

вкладанням геотекстилю або георешіток, омонолічуванням баласту в'язучими на бітумній або полімерній основах або укладанням підбаластних плит. Таке посилення баласту позитивно вплине і на роботу шпал.

[1] Золотарский А.Ф., Евдокимов Б.А., Исаев Л.Г., Крысанов Л.Г. и др. Железобетонные шпалы для рельсового пути [Текст]: под ред. А.Ф. Золотарского.- М.: Транспорт, 1980. 270 с.

[2] Городецкий А.С. Компьютерные модели конструкций [Текст] / А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров. – Киев : Факт, 2005.- 343 с.

[3] Клованич С.Ф. Метод конечных элементов в нелинейных расчетах пространственных железобетонных конструкций [Текст] / С.Ф. Клованич, Д.И. Безушко. – ОНМУ, 2009.- 89 с.

[4] Даренський О.М. Застосування методу кінцевих елементів для визначення раціональних способів посилення рейкошпальної основи // О.М. Даренський, Н.В. Бугаєць // Інформаційно – керуючі системи на залізничному транспорті. – 2015. - №4. – С. 20-25.

[5] Шимкович Д.Г. Расчет конструкций в NSC / NASTRAN for Windows- М.: ДМК Пресс, 2001.-448.

[6] Шраменко В.П. Розрахунок безстикової колії на стійкість зі застосуванням кінцево-елементної моделі / В.П. Шраменко, О.В. Лобяк, А.М. Штомпель // Збірник наукових праць.- Х.: УкрДАЗТ, 2010.-№ 91. – С. 165-174.

УДК 625.033

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНЬ, ЩО ВИНИКАЮТЬ В ЕЛЕМЕНТАХ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ ПІД ДІЄЮ СУЧАСНИХ ТИПІВ ШВИДКІСНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

STUDY OF STRESSES ARISING IN THE ELEMENTS OF THE RAILWAY TRACK, UNDER THE INFLUENCE OF MODERN TYPES OF HIGH-SPEED ROLLING STOCK

*канд. техн. наук В.Г. Вітольберг¹, канд. техн. наук Д.О. Потанов¹,
канд. техн. наук Д.В. Шумик¹, канд. техн. наук В.Д. Бойко²,
інженер С.В. Кулік³*

¹Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

²Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ)

³Куп'янськ – Вузлова дистанція колії (м. Куп'янськ)

*V.G. Vitolberg¹, PhD (Tech.), D.O. Potapov¹, PhD (Tech.),
D.V. Shumik¹, PhD (Tech.), V.D. Boyko² PhD (Tech.), S.V. Kulik³, Engineer*

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

²State University of Infrastructure and Technologies (Kyiv)

³Coup'yansc - Knot Distance of Track (Coup'yansc)

Одним з пріоритетних напрямків розвитку залізничного транспорту України є підвищення швидкості руху пасажирських поїздів та подальше впровадження швидкісного, а в середньостроковій перспективі й високошвидкісного руху, як у межах України, так і в сполученні між Україною та країнами Західної Європи. Загальновідомим фактом, який підтверджено багатьма дослідниками, є доволі суттєві відмінності в процесах взаємодії залізничної колії і рухомого складу на ділянках швидкісного і високошвидкісного руху.

Враховуючи досвід роботи залізничних компаній Європейської співдружності, для проведення досліджень було обрано сучасні типи швидкісних електропоїздів, які відмінно зарекомендували себе під час експлуатації:

високошвидкісні електропоїзди, виробництва компанії «Siemens AG. Velaro», які будуються консорціумом компаній «Siemens AG» і «Bombardier для Deutsche Bahn» [1] з конструкційною швидкістю 250 км/год; сімейство пасажирських електро- і дизель-поїздів (Stadler FLIRT 200) виробництва швейцарської компанії «Stadler Rail AG», який розрахований на живлення від мережі змінного струму напругою 25 кВ. з конструкційною швидкістю 200 км/год [2]; італійський швидкісний пасажирський двосистемний електропоїзд (Sm6 «Аллегро» з сімейства електропоїздів «Pendolino») виробництва компанії «Alstom») з конструкційною швидкістю 220 км/год [3]; іспанські швидкісні електропоїзди змінного і постійного струму з автоматичною системою нахилу кузова (Talго 250), вироблені компанією «Patentes Talго S.L.» з максимальним рівнем комфорту пасажирів при русі як по прямим, так і в кривих ділянках колії зі швидкостями до 250 км/год [4].

Результати розрахунків (табл.1) показали, що напруження в кромці головки рейки, в кромці підшви рейки, під прокладкою (на шпалі), в баласті та на основній площадці земляного полотна, які виникають під дією сучасних типів електропоїздів, які було обрано для досліджень, не перевищують допустимих.

Таблиця 1 - Напруження в елементах верхньої будови колії

Швидкість	Напруження в кромці головки		Напруження в кромці підшви		Напруження на шпалі		Напруження в баласті		Напруження на основній площадці земляного полотна	
	літо	зима	літо	зима	літо	зима	літо	зима	літо	зима
Siemens Velaro RUS										
140	76.092	74.346	69.645	68.046	1.586	1.691	0.123	0.131	0.039	0.041
160	78.788	77.1	72.113	70.567	1.643	1.755	0.128	0.136	0.04	0.043
250	93.155	91.625	85.246	83.898	1.948	2.093	0.151	0.162	0.047	0.051
Stadler FLIRT 200										
140	94.054	91.945	86.085	84.155	1.951	2.083	0.151	0.162	0.048	0.05
160	97.584	95.552	89.316	87.456	2.025	2.166	0.157	0.168	0.049	0.052
200	105.305	103.432	96.383	94.668	2.186	2.348	0.17	0.182	0.053	0.057
Sm6 «Аллегро»										
140	77.296	75.432	70.747	69.04	1.602	1.708	0.124	0.133	0.039	0.041
160	79.664	77.853	72.915	71.257	1.652	1.764	0.128	0.137	0.04	0.043
220	87.587	85.949	80.166	78.666	1.818	1.95	0.141	0.151	0.044	0.047
Talго 250										
140	82.296	80.209	75.323	73.412	1.698	1.81	0.132	0.141	0.041	0.044
160	84.719	82.688	77.541	75.681	1.748	1.868	0.136	0.145	0.043	0.045
250	96.924	95.335	89.022	87.384	1.987	2.154	0.164	0.175	0.049	0.052

[1] Velaro RUS – High-Speed Trains [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://press.siemens.com/global/en/feature/velaro-rus-high-speed-trains-russian-railways>.

[2] Stadler FLIRT 200 (ЭПм) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://history.rw.by/lokomotivy/epm/>.

[3] Sm6 «Аллегро» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Allegro_\(электропоезд\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Allegro_(электропоезд)).

[3] Talго 250 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.talgo.com/en/rolling-stock/high-speed/250/>.