

УДК 625.31

*А.П. ЕЛИСЕЕВ, В.И. ЖАБИН, В.В. КАЗАНЦЕВ*



Елисеев Аркадий Павлович родился в 1931 г., окончил в 1957 г. Архангельский лесотехнический институт. Имеет более 40 печатных работ в области промышленного транспорта.



Жабин Вячеслав Иванович родился в 1940 г., окончил в 1968 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат технических наук, доцент кафедры промышленного транспорта Архангельского государственного технического университета. Имеет 67 печатных трудов в области промышленного транспорта.



Казанцев Валерий Викторович родился в 1949 г., окончил в 1976 г. Архангельский лесотехнический институт, доцент кафедры промышленного транспорта Архангельского государственного технического университета. Имеет 31 печатную работу в области промышленного транспорта.

### **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ШПАЛ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

Дан анализ технического состояния шпал лесовозных УЖД, а также подъездного и станционных путей железных дорог широкой колеи.

The engineering survey is given for ties of forest narrow-gauge railroad, as well as for approach lines and station tracks of full gauge railway.

Основным требованием, предъявляемым к деревянным шпалам, является обеспечение наилучшей работы подрельсового основания при наибольшем сроке их службы. Это достигается различными способами: обоснованием рациональных размеров шпал, их пропиткой, надлежащим уходом за шпалами, своевременным ремонтом и повторным их использованием.

Цель данной работы – обследовать шпалы действующих узкоколейных лесовозных железных дорог, подъездных путей дорог широкой колеи и проанализировать их техническое состояние. Исследовали распределение шпал по маркам, длине, толщине, ширине нижней и верхней постелей; состояние шпал и распределение их по видам дефектов.

Техническое состояние шпал лесовозных УЖД анализировали по результатам замеров шпал, лежащих на опытных участках пути, шпал широкой колеи – на подъездном и внутренних станционных путях, железной дороги промышленного значения.

Опытные участки УЖД расположены на прямых и различаются типом рельсов и конструкцией рельсовой колеи (стыковой или сварной путь). Общая протяженность этих участков 2500 м, на них уложено 4556 шпал. У всех шпал замеряли длину, толщину и диаметр в верхнем отрубе, отмечали дефекты. Число замеров ширины нижней постели ограничено.

На подъездном пути железной дороги широкой колеи длиной 4126,6 м уложено 6374 шпалы, на станционных общей протяженностью 9709,3 м – 11 707 шпал. Отмечены дефекты каждой из шпал. Длина и толщина шпал, ширина нижней и верхней постелей замерены у 60 шпал на подъездных путях и у 50 – на станционных.

Состояние шпал, лежащих в стрелочных переводах на дорогах узкой и широкой колеи, не анализировали.

Как на УЖД, так и на участках широкой колеи лежат только необрезные шпалы, обрезные уложены частично на стрелочных переводах. Все шпалы на дороге широкой колеи антисептированы масляными антисептиками, на УЖД не антисептированы.

В зависимости от размеров ГОСТ устанавливает шесть типов шпал на дорогах широкой и шесть – узкой колеи. Геометрические размеры и допускаемые отклонения принимали по ГОСТ 78–65 и ГОСТ 8993–75 для дорог широкой и узкой колеи соответственно.

Обследованием состояния пути установлено, что все шпалы широкой колеи промышленного назначения – необрезные второго типа (ПБ), узкой – необрезные в основном третьего типа (ПБ) и лишь частично ПБ. В ряде случаев определить тип шпал на УЖД затруднительно.

В результате измерений 100 шпал, лежащих в путях широкой колеи, установлено, что отклонения геометрических размеров находятся в пределах допустимых. Объясняется это тем, что шпалы изготовлены централизованно на предприятиях, где существует надлежащий технический контроль.

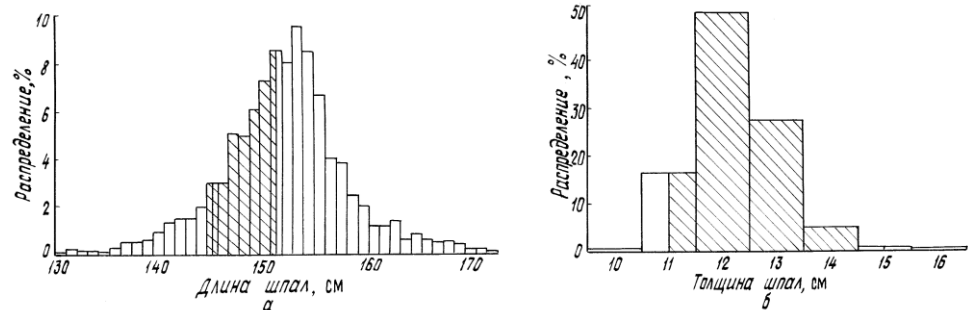


Рис. 1. Распределение шпал УЖД по длине (а) и толщине (б)

Результаты обмера 4596 шпал на УЖД приведены на рис. 1 в виде гистограмм. Заштрихованная часть соответствует количеству шпал, удовлетворяющих ГОСТ.

Среднее арифметическое значение длины измеренных шпал на УЖД составляет 153,1 см, что больше допустимого на 0,6 см. Среднее квадратичное отклонение равно  $\pm 8,3$  см. Фактическая длина шпал колеблется от 132 до 174 см, т. е. фактические отклонения в сторону уменьшения составляют 17 см, увеличения – 24 см. Меньше допустимого размера изготовлено 7,8 % шпал.

Среднее арифметическое значение толщины шпал узкой колеи равно 12,1 см, что близко к нормативным требованиям. На исследуемых дорогах в соответствии с их грузооборотом следует применять шпалы I и II типов толщиной 13 ... 14 см. Таким образом, техническим условиям не отвечает 64 % шпал. Если же считать, что на обследованных участках УЖД должны лежать шпалы III типа, то этот процент уменьшается до 9.

Наблюдается несоответствие размеров шпал по ширине нижней и верхней постелей требованиям ГОСТ. Поскольку обмер ширины нижней постели шпал затруднен, число замеров ограничено до 100 шпал на каждом опытном участке. По результатам обмера построена гистограмма распределения шпал по ширине нижней постели (рис. 2). Количество шпал, не соответствующих нормативным требованиям с учетом допусков, составляет 67 %. Установлено, что 1,8 % шпал, уложенных в пути, являются круглыми, т. е. ширина нижней постели равна нулю. Основной причиной несоответствия ширины нижней постели шпал является поставка тонкомерных круглых лесоматериалов, что подтверждается данными обмера (рис. 2). Диаметр необрезных шпал в верхнем отрубе варьирует от 12 до 30 см и более. Количество шпал, не отвечающих требованиям ГОСТ, составляет 49 %. Среднее арифметическое значение ( $\bar{x}$ ) и среднее квадратичное отклонение ( $s$ ) приведены на рисунке.

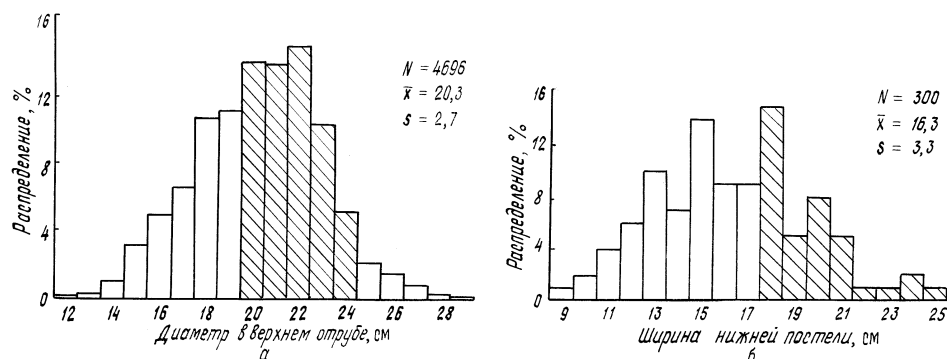


Рис. 2. Распределение шпал УЖД по диаметру в верхнем отрубе (а) и ширине нижней постели (б)

По результатам обмера ширины верхней постели шпал установлено, что 94,1 % шпал, в том числе III типа, удовлетворяет требованиям ГОСТ. Между размерами верхней и нижней постелей шпал, уложенных в путь, нет значительного отличия.

Физическое состояние шпал определяли визуально, вид дефекта – по классификации МПС, используя основной признак, обозначенный сразу после порядкового номера; далее приведены сопутствующие дефекты.

Для УЖД введен дополнительный дефект – повреждения от аварий, так как нередко или локомотив, или груженные древесиной сцепы сходят с рельсов, и колеса их тележек наносят шпалам механические повреждения. Большая часть поврежденных шпал остается в пути.

Разделение дефектов шпал весьма условно, так как все они взаимосвязаны. Образование трещин, врезание подкладок и рельсов в шпалы, повреждения от аварий ускоряют процесс гниения. В результате этого понижается механическая прочность древесины, развиваются трещины, идет быстрое разрушение шпал.

Первоначально перед тем, как признать лежащие в пути шпалы «негодными», выясняли причины их выхода из строя. Установлено, что все шпалы, изъятые из пути по причине гниения, относятся в основном к верхней постели в зоне забивки костылей. К этому дефекту добавляется механический износ в подрельсовом основании. В зоне опирания рельса на шпалу древесина уплотнена, истерта и измельчена. Максимальное врезание рельса в шпалу составляет 31, среднее арифметическое – 11 мм. Как результат удерживающая сила костылей в гнилых шпалах близка к нулю. Неравномерный механический износ шпал в подрельсовом сечении является следствием неодинаковых геометрических размеров шпал. Более значительные углубления образуются на шпалах с меньшей шириной верхней постели.

Распределения дефектов шпал, лежащих в подъездном и на станционных путях, различаются мало и равны соответственно: гниение древесины и сопутствующие дефекты – 15,3 и 15,2 %, механический износ – 64,7 и 60,3 %, негодные шпалы – 11,0 и 11,9 %.

На УЖД количество шпал, лежащих в пути и подверженных гниению, оказалось равным 32,3 %, что в 2,1 раза больше, чем на широкой колее. Повреждения от аварий и сопутствующие им дефекты составляют 14,2 %. На широкой колее этого дефекта нет. На УЖД количество шпал, уложенных в путь без дефектов, равно всего 8,7 %, в то время как на широкой колее 21,6 %. По причине гнили и другим дефектам из магистральных путей УЖД должно быть немедленно изъято 31,8 % всех шпал, лежащих в пути, т. е. почти все гниющие. Лишь небольшая их часть может быть использована на второстепенных путях.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

геометрические размеры шпал широкой колее по всем показателям находятся в пределах допусков;

в обследуемых участках УЖД уложены вперемежку шпалы типов ПБ и ШБ. Последние составляют абсолютное большинство;

геометрические размеры шпал УЖД не выдержаны ни по одному показателю. В ряде случаев затруднительно отнести шпалы к тому или иному типу. Шпалы, не соответствующие нормативным требованиям по длине, составляют 60 %, по другим показателям – от 9 до 49 %. Значительные колебания геометрических размеров шпал создают неравномерность передачи давления тягового и подвижного состава на балласт. В результате ускоряется образование неровностей пути, т. е. происходит различное накопление остаточных осадков как в поперечном, так и в продольном направлениях;

на УЖД укладка шпал, не отвечающих стандартным размерам, связана с отсутствием контроля за их изготовлением и сортировкой по маркам, а также поставкой к шпалорезным станкам и пилорамам тонкомерных круглых лесоматериалов. Количество таких шпал на Нюбской и Концецгорской УЖД составляет 49 %;

на дорогах как широкой, так и узкой колее не учитывают фактического срока службы шпал в пути;

почти все шпалы на дорогах широкой и узкой колее имеют сопутствующий дефект – трещины усушки, возникающие во время воздушной сушки. В уложенных в путь шпалах появляется много трещин в области верхней постели;

шпал, имеющих только трещины усушки, на УЖД почти в 2 раза меньше, чем на широкой колее;

шпал, подлежащих немедленному изъятию из пути по причине гнили и другим дефектам, на УЖД в 2,1 раза больше, чем на широкой колее;

в результате схода с рельсов тягового и подвижного составов на УЖД количество шпал с механическими повреждениями увеличивается на 14,2 %;

отсутствие подкладок на УЖД приводит к более интенсивному износу шпал в подрельсовой зоне.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1]. ГОСТ 78–65. Шпалы деревянные для железных дорог широкой колеи. - М.: Изд-во стандартов, 1965. – 7 с. [2]. ГОСТ 8993–75. Шпалы деревянные для железных дорог узкой колеи // Пиломатериалы, заготовки, деревянные детали. – М., 1990. – С. 419.

Поступила 11 ноября 1997 г.

---