ», 2019. – 216 с.
ISBN 978-5-93593-279-4

Рецензенты:

Аюпов А.А., д-р экон. наук, профессор кафедры финансовых рынков и финансовых институтов ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»;

Хамидуллин Ф.Ф., д-р экон. наук, профессор кафедры менеджмента УВО «Университет управления «ТИСБИ».

В сборнике конференции представлены статьи студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей Университета управления «ТИСБИ» и других вузов по основным тенденциям развития современного менеджмента.

Сборник рекомендуется студентам, магистрантам, аспирантам, научно-педагогическим работникам и всем, кто интересуется современными проблемами менеджмента.

УДК 005
ББК 32.94-21

За аутентичность работ редакционная коллегия ответственности не несет.

ISBN 978-5-93593-279-4

© Коллектив авторов, 2019
© УВО «Университет управления «ТИСБИ», 2019

Список источников:

1. Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент. [Текст]: Учебный курс / И.А. Бланк. – К.: Эльга-Н, Ника-Центр, 2001. – 133 с.
2. Игонина Л.Л. Инвестиции: Учебное пос. / Под ред. д-ра экон. наук, проф. В.А. Слепова. – М.: Экономистъ, 2003. – 478 с.
3. Костянова Л.В. Критерии и показатели инвестиционной привлекательности объектов инвестирования. – [Электронный ресурс] / Л.В. Костянова. – Режим доступа: <http://www.fin-izdat.ru>, свободный.
4. Лукасевич И.Я. Финансовый менеджмент. – М.: Эксмо, 2008. – С. 768.
5. Маренков Н.Л. Инвестиции. – Серия «Учебники МГУ». – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 448 с.
6. Инвестиционные возможности России. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/online.htm>, свободный.

ARM STRUCTURE 3D В ЗАДАЧАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

*Кангожин Б.Р., д-р техн. наук, профессор;
Жармагамбетова М.С., канд. техн. наук, доцент,
Казахский национальный университет им. аль Фараби, г. Алматы;
Даутов С.С., докторант, Казахская академия транспорта и
коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы*

Обеспечение безопасности на железнодорожном транспорте определяется технической совместимостью объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта и движущего подвижного состава. В современных условиях безопасность можно спрогнозировать математическим моделированием объектов, участвующих во взаимодействии с использованием современных методов численного анализа. Эти задачи достаточно сложные, а их реализация возможна только в случае применения мощных вычислительных средств. Перечислим лишь некоторые актуальные задачи расчета механических систем (МС) в рамках указанной тематики: устойчивость бесстыкового пути, усталостная долговечность головки рельса в контакте с коле-

сом, резонансные явления между эстакадой и подвижным составом, оценка уровня повреждений пантографа.

Оценка норм безопасности ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» требует проведения инженерного анализа не только на стадии изысканий и проектирования, но и на стадии строительства новых высокоскоростных магистралей, модернизации существующих объектов инфраструктуры во взаимодействии с подвижным составом. Под инженерным анализом понимаются исследование напряженно-деформированного состояния (НДС) подсистем инфраструктуры железнодорожного транспорта (ПИЖТ), его составных частей и элементов, получение их динамических характеристик и характеристик устойчивости при постоянных и переменных режимах взаимодействия с подвижным составом. Целью комплексного инженерного анализа является обеспечение показателей безопасности требуемым значениям ТР ТС 003/2011.

Общеизвестно, что наиболее эффективным приближенным методом решения прикладных задач механики является метод конечных элементов. Высокая степень детализации и учет большого количества факторов при выполнении конечно-элементного анализа достигаются применением модуля APM Structure3D, входящего в состав CAD/CAE Системы APM WinMachine.

APM Structure3D характеризуется наличием большого числа специальных инструментов моделирования механических систем, возможностью моделирования всех известных видов нагрузок и воздействий [1]. APM Structure3D позволяет выполнить все необходимые типы расчетов для инженерного анализа технической совместимости подсистем инфраструктуры железнодорожного транспорта (ПИЖТ) при взаимодействии друг с другом и с железнодорожным подвижным составом.

Адекватность моделирования можно обеспечить сравнением расчетных результатов с измеренными. Гарантией корректности получаемых расчетных параметров является то, что APM Structure3D имеет набор сертификатов соответ-

ствия, включая разрешение на использование продукта при проектировании объектов атомной энергетики и других объектов повышенной опасности. Помимо статических задач, заявленный инструмент позволяет решать задачи вынужденных колебаний, включая описание резонансных явлений. Это обстоятельство можно использовать для исследования динамики резонансных явлений и оценки предельных состояний ПИЖТ. Динамические задачи решаются с целью уменьшения возможной вибрации уже на этапе проектирования объекта.

Не вдаваясь в подробности описания возможностей АРМ Structure3D, перейдем к описанию результатов инженерного анализа объектов железнодорожного транспорта.

Взаимодействие железнодорожного колеса с рельсом

Результаты исследований контактной и усталостной прочности головки рельса необходимы для анализа эксплуатационных характеристик рельсового хозяйства. Для исследования напряженно-деформированного состояния колеса и рельса, как в штатных режимах работы, так и в режиме переходных процессов, разработана трехмерная модель колеса и рельса (рис. 1). Результаты расчетов напряженно-деформированного состояния приведены на рис. 2. В качестве напряжений представлены эквивалентные напряжения по Мизису в зависимости от нагрузки (рис. 2). Расчеты выполнялись в диапазоне температур – 50 и +50⁰С. Как видно из рис. 2, задача взаимодействия колеса с рельсом представляет собой контактную задачу, которая, помимо характеристик прочности, позволяет определить пятно контакта и дать оценку напряжений, действующих в контакте. Переменный характер контактных напряжений позволяет спрогнозировать долговечность контактирующих деталей.



Рис. 1. Модель и КЭ сетка взаимодействия колеса с рельсом

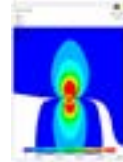
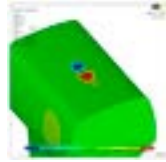
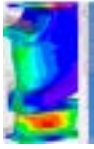


Рис. 2а. Напряжения вблизи зоны контакта колеса с рельсом

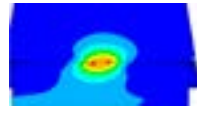
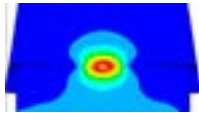
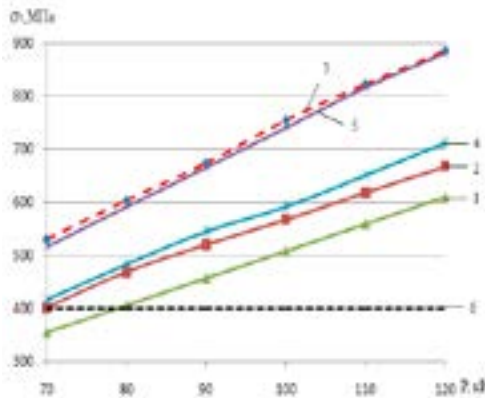


Рис. 2б. Напряжения в зоне контакта в покое и при строгании (торможении)



1 – приработанный профиль колеса электровоза ($f=0.01$); 2 – новый профиль колеса электровоза ($f=0.01$); 3 – новый профиль колеса электровоза ($f=0.3$); 4 – приработанный профиль колеса вагона; 5 – новый профиль колеса вагона; 6 – предел текучести рельсовой стали.

Рис. 3. Зависимость эквивалентных напряжений от нагрузки на колесо

На рисунке 3 приведен график зависимости контактных напряжений в зависимости от приложения радиальной нагрузки. Как следует из представленного графика, эта зависимость оказалась линейной, следовательно, в большом диапазоне нагрузок контактные напряжения можно полагать линейными.

Результаты исследований резонансных скоростей движения электропоезда ЭР2 приведены на рис. 4 и в таблице 1, формы собственных колебаний системы «колесо – рельс» – на рис. 5.

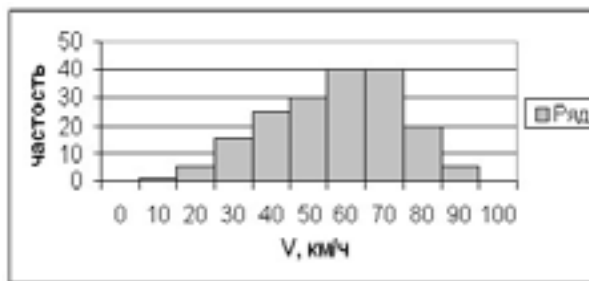


Рис. 4. Полигон скоростей движения электропоезда ЭР2

Таблица 1

Резонансные скорости V_{pi} , км/ч (м/с)	Тележка моторного вагона		Тележка прицепного вагона	
	Мода 1 (32,3 Гц)	Мода 2 (197,7 Гц)	Мода 1 (34,5 Гц)	Мода 2 (209,1 Гц)
1	2	3	4	5
$V_{p3} = 100,0$ (27,7)	0,86	0,140	0,8	0,131
$V_{p4} = 75,5$ (20,9)	0,65	0,104	0,60	0,10
$V_{p5} = 60,4$ (16,8)	0,52	0,084	0,48	0,079
$V_{p6} = 50,3$ (13,9)	0,433	0,070	0,4	0,066
$V_{p7} = 43,1$ (12,0)	0,371	0,060	0,342	0,057
$V_{p8} = 37,8$ (10,4)	0,325	0,053	0,300	0,049
$V_{p9} = 33,6$ (9,33)	0,289	0,047	0,268	0,044
$V_{p10} = 30,2$ (8,4)	0,26	0,042	0,24	0,040
$V_{p11} = 27,4$ (7,6)	0,236	0,038	0,218	0,036
$V_{p12} = 25,1$ (6,97)	0,216	0,035	0,2	0,033
$V_{p13} = 23,2$ (6,46)	0,2	0,032	0,184	0,030

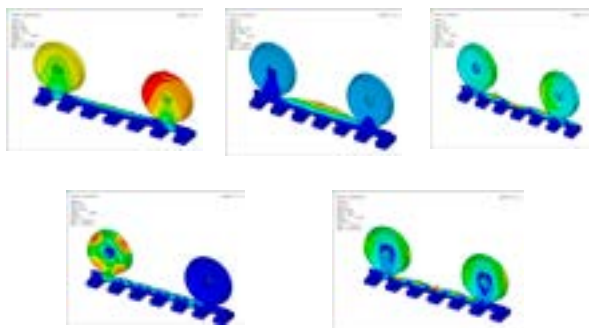


Рис. 5. Формы собственных колебаний системы «колесо – рельс»

Появление исследовательского инструмента определения контактно-усталостной долговечности головки рельса позволяет переосмыслить некоторые принятые ранее технические решения ведения путевого хозяйства. Общеизвестна существенная разница в структуре отказов рельсов на Экспериментальном кольце ОАО «ВНИИЖТ» и при эксплуатации на железных дорогах. Несмотря на большое число влияющих факторов, компьютерные эксперименты на разработанной модели позволят установить корреляционные связи между различными видами отказов рельсов при различных условиях полевых испытаний.

Заложенные инструментальные методы и средства позволяют конкретизировать общие принципы подхода к вопросам повышения потребительских свойств рельсовой продукции.

Инженерный анализ функционирования контактной подвески локомотива

Для обеспечения надежного токосъема необходимо проанализировать работу контактной подвески как на этапе проектирования, так и при эксплуатации. Из всех видов расчетов в данном случае наиболее информативным является динамический расчет [2].

Поскольку все расчеты выполняются моделированием, то в качестве конечного элемента здесь наиболее целесообразно использовать стержневой элемент. Под стержневым элементом понимается элемент конечной длины произвольного по-

перечного сечения. Трехмерная стержневая модель пантографа типа DSA-200, которая используется для дальнейших расчетов, представлена на рис. 6. По результатам динамического расчета получены значения собственных частот (таблица 2). В этой таблице представлено 15 первых собственных частот, а на рис. 7 приведены некоторые собственные формы резонансных колебаний. Более высокие частоты можно отбросить, так как в этом диапазоне частот отсутствует эксплуатационное движение электровозов. На рис. 8 дана модель цепной контактной подвески с промежуточными оттяжками. Модель подвески моделируется вантовыми элементами (гибкими нитями), которые в отличие от стержневых работают только на растяжение и не способны воспринимать никаких иных силовых факторов. В таблице 3 приведены частоты собственных колебаний контактной подвески, полученные по результатам динамического расчета, а на рис. 9 представлены 2-я, 10-я и 12-я формы собственных колебаний контактной подвески. Результат динамического анализа позволит сравнить собственные частоты пантографа с собственными частотами контактной подвески с целью предупреждения эффекта резонанса.

Сравнение собственных частот контактной подвески и пантографа с учетом диапазона скоростей движения поезда произведено на рис. 10.

Имея достоверную информацию по результатам динамического расчета, можно исключать скоростные диапазоны движения локомотивов, избегая резонансные участки и снижая при этом действующие динамические усилия на конструктивные элементы. Все эти мероприятия будут способствовать улучшению эксплуатационных характеристик оборудования.

Из представленных примеров видно, что выбранное программное обеспечение и корректное моделирование позволяют разработать рекомендации по оптимальному проектированию контактной сети на участках магистральной железнодорожной сети с учетом климатических условий РК. Правильно подобранные параметры токоприемников позволят повысить энергоэффективность систем тягового электроснабжения.

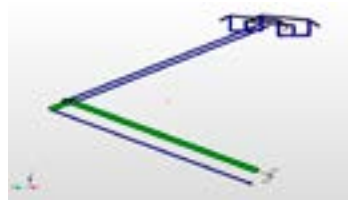


Рис. 6. Общий вид, модель пантографа DSA-200 и частоты собственных колебаний

Таблица 2. Частоты собственных колебаний пантографа DSA-200

Частоты собственных колебаний

Собственные частоты				Модальные массы (кг) и суммы модальных масс (кг) по направлениям ГСК							
№	Частота [Гц]	Дамп [1/с]	Дл [с]	мод. X [кг]	мод. Y [кг]	мод. Z [кг]	сумм. X [кг]	сумм. Y [кг]	сумм. Z [кг]	сумм. F [кг]	
1	15.0636	2.29743	0.41211	2.43e-13	2.43e-13	1.22	1.22	0.284	2.584		
2	23.7606	2.46428	0.288602	5.08e-11	3.09e-11	9.7	9.7	20.1	21.8		
3	27.4624	4.3715	0.228724	47	47	3.90e-11	47	1.14e-02	22.6		
4	40.2128	6.39974	0.158251	0.284	47.2	3.30e-11	47.5	2.2e-12	22.6		
5	86.0378	12.8241	0.0758872	22.6	79.9	2.97e-12	102.5	2.25e-12	22.6		
6	92.799	34.4447	0.0462764	1.5e-13	78.9	43.4	78.9	37	88.6		
7	155.896	24.8758	0.0401594	3.01	82.9	1.86e-14	83.4	1.77e-11	89.6		
8	181.89	29.2201	0.0342024	2.64e-13	82.0	0.00284	82.0	2.29	71.8		
9	182.126	40.1271	0.0248128	2.29e-14	82.0	0.342	82.0	3.53	74.8		
10	308.925	46.2603	0.0203383	2.83e-14	82.0	1.41	82.0	0.261	75.1		
11	309.257	58.5704	0.0176472	0.22	82	1.03e-13	82.1	3.28e-11	75.1		
12	464.325	74.2988	0.0134754	4.73e-16	82	0.0287	82.1	0.00759	78.2		
13	508.144	80.8706	0.012343	0.23e-14	82	0.823	82.0	0.028	78.7		
14	616.173	86.1765	0.0113469	1.48e-15	82	0.0111	82.0	0.0171	78.7		
15	508.882	91.684	0.010907	0.06157	82	5.52e-17	82.0	2.09e-08	78.7		
16	464.846	113.578	0.00997118	0.2775	82.1	8.76e-16	82.0	1.47e-08	78.7		

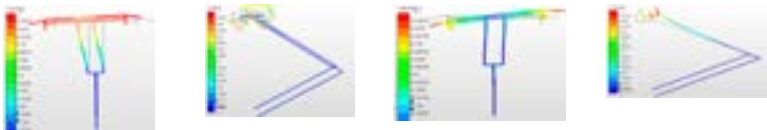


Рис. 7. Формы собственных колебаний пантографа DSA-200



Рис. 8. Модель цепной контактной подвески с промежуточными оттяжками

Таблица 3. Частоты собственных колебаний контактной подвески

№	Собственные частоты			Нормализованные массы (в к.г.) в разных направлениях масс (в к.г.) по направлению ГДС					
	[сек. ⁻¹]	[Гц]	[с.]	м.м. Y [%]	с.м.м. Y [%]	м.м. Y [%]	с.м.м. Y [%]	м.м. Z [%]	с.м.м. Z [%]
1	5.76239	0.120949	1.03611	0	0	0.02048	0.20349	76.7	76.7
2	6.28328	0.133907	0.999792	0	0	1.09	1.09	0.012	76.7
3	6.47842	0.13798	0.974062	0	0	6.61	1.68	0.042	76.7
4	12.2695	0.249212	0.499175	0	0	0.252	9	0.0113	76.7
5	12.6475	0.242218	0.875937	0	0	0.04e-11	9	0.22e-09	76.7
6	15.6982	0.31442	0.919129	0	0	0.536	8.92	0.06417	76.7
7	11.5731	0.240179	0.99004	0	0	4.5e-13	8.92	0.07e-13	76.7
8	11.7189	0.24491	0.99248	0	0	4.93	13.5	0.156	76.9
9	12.0332	0.24496	0.922365	0	0	0.0336	13.5	0.047	77.5
10	12.05492	0.24508	0.922463	0	0	0.0775	13.5	8.2	76.7
11	12.1154	0.24587	0.918483	0	0	0.22e-11	13.5	0.35e-11	76.7
12	11.61919	0.24024	0.991124	0	0	6.9e-11	9.1	0.47e-11	76.9

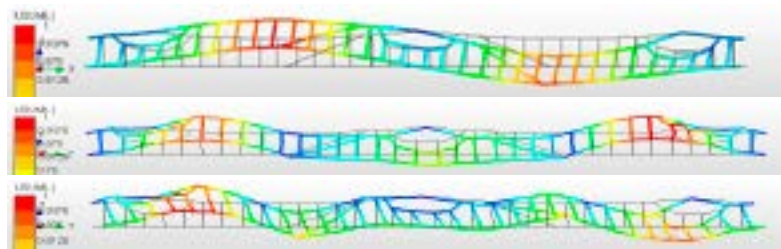
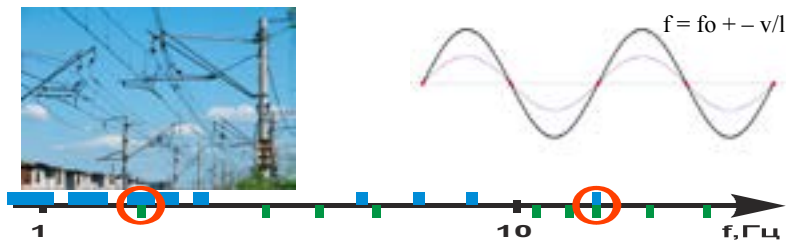


Рис. 9. 2-я, 10-я и 12-я формы собственных колебаний контактной подвески



|| – частоты подвески и пантографа; v – скорость состава; l – длина формы колебаний подвески

Рис. 10. Сравнение собственных частот контактной подвески и пантографа с учетом диапазона скоростей движения поезда

Выводы:

1. Исследовательский инструмент в виде математических моделей на базе АРМ позволяет переосмыслить некоторые принятые ранее технические решения на железнодорожном транспорте и облегчить работу по внедрению различной современной железнодорожной техники в рамках реализации Стратегии инновационно-технологического развития группы компаний АО «НК «КТЖ».

2. Созданные математические модели позволяют проводить инженерный анализ соответствия текущего состояния инфраструктуры железнодорожного транспорта требованиям безопасности ТР ТС 003/2011.

3. Комплексное математическое моделирование задач технической совместимости может стать основой методик доказательств безопасности объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта (или его составных частей).

Список источников:

1. Замрий А.А. Проектирование и расчет методом конечных элементов в среде АРМ Structure3D. – М.: Изд. «АПИМ», 2010. – 376 с.

2. Кангожин Б.Р., Шелофаст В.В. Комплексное математическое моделирование актуальных задач железных дорог // Транс-Экспресс «Казахстан». – 2016. – № 6. – С. 64-67.

АССЕССМЕНТ-ЦЕНТР КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА

*Кочкина А.С., Полканова М.А., магистранты;
Багрова Е.А., канд. психол. наук, доцент,
Университет управления «ТИСБИ», г. Казань*

В современных условиях с нарастающей конкуренцией на мировом рынке перед организациями и предприятиями все более остро встает вопрос о необходимости стратегического планирования и постоянного совершенствования системы управления и развития персонала. Основным и, на наш взгляд, наиболее важным этапом в работе любого руководителя орга-