

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13732

(13) U

(45) 2025.06.05

(51) МПК

E 01B 3/10 (2006.01)

B 27M 3/14 (2006.01)

(54)

ШПАЛА ДЕРЕВЯННАЯ СОСТАВНАЯ

(21) Номер заявки: u 20240272

(22) 2024.12.16

(71) Заявитель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" (ВУ)

(72) Авторы: Романенко Виктория Владимировна; Невзорова Алла Брониславовна; Ковтун Павел Владимирович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" (ВУ)

(57)

1. Шпала деревянная составная для железнодорожных путей необщего пользования, состоящая из последовательно соединенных без крепежных элементов и клеевого состава заготовок, **отличающаяся** тем, что собрана из трех последовательно соединенных заготовок, поперечное сечение которых соответствует типоразмерам стандартной шпалы.

2. Шпала по п. 1, **отличающаяся** тем, что заготовки соединены путем продольного сращивания типа "шип-паз".



Фиг. 3

(56)

1. ГОСТ 78-2014. Шпалы деревянные для железных дорог широкой колеи. Общие технические условия.

2. RU 2013478 C1, 1994.

3. RU 215747 U1, 2022.

4. RU 2536569 C, 2014.

5. RU 2099460 C1, 1997.

6. SU 1782749 A1, 1992.

7. RU 2256020 C1, 2005.

Полезная модель относится к конструкционным элементам верхнего строения железнодорожных путей и может быть использована в качестве подрельсового основания для железнодорожных путей необщего пользования.

Известна конструкция цельнобрусковой шпалы длиной 2750 мм, изготавливаемой по ГОСТ 78-2014 [1], согласно которому шпала выпиливается из лесоматериалов сосны или ели 1, 2 или 3 сортов, шестиметровой длины и диаметром не менее 260 мм. В процессе из-

готовления шпалопродукции используется деловая древесина, в качестве которой используют деревья возрастом не менее 70-100 лет.

Несмотря на длительную атмосферную сушку и последующую пропитку древесины в процессе производства, срок службы шпал в реальных условиях остается ограниченным. Железобетонные шпалы более долговечны, однако в некоторых ситуациях применение деревянного подрельсового основания оказывается более целесообразным (например, при необходимости увеличения ширины колеи, наличии криволинейных участков с малыми радиусами, использовании балласта, отличного от щебня). С учетом ежегодных объемов оборота эксплуатируемых шпал постоянно возрастает как стоимость технического обслуживания участка пути, так и расход деловой древесины.

Альтернативой цельнобрусковой деревянной шпале является изготовление составных шпал различных конструкций.

Известна конструкция составной шпалы, состоящей из двух деревянных брусков, равных длине и половине ширины стандартной шпалы, соединенных металлическими элементами (нагелями), расположенными по высоте сечения шпалы [2]. Это решение позволяет использовать древесину меньшего диаметра, но не решает проблему расхода многолетних деревьев, поскольку конструкция таких составных шпал требует использования заготовок той же длины, что и стандартные [1]. Кроме того, применение металлических нагелей требует разработки специальной технологии их производства, что дополнительно увеличивает стоимость всей шпалы.

В патенте [3] описано конструктивное решение, при котором два бруса длиной 2,75 м в качестве скрепления перевязаны полимерными или углеродными нитями. Как и в предыдущем случае, данная конструкция не решает задачу по возможности применения брусков, которые по длине меньше стандартной шпалы, и вызывает дополнительные расходы на производство перевязочного материала.

Для уменьшения издержек на развитие технологии защиты шпал при их производстве в патенте [4] представлена конструкция с герметичным пластиковым корпусом, имеющим форму и размеры деревянной шпалы по ГОСТ. Внутри она заполнена деревянным бруском прямоугольного сечения. Это конструктивное решение позволяет значительно расширить выбор размеров брусков, исключая необходимость использования только длинных элементов, однако потребует либо изменения существующего промежуточного скрепления, либо разработки нового. Следовательно, конструкция не позволяет менять параметры рельсовой колеи и ограничена в эксплуатационных условиях.

В патенте [5] представлена конструкция составной шпалы из пяти слоев, нижний и верхний из которых представляют цельные деревянные пластины, а второй, третий и четвертый - бруски меньшего размера поперечного сечения. Между слоями размещены закладные металлические листы или сетка и листовая маслостойкий эластомер. Все элементы скрепляются между собой посредством водо-, морозо- и вибростойкой клеевой композиции и деревянных винтов. Конструкция имеет большое количество элементов, для каждого, помимо защиты древесины от разрушения, необходимо разработать технологию склеивания их между собой, в то время как клеи, обеспечивающие требуемую прочность и атмосферостойкость соединения, являются дорогостоящими и неэкологичными.

В отличие от вышеизложенных, где предусмотрено применение новой древесины, в патенте [6] предлагается использовать старогодные шпалы после изъятия их из пути. После роспуска дефектных шпал на прямоугольные бруски, их сортировки и удаления негодных мест на их поверхность наносят клеевой состав и формируют шпалу. Этот способ уменьшает расходы деловой древесины, но с учетом скорости износа древесины и развития трещин, расколов, загнивания и тому подобных пороков для изготовления одной составной шпалы понадобится значительное количество дефектных шпал. Применение клея существенно увеличит стоимость изготовления шпал.

Все вышеизложенные патенты на изготовление шпал не выполняют основные задачи по снижению использования крупномерной древесины, максимальному использованию остатков деревянного бруса длиной менее 2,75 м без использования клеевых, пластиковых, бетонных и металлических материалов, также не выполняется задача по снижению себестоимости данной продукции.

Наиболее близким техническим решением к заявляемой полезной модели является деревянная составная шпала, описанная в патенте [7]. Предлагаемая конструкция собирается из двух цельных деревянных брусков, продольно соединенных между собой тремя круглыми деревянными стержнями. Стержни имеют резьбу, посредством которой они вкручиваются в бруски длиной 0,9 м. Такое решение позволит применить метровые чураки, но применение данного подхода соединения деталей требует точности в исполнении и учета свойств древесины. В случае некорректной обработки или применения неподходящих материалов резьбовое соединение может не только утратить свои достоинства, но и привести к деформациям и снижению общей прочности конструкции.

Задачи, на решение которых направлена заявляемая полезная модель, заключаются в: упрощении ее конструкции и технологии сборки за счет отсутствия крепежных элементов, дополнительных материалов и клеевых составов;

использовании лесоматериалов, оставшихся после изготовления переводных брусьев, для снижения затрат на деловую древесину;

снижении стоимости деревянной шпалы за счет задействования остатков лесоматериалов вместо крупномерной древесины;

применении стандартного промежуточного скрепления с возможностью изменения ширины рельсовой колеи.

Для решения указанных задач разработана конструкция шпалы деревянной составной для железнодорожных путей необщего пользования, состоящей из трех последовательно соединенных заготовок, соединенных без крепежных элементов и клеевого состава. Заготовки изготовлены из остатков лесоматериалов, получаемых после обрезки переводных брусьев для стрелочных переводов. Заготовки соединены между собой последовательно путем продольного сращивания типа "шип-паз", и, согласно полезной модели, шпала собрана из трех заготовок (брусков). Поперечное сечение соответствует типоразмерам стандартной шпалы. Длина первого и третьего элементов определена исходя из номинальной ширины колеи, которая на прямых участках пути составляет 1520 мм, мест расположения рельсов и оптимальных условий восприятия поездной нагрузки. Длина второго элемента определена длиной стандартной цельнобрусковой шпалы 2750 мм.

Конструкция заявляемой шпалы деревянной составной поясняется фигурами:

на фиг. 1 - общий вид шпалы деревянной составной с железнодорожными рельсами;

на фиг. 2 - шпала деревянная составная, вид спереди;

на фиг. 3 - шпала деревянная составная, вид сверху;

на фиг. 4 - шпала деревянная составная, вид сбоку;

на фиг. 5 - крайние элементы шпалы деревянной составной, вид сверху;

на фиг. 6 - средний элемент шпалы деревянной составной, вид сверху.

Предлагаемая шпала деревянная составная для железнодорожных путей необщего пользования состоит из трех последовательно соединенных заготовок 1, 2 и 3, поперечное сечение которых соответствует типоразмерам стандартной шпалы, длина составляет 1150, 750 и 1150 мм соответственно. Высота (h) и ширина (b) соответственно для шпал I типа - 180 и 250 мм, II типа - 160 и 230 мм, III типа - 150 и 230 мм. Заготовки соединяются между собой без применения клеевого состава и крепежных элементов путем продольного сращивания типа "шип-паз", а именно вставки шипов 5 второго элемента в пропиленные пазы 4 первого и третьего элементов.

Технологический процесс изготовления шпалы деревянной составной включает следующие операции: продольный раскрой бревен на требуемые пиломатериалы согласно

ВУ 13732 U 2025.06.05

типоразмерам шпал; сушку пиломатериалов; обрезку бревен по длине переводных брусьев (от 3,0 до 5,5 м); отбор остатков длиной не менее 750 мм; обрезку остатков по длине элементов; выпиливание из заготовки длиной 750 мм двух шипов 5; пропиливание в заготовках длиной 1150 мм по одному пазу 4; сборку составной шпалы путем установки шипов в пазы (фиг. 3).

Шпалы деревянные составные укладываются в железнодорожный путь на подготовленную поверхность балластной призмы согласно принятой в путевом хозяйстве технологии. Равноупругость подрельсового основания в лучшей мере обеспечивается его укладкой на щебеночный балласт, но на путях необщего пользования применяют и иные виды, отмечающиеся меньшей прочностью, поэтому одним из критериев применения элементов верхнего строения пути, отличных от стандартных, является проверка величины напряжения, возникающего от подвижного состава и передаваемого на верх балластной призмы.

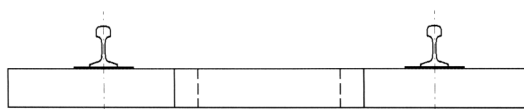
Надежность конструкции против разрыва соединения при воздействии боковой силы от подвижного состава обеспечивается размерами его поперечного сечения. При невысоких скоростях, которые характерны для путей необщего пользования, на прямых участках пути боковая нагрузка будет близка к нулевой, увеличиваться она будет в местах отклонения рельсовой колеи в плане.

Технический результат, дающий положительный эффект, определяется показателями, приведенными в таблице.

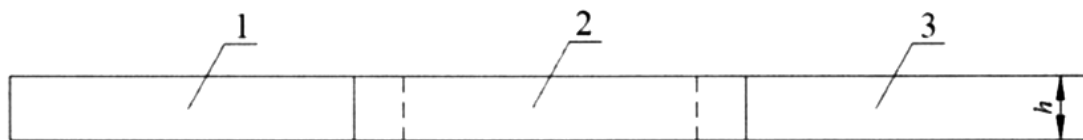
Показатели надежности шпалы деревянной составной	Шпалы типа		
	I тип	II тип	III тип
Напряжения, возникающие на поверхностях сечения, от боковой силы 15 кН, действующие на сечение, МПа	3,7	6,6	6,4
Допускаемые напряжения, возникающие на поверхностях сечения, от боковой силы 15 кН, действующие на сечение, МПа	9,3		
Наибольшее напряжение под полушпалой на уровне ее нижней постели в балласте, МПа	0,062	0,068	0,068
Допускаемое напряжение под полушпалой на уровне ее нижней постели, МПа, для:			
щебня фракций 25-60 мм;	0,5		
щебня мелкого и сортированного гравия;	0,4		
карьерного гравия и песка крупного и средней крупности	0,3		

Анализ данных таблицы показывает, что шпала деревянная составная может быть технически реализована с обеспечением надежности соединений элементов между собой и укладкой ее в пути необщего пользования на все виды балласта.

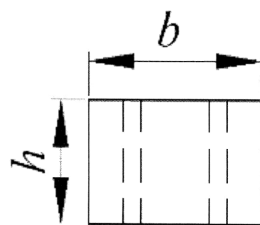
Предлагаемая шпала характеризуется невысокой стоимостью, простотой конструкции и технологии изготовления. Она обеспечивает достаточную точность геометрических характеристик и обладает отличной устойчивостью к продольным и поперечным смещениям в процессе эксплуатации, а также обладает необходимыми показателями прочности.



Фиг. 1



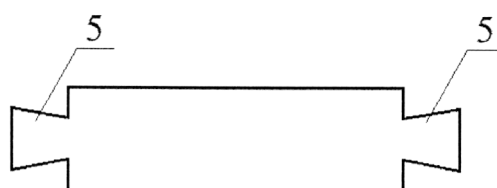
Фиг. 2



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6