

*М.П. Нестеренко, к.т.н., доц., П.О. Молчанов, аспірант
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ФОРМУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ШПАЛ

Схарактеризовано види шпал та технічні вимоги до них, проаналізовано сучасні віброплощадки, які використовуються для формування шпал, розглянуто будову і принцип роботи запропонованої віброплощадки.

Ключові слова: вібробуджувач, віброплощадка, дебаланс, просторові коливання, форма, шпала.

Приведены виды шпал и технические требования к ним, проанализированы современные виброплощадки, которые используются для формирования шпал, рассмотрены устройство и принцип работы предложенной виброплощадки.

Ключевые слова: вибровозбудитель, виброплощадка, дебаланс, пространственные колебания, форма, шпала.

The types of railroad ties and technical requirements are resulted to them, modern vibrations grounds which are utillized for forming of railroad ties and a structure and principle of work of the offered oscillation ground is considered are analysed.

Key words: vibroexciter, vibration platform, unbalans, spatial oscillations, unbalans, form, railroad tie.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. На сьогоднішній день в Україні за пасажиро- і товароперевезеннями залізничні шляхи займають ключові позиції. Проте вони потребують реставрації. До цього часу використовуються дерев'яні шпали, які не відповідають сучасним вимогам щодо довговічності та надійності в експлуатації. Створюються високошвидкісні шляхи, на котрих швидкість може досягати понад 120 км/год (наприклад, Київ – Харків, Київ – Дніпропетровськ, «Столичний експрес»), уже є думки стосовно створення шляхопроводів зі швидкістю до 250 км/год. На таких швидкостях важливо, щоб шляхи були надійними, економічно вигідними при реконструкції, що можна частково забезпечити за рахунок використання сучасного формувального обладнання для виготовлення залізобетонних шпал.

Припустимий термін експлуатації дерев'яної шпали (залежить від умов зовнішнього середовища) становить 7 – 35 років.

При ставці на бетон надміцних марок термін служби доріг може досягати 50 років і більше, бо із часом цей матеріал стає тільки міцнішим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасному виробництві для формування залізобетонних виробів номенклатура обладнання для формування залізобетонних виробів досить значна. Використовують вібраційні машини з гармонійними (круговими коливаннями у вертикальній площині, вертикально направленими коливаннями, горизонтально направленими коливаннями, просторовими коливаннями) та з ударно-вібраційними коливаннями робочого органа [2].

У даний час формування залізобетонних шпал здійснюють на віброплощадках СМЖ-601 або ВПШ-10 [3], які розраховані на формування виробів значної маси і тому мають високе енергоспоживання та металоємність. Відформовані вироби для твердіння

подають у пропарювальну камеру. Досить широкого розповсюдження при формуванні залізобетонних виробів набуло розроблене у ПолтНТУ технологічно ефективне вібраційне обладнання з просторовими коливаннями робочого органа [1], яке легко може бути перепроектоване для формування залізобетонних шпал.

Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Обладнання, що містить вібраційну площадку та парк форм для формування виробів, металоємне й енергозатратне. Шпали належить до штучних однотипних масових виробів. Тому їх доцільніше формувати у касетних вібраційних формах із паровою сорочкою, застосування яких дає змогу знизити енергетичні та матеріальні затрати на виготовлення виробів такого типу.

Метою даної роботи є створення віброформи для виготовлення залізобетонних шпал, котра б мала низькі матеріалоємність та енергоспоживання, а також аналіз конструктивних особливостей залізобетонних шпал як передумова створення формувальної установки.

Виклад основного матеріалу статті. Аналіз нормативних документів на виготовлення дозволяє виділити основні типи сучасних залізобетонних шпал (табл. 1).

Проведений аналіз дає змогу стверджувати, що розглянуті види залізобетонних шпал однотипні, тому їх можна масово виробляти у віброформах, виготовлених для кожного типу шпал окремо.

Сучасна залізобетонна шпала – суцільна конструкція із заздалегідь напруженого залізобетону, армована високоміцним дротом, повинна відповідати вимогам ГОСТ 10629-88 і ТУ 5864-019-11337151-95. Серійно випускається промисловістю шпала типу Ш-1-1 для роздільного клемно-болтового скріплення КБ. Слід зазначити, що ГОСТ 10629-88 передбачає випуск шпал Ш-1 у двох варіантах із різними кутами нахилу упорних кромок підрейкових майданчиків у шпалах величиною 55о (Ш-1-1) і 72о (Ш-1-2).

Шпали Ш-1-1 виготовляють із важкого бетону класу за міцністю на стиснення В40 (М500). Марка бетону за морозостійкістю повинна бути не нижчою від F200 (Мрз200). Для бетону шпал як заповнювач застосовується щебінь (із природного каменю або гравію) фракції 5 – 20 мм. Для арматури шпал використовується сталевий дріт періодичного профілю класу Вр діаметром 3 мм. Номінальна кількість дротинок у шпалі – 44, кожна з них натягається із зусиллям 8,1 кН.

Залежно від тріщиностійкості, точності геометричних параметрів та якості бетонних поверхонь шпали поділяють на два сорти: перший і другий.

Шпали другого сорту призначені для укладання на малозадіяних, станційних та під'їзних шляхах і постачаються тільки з відома споживача.

Вважається, що наробіток тоннажу при рейках Р65 із кріпленням КБ складає не менше 2000 млн т брутто. Загальний вихід залізобетонних шпал у дефектні при всіх видах ремонту не перевищує 5 – 6 % після пропуску 1,0 млрд т брутто.

На малозадіяних лініях реальний термін служби залізобетонних шпал – 50 років.

Велике економічне значення має система перекладання старих залізобетонних шпал, знятих зі шляхів 1-го і 2-го класів при капітальному ремонті, на шляхи 3 – 4-го класів і під'їзні шляхи промислових підприємств.

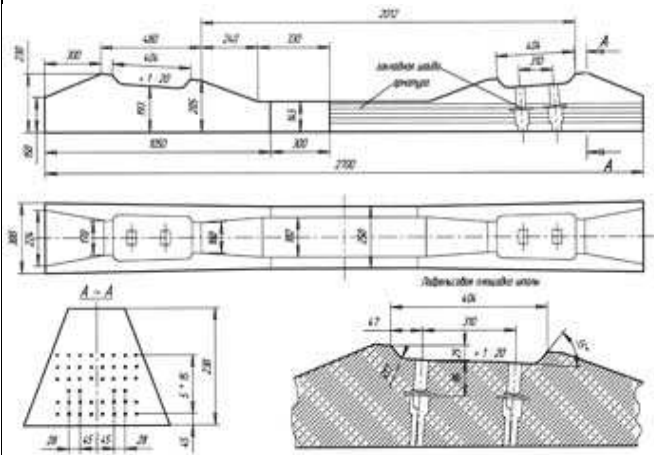
Таблиця 1 – Шпали залізобетонні

Тип шпали	Призначення шпали	ГОСТ	Конструкція шпал
1	2	3	4

Шпали Ш 1-1
(кут нахилу
упорних
кромок
підрейкових
майданчиків
у шпалах 55)

Застосовується
для
роздільного
клемно-
болтового
скріплення КБ
із болтовим
прикріпленням
підкладки до
шпали

ГОСТ
10629-
88



Продовження таблиці 1

1	2	3	4
<p>Шпали Ш 1-2 (кут нахилу упорних кромок підрейкових майданчиків у шпалах 72)</p>	<p>застосовується для роздільного клемно-болтового скріплення КБ із болтовим прикріпленням підкладки до шпали</p>	<p>ГОСТ 10629-88</p>	
<p>Шпали Ш 2-1</p>	<p>Застосовується для нероздільного клемно-болтового рейкового скріплення БПУ з болтовим прикріпленням підкладки або рейки до шпали</p>	<p>ГОСТ 10629-88</p>	
<p>Шпали Ш 3</p>	<p>застосовується для нероздільного клемно-болтового скріплення ЖБР65 із болтовим прикріпленням рейки до шпали</p>	<p>ГОСТ 10629-88</p>	

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Шпали ШС-АРС	застосовується для анкерного рейкового скріплення	ГОСТ 10629-88	

Таблиця 2 – Конструктивні розміри шпал

Марка шпали	Відстань між упорними кромками різних кінців шпали а, мм	Відстань між упорними кромками одного кінця шпали, мм	Відстань між осями отворів для болтів, мм	Відстань між віссю отвору й упорною кромкою, мм	Кут нахилу упорних кромок	Напрямок більшої сторони отвору для болта щодо подовжньої осі шпали
60Ш1-1	2012	404	310	47	55°	Поперечний
Ш1-2	2000	392	310	41	72°	Поперечний
Ш2-1	2012	404	236	84	55°	Подовжній

Шпали мають подібну конструкцію. Принципової різниці відносно їхнього виготовлення немає. Як свідчить багаторічний досвід проектування вібраційних машин КБ «Вібротехніка» Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка, такий тип виробів доцільно формувати у багатомісній вібраційній установці з просторовими коливаннями робочого органа.

Пропонуємо для виготовлення шпал таке конструктивне рішення вібраційного обладнання (рис. 1). На рамі 1 встановлено форми для шпал 2, рама тримається на віброопорах 3, двигун 4 приводить у рух віброзбудувач 5, з'єднаний через пасову передачу з двигуном. У середині рами знаходиться парова сорочка 7. Усю конструкцію накриває кожух 6.

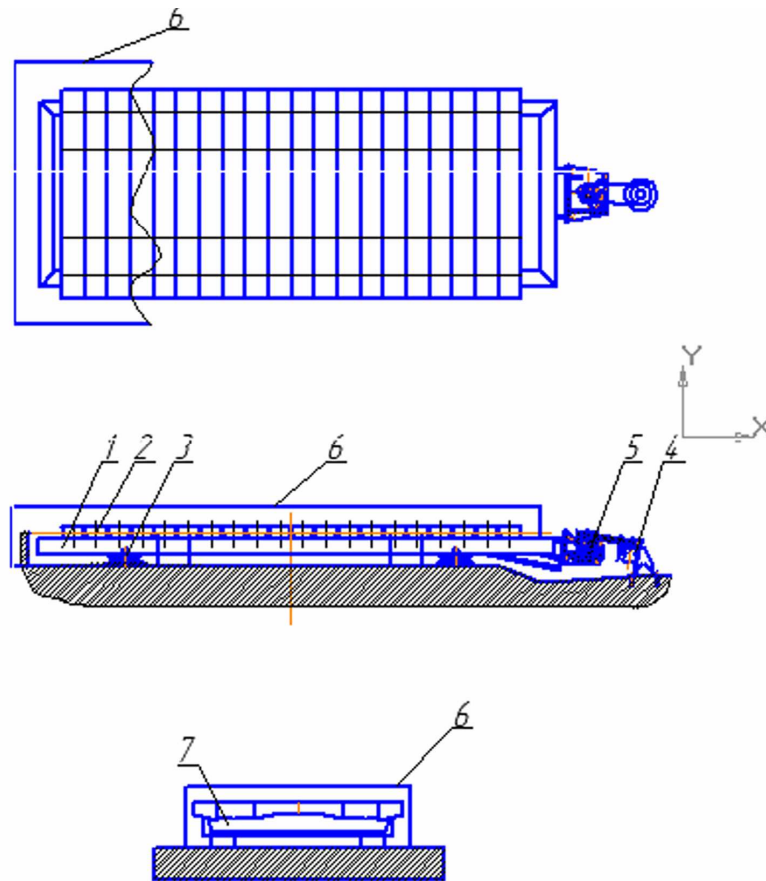


Рисунок 1 – Принципова схема пристрою для виготовлення залізобетонних шпал.

Висновки:

1. Наведений огляд дозволяє впевнитися, що в даній галузі розробки застарілі й не відповідають вимогам, які висуваються до техніки на сьогоднішній день, а головне – економічність і якість виготовлених виробів.

2. Запропоноване конструктивне рішення дає змогу нам досягти бажаної якості та економічності за рахунок нової конструкції, що ефективно використовується.

ЛІТЕРАТУРА

1. 1. Нестеренко Н.П. Вибрационная установка с пространственными колебаниями рабочего органа для формирования железобетонных колец / Н.П. Нестеренко, А.В. Орисенко // Автомобильный транспорт: сб. науч. тр. – Х.: ХГАДТУ, 2000. – Вып. 5. – С. 136 – 137.

2. 2. Нестеренко М.П. Універсальний вібростенд просторових коливань / М.П. Нестеренко, О.В. Орисенко, В.В. Шульгін // Прогрессивные технологии и машины для производства строительных материалов, изделий и конструкций: тез. докл. Первой всеукр. науч.-практ. конф. – Полтава, 1996. – С. 59.

3. 3. Нестеренко М.П. Вібраційні площадки з просторовими коливаннями для виготовлення залізобетонних виробів широкої номенклатури / М.П. Нестеренко // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава: ПолтНТУ, 2005. – Вып. 16. – С. 177 – 181.

4. 4. Нестеренко Н.П. Новые низкочастотные виброплощадки повышенной технологической эффективности / Н.П. Нестеренко // Тез. докл. обл. науч.- техн.

конф. молодых ученых и специалистов промышленности и строительства 3 – 4 окт. 1990г. – Полтава, 1990. – С. 36 – 37.

Надійшла до редакції 24.02.2010 р.
© **М.П. Нестеренко, П.О. Молчанов**