

## ДЕФЕКТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ШПАЛ

*П. А. МАКСЮТКИН, Л. С. КУЩЕНКОВА*

*Филиал Самарского государственного университета путей сообщения,  
г. Нижний Новгород, Российская Федерация*

С 1957 года в России началось массовое изготовление железобетонных шпал.

Железобетонные шпалы имеют вид рельсовой опоры. Для их изготовления потребуются брусья с меняющимися размерами и формами сечения. Бетонные рельсовые опоры армируются стальной проволокой, диаметр которой зависит от модификации.

Железобетонные шпалы по дефектности подразделяют на две группы: первую и вторую. К шпалам первой группы относят шпалы, не имеющие дефектов и повреждений. К шпалам второй группы относят шпалы с дефектами первой степени развития.

Цифровое обозначение (код) дефекта включает номер группы дефектов и (после точки) степень развития дефекта (первая или вторая).

Установлены следующие группы дефектов:

- 1 – поперечные трещины и изломы;
- 2 – продольные трещины и расколы;
- 3 – околы и износ бетона;
- 4 – разрушение и износ структуры бетона;
- 5 – износ и повреждения закладных деталей в шпале.

Причины возникновения дефектов шпал в эксплуатации: необнаружение проявленных скрытых дефектов изготовления шпал; под действием эксплуатационных и климатических факторов изменение рабочих свойств шпал.

К негодным шпалам относят все шпалы с дефектами второй степени развития. Дефектные (негодные) железобетонные шпалы, не обеспечивающие стабильное положение рельсовой колеи, учитываются по кодам 11.2, 12.2, 13.2, 21.2.

Дефекты № 22 и 41 являются заводскими недостатками при изготовлении шпал.

Оценку состояния шпал производят визуально. В необходимых случаях после удаления с поверхности шпал загрязнителей или слоя балласта оценку состояния шпал определяют с использованием измерительных приборов.

Железобетонные шпалы с дефектами делятся на негодные, требующие замены, и дефектные, подлежащие ремонту.

К негодным шпалам относятся шпалы:

- с трещинами шириной более 5 мм, проходящими через оба отверстия для втулок или закладных болтов;
- имеющие сколы у отверстия под втулки или закладные болты;
- с разрушением бетона в подрельсовой части, имеющие разрывы арматуры.

В зависимости от состояния шпал при очередном подъемочном или среднем ремонтах пути шпалы с дефектами, превышающими первую степень, в главных и станционных путях следует заменять.

Шпалы с дефектами второй степени, лежащие во всех видах путей, должны заменяться при текущем содержании пути в максимально короткие сроки.

Железобетонные шпалы первой группы дополнительной маркировке не подлежат, шпалы второй группы обозначают поперечной полосой, наносимой красной краской в средней части шпалы.

Негодные шпалы обозначают двумя поперечными полосами, наносимыми черной краской в средней части шпалы, они изымаются из пути в первоочередном порядке, и определяется причина появления дефекта.

При капитальном или других видах ремонта все железобетонные шпалы, снимаемые с пути, обследуются, и в зависимости от их состояния относят либо к годным для повторного применения, либо к негодным.

Техническое состояние и сортировка старогодных железобетонных шпал и брусьев на годные и негодные для повторного использования оценивается визуально: после удаления с поверхности шпал загрязнений и с применением измерительных инструментов – штангенциркуля, металлической линейки.

Годные для применения старогонные железобетонные шпалы и брусья могут быть использованы для повторной укладки в путь.

Железобетонные шпалы в пути осматриваются два раза в год: весной и осенью. Обнаруженные дефекты отмечаются черной полосой шириной 10 см поперек верхней постели шпал по оси пути и заносятся в книгу учета по форме ПУ-1, которая находится у дорожного мастера. В нее записываются километр и пикет, где лежит обнаруженная дефектная шпала, и ее номер. Шпалы нумеруют на звеньевом пути в пределах звена (например, 167 км, пикет 3, звено 3, шпала 5), а на бесстыковом пути – от начала пикета (например, 167 км, пикет 3, шпала 49). В книге отмечаются типы шпал и рельсов, завод-изготовитель и год укладки шпалы, дата обнаружения дефекта, номер дефекта, степень дефектности (если шпала подлежит замене, то в этой графе указывается: негодная), положение шпалы в звене (стыковая или промежуточная), дата и вид ремонта дефектной шпалы, дата ее замены. Негодные одиночные шпалы заменяются при текущем содержании пути. В тех случаях, когда обнаружены две и более дефектные шпалы, лежащие подряд, их заменяют немедленно.

Причины изъятия шпал из пути дорожный мастер записывает в «Ведомость железобетонных шпал, снятых с пути вследствие изломов и дефектов». «Книгу учета дефектных железобетонных шпал, лежащих в пути» и «Ведомость железобетонных шпал, снятых с пути вследствие изломов и дефектов» дорожный мастер ежегодно 5 ноября направляет начальнику дистанции для составления анализа по железобетонным шпалам. Данные анализа показывают, сколько шпал имеют пороки и какой их удельный вес, какой процент ко всему количеству негодных составляют стыковые и промежуточные дефектные шпалы, число пораженных пороками шпал различных заводов-изготовителей.

В результате наблюдений за работой железобетонных шпал в пути составлена классификация дефектов. Согласно этой классификации каждому дефекту присвоен определенный номер, который состоит из двух цифр: первая цифра указывает группу, а вторая – номер дефекта в этой группе.

**Первая группа:**

- трещины и изломы подрельсовой части шпалы (11.1, 11.2);
- поперечные трещины с раскрытием до 1 мм и излом шпалы в средней части с разрушением бетона (12.1, 12.2).

**Вторая группа:**

- продольные трещины и расколы через отверстия для закладных болтов, дюбели или анкеры (21.1, 21.2);
- продольные трещины или раскол в бетоне, проходящие через ряды напряженной арматуры (22.1, 22.2).

**Третья группа:**

- дефекты по отколам бетона в разных местах шпал (31.1, 31.2);
- околы бетона на ребрах и плоскостях шпалы глубиной не более 60 мм (32.1, 32.2).

**Четвертая группа:**

- разрушение и износ структуры бетона (41.1, 41.2);
- местная и неравномерная выработка (износ) бетона на глубину от 2 до 5 мм на подрельсовых площадках (42.1, 42.2).

**Пятая группа:**

- износ и повреждения закладных деталей в шпале (51.1, 51.2);
- провертывание закладного болта при завинчивании гайки (52.1);
- невозможность завинчивания гайки закладного болта из-за провертывания этого болта в отверстии шпалы (52.2);
- загрязнение каналов в шпалах засорителями, затрудняющими извлечение и установку закладных болтов (53.1);
- невозможность извлечения из шпалы поврежденных закладных болтов вследствие затвердения засорителей в каналах шпалы (53.2).

**Список литературы**

1 Инструкция по введению шпального хозяйства с железобетонными шпалами : утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 12 февраля 2014 г. № 380р [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.tdesant.ru/info/item/270>. – Дата доступа : 06.09.2022.

2 Технические условия на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути : утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 18.01.2013 г. № 75р [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.tdesant.ru/info/item/43>. – Дата доступа : 06.09.2022.

3 Якунин, В. И. Надежное основание для безопасности, долговечности, скорости / В. И. Якунин // Евразия Вести. – 2012. – VIII.

4 Железобетонные шпалы. История и современность. Технологии будущего – новые решения в производстве железобетонных шпал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.beteltrans.ru/history/history\\_788.html](https://www.beteltrans.ru/history/history_788.html). – Дата доступа : 06.09.2022.

5 Фадеева, Г. Д. Железнодорожные шпалы: настоящее и будущее / Г. Д. Фадеева, К. С. Паршина, Е. В. Родина // Молодой ученый. – 2013. – № 6. – С. 161–163.

УДК 625.111

## ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОНИЖЕНИЯ НА СТАНЦИЯХ ТРЕТЬЕЙ ЛИНИИ МИНСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

*К. С. МАЛАЩЕНКО, Н. М. СТЕЛЬМАХ*

*ОАО «Минскметропроект», г. Минск, Республика Беларусь*

*Н. В. ДОВГЕЛЮК*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

От чёткости и надёжности работы транспорта во многом зависят трудовой ритм предприятий, настроение людей, их работоспособность. Метрополитен – самый массовый вид городского пассажирского транспорта на сегодняшний день. Каждый житель города, где есть метрополитен, неизбежно становится его пассажиром.

В осуществлении планов социально-экономического развития города Минска значительную роль играет Минский метрополитен. Он позволяет не только осуществлять массовые перевозки между районами города, но и разгрузить транспортные магистрали.

При строительстве метрополитенов важное значение имеет понижение уровня грунтовых вод [1]. Представляет интерес последовательность проведения водопонижения на будущих станциях при строительстве 3-й линии Минского метрополитена.

Участок строительства станции, например «Парк Дружбы народов», расположен в пределах флювиогляциальной равнины. Рельеф изменен при планировке территории, возведении насыпей проезжих частей улиц, прокладке инженерных сетей и коммуникаций, благоустройстве. Уклон местности – к югу. Поверхностный сток организован системой ливневой канализации. Активных физико-геологических процессов не выявлено [2].

В соответствии с геологическим строением и литологическим составом грунтов на участке строительства выделяются:

– воды спорадического распространения, которые приурочены к прослойкам песка мощностью 1–10 см в толще глинистые грунты различного генезиса;

– грунтовые воды могилевского флювиогляциального комплекса, преимущественно непокрытого. Вскрыт на глубине 3–6,8 м от поверхности. Пьезометрический и свободный уровень устанавливается на абс. отм. 196,68–198,29 м. Водовмещающие грунты – пески от пылеватых до гравелистых. Мощность обводненных грунтов 0,9–11,0 м;

– воды днепровско-сожского горизонта – напорные. Водовмещающие грунты – пески от пылеватых до гравелистых. Пьезометрический уровень в скважине соответствует пластовому давлению, его положение фиксируют расстоянием от устья скважины – устанавливается на абс. отм. 196,87–197,35, напор – 12,2–16,8 м. Гидравлическая связь между водоносными горизонтами весьма затруднена, т. к. находится в более глубоких подземных слоях [4].

По результатам химических анализов подземные воды всех типов при постоянном погружении неагрессивны по отношению к арматуре железобетонных конструкций и к бетону любой марки по водонепроницаемости, при периодическом смачивании слабо агрессивны к арматуре железобетонных конструкций, умеренно агрессивны к металлическим конструкциям [3].

Грунтовые воды напорно-безнапорные. Прогнозируемый уровень подземных вод в период обильных дождей и весеннего паводка принимается на 0,9 м выше зафиксированного. Средняя мощность водоносного горизонта – 30,0 м.