

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
(ОСЖД)**

II издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 3 – 5 июня 2014 г., Украина (Львовская область, п. Рудно)

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 21 – 24 октября 2014 г., Комитет ОСЖД (Республика Польша, г. Варшава)

Дата вступления в силу: 24 октября 2014 г.

Примечание: Теряет силу I издание Памятки от 23.10.1998 г.

**Р
760/3**

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПОДБАЛЛАСТНОГО
ОСНОВАНИЯ ДЛЯ СКОРОСТНЫХ ЛИНИЙ.
МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ИХ КАЧЕСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ**

1. Общие положения оценки состояния подбалластного основания железнодорожного пути

1.1. Настоящая Памятка определяет основные требования по оценке качества подбалластного основания при проектировании скоростных железнодорожных линий на железных дорогах ОСЖД.

1.2. Подбалластное основание эксплуатируемого земляного полотна должно обеспечивать:

- стабильность верхнего строения пути;
- безопасность движения поездов;
- экологическую безопасность.

1.3. Параметры земляного полотна должны соответствовать требованиям нормативных документов по конструкции, прочности, устойчивости и обеспечивать:

- функцию надежного основания для верхнего строения пути при движении поездов с установленными скоростями и нагрузками на оси при заданной грузонапряженности линии;
- защиту земляного полотна и его сооружений от неблагоприятных воздействий внешней среды.

2. Критерии оценки качества подбалластного основания.

2.1. Объект земляного полотна характеризуется системой показателей, в числе которых имеются основные, отступление от которых ставит под угрозу безопасную эксплуатацию объекта, и второстепенные, нарушение которых усложняет эксплуатацию.

2.2. К числу основных показателей относится:

- соблюдение нормативных поперечных профилей земляного полотна, водоотводных сооружений;
- обеспечение отвода поверхностных и грунтовых вод;
- обеспечение надежной защиты от размыва;
- обеспечение нормируемого уплотнения грунтов ($1,03 - 0,98$) γ_{\max} , в слоях активной зоны подбалластного основания на глубину не менее 1,2м;
- не допущение нормативных упругих осадок основной площадки земляного полотна более 2-3мм;
- отсутствие пучин
- минимальные величины статических модулей деформации основной площадки, принимаемые по Таблице 1.

Таблица 1

	Статический модуль деформации E_n(МПа)	
Место измерения статического модуля деформации	Для скорости $160 < V_{\max} \leq 200$	Для скорости $200 < V_{\max} \leq 250$
Основание железнодорожного полотна	Величина установлена в соответствии с требованием действующего норматива или администратора железнодорожной инфраструктуры* Не менее 60**	Величина установлена в соответствии с требованием действующего норматива или администратора железнодорожной инфраструктуры* Не менее 80**
Основная площадка нижнего строения путей	Величина установлена в соответствии с требованием действующего норматива или администратора железнодорожной инфраструктуры* Не менее 100**	Величина установлена в соответствии с требованием действующего норматива или администратора железнодорожной инфраструктуры* Не менее 120**

Примечание: *) Установленная величина статического модуля деформации для места измерения и скоростной пояс зависят от использованной методики измерения статического модуля деформации у отдельных администраторов железнодорожной инфраструктуры членов ОСЖД

***) Конкретная величина модуля деформации приведены в соответствии с БДС 15130-80 «Почвы строительные. Определение эластического и деформационного модуля посредством нагрузки круглой пластиной» (НК «ЖИ» Болгария).

2.3. К второстепенным показателям, осложняющим безаварийную эксплуатацию земляного полотна в основном относятся:

- наличие равномерного пучения;
- недостаточные поперечные сечения и продольные уклоны канав, кюветов, продольных лотков, не обеспечивающие нормируемую водопрпускную способность при пропуске расчетного поверхностного стока;

- наличие нарушений крепления дна и откосов водоотводных сооружений на их протяжении и в местах выпуска и лог;
- заиленность водоотводов, наличие растительности (деревьев и кустарника) в границах кюветов и водоотводных канав;
- местные размывы и повреждения крепления откосов земляного полотна.

3. Оценка технического состояния земляного полотна

3.1. При оценке технического состояния земляного полотна устанавливают соответствие существующего объекта требованиям действующих нормативных документов и проектной документации по следующим показателям:

3.1.1. Соответствие типовым поперечным профилям или требованиям индивидуального проекта по основным нормативам:

- ширине основной площадки;
- наличию защитного слоя;
- ширине обочин;
- крутизне откосов насыпей (выемок);
- наличию водоотводных сооружений и их фактическому состоянию;

3.1.2. Соответствие требованиям нормативных документов по прочности и устойчивости объекта:

- степени уплотнения грунта в верхней активной зоне требованиям п. 2.2 этой Памятки или требованиям проекта.
- величины суммарной осадки основной площадки под расчетными поездными нагрузками;
- обеспеченность общей устойчивости с коэффициентом запаса не менее 1,2;
- обеспеченность устойчивости балластных шлейфов.

3.1.3. Надежность основания земляного полотна:

- упругая осадка слабого основания (болот, пойменных отложений, староречий);
- отсутствие карста в рабочей зоне основания земляного полотна;
- отсутствие незаполненных объемов, образовавшихся при выемке в шахтах полезных ископаемых в зоне влияния на земляное полотно.

3.1.4. Стабильность земляного полотна

Конструктивные слои (грунты в земляном полотне), находящиеся непосредственно под балластом должны хорошо уплотняться и не подвергаться разуплотнению во время эксплуатации. Учитывая это, гранулометрический состав подбалластного грунта должен удовлетворять требованиям, представленным в Таблице 2.

Таблица 2

	Скорость движения, км/ч	
Параметр	Для скорости $160 < V_{\max} \leq 200$	Для скорости $200 < V_{\max} \leq 250$
Гранулометрический состав Фракция (д/Д) в мм	Гранулометрический состав материала установлен предельными <u>кривыми зернистости</u> (установленный диапазон спада зерен на стандартных ситах в соответствии с использованной фракцией)	Гранулометрический состав материала установлен предельными <u>кривыми зернистости</u> (установленный диапазон спада зерен на стандартных ситах в соответствии с использованной фракцией)
Негабаритные в % массы	Максимальная величина % объема зерен с размером, превышающим установленную верхнюю границу зернистости заполнителя	Максимальная величина % объема зерен с размером, превышающим установленную верхнюю границу зернистости заполнителя
Мелкие частички в % массы	Максимальная величина % объема мелких частиц (<0,05мм) в заполнителе	Максимальная величина % объема мелких частиц (<0,05мм) в заполнителе
Чужеродные включения в % массы	Максимальная величина % объема чужеродных включений в заполнителе	Максимальная величина % объема чужеродных включений в заполнителе
Мера занесения глинистыми частицами в % массы Мера занесения глинистыми частицами испытанием метиленовой синькой в $g \cdot kg^{-1}$	Максимальная величина % объема или весового содержания непригодных мелких частиц соответствующим испытанием в соответствии с видом заполнителя	Максимальная величина % объема или весового содержания непригодных мелких частиц соответствующим испытанием в соответствии с видом заполнителя

Истираемость LA в % массы	Максимальная установленная величина % объема дозированной истираемости заполнителя при установленных условиях LA теста	Максимальная установленная величина % объема дозированной истираемости заполнителя при установленных условиях LA теста
Стойкость – потеря фракции в % массы после проведения испытательных циклов (напр. фракция 8/16)	Максимальная величина дозированного % объема потери выбранной фракции заполнителя после проведенного количества испытательных циклов (сульфат натрия, сульфат магния)	Максимальная величина дозированного % объема потери выбранной фракции заполнителя после проведенного количества испытательных циклов (сульфат натрия, сульфат магния)
Морозоустойчивость - потеря фракции в % массы после проведения испытательных циклов (напр. фракция 8/16)	Максимальная величина дозированного % объема потери выбранной фракции заполнителя после проведенного количества замораживающих и размораживающих циклов	Максимальная величина дозированного % объема потери выбранной фракции заполнителя после проведенного количества замораживающих и размораживающих циклов
Водопоглощение в % массы	Максимальная величина дозированного % объема массы поглощения воды заполнителем	Максимальная величина дозированного % объема массы поглощения воды заполнителем
Показатель однородности	Минимальная величина числа_однородности зернистости заполнителя, установленного отношением $K_{60/10} = \frac{d_{60}}{d_{10}}$	Минимальная величина числа_однородности зернистости заполнителя, установленного отношением $K_{60/10} = \frac{d_{60}}{d_{10}}$

Наименьшая толщина конструкционного слоя, мм	Минимальная величина толщины созданного слоя с учетом технологических возможностей исполнения и обеспечения функциональности в конструкции	Минимальная величина толщины созданного слоя с учетом технологических возможностей исполнения и обеспечения функциональности в конструкции
Другие параметры, предусмотренные нормативными документами	Остальные технические параметры - по необходимости (администратор инфраструктуры, характер стройки, проекта и т.п.)	Остальные технические параметры - по необходимости (администратор инфраструктуры, характер стройки, проекта и т.п.)

Примечания:

- d_{60} — диаметр частиц, меньше которого в данном грунте содержится (по массе) 60% частиц (контролирующий диаметр);
- d_{10} — диаметр частиц, меньше которого в грунте содержится 10 % частиц (эффективный диаметр).

3.1.5. Условия обеспечения стабильности земляного полотна:

- отсутствие заболоченности у основания откосов, вызванной нарушением поверхностного стока;
- отсутствие размывных мест, ведущих к росту оврагов.

4. Организации работ по оценке качества подбалластного основания существующих линий

4.1. Оценка качества подбалластного основания существующих линий производится в два этапа: камеральный и рекогносцировочный в соответствии с принятой системой диагностики.

4.2. На первом (камеральном) этапе анализируется вся имеющаяся техническая документация, касающаяся объектов, подлежащих оценке, в том числе:

- подробные продольные профили пути, составленные по результатам съемок прошлых лет;
- технический паспорт дистанции пути;
- результаты измерений упругих осадок пути;
- ведомость расшифровки лент путеизмерительного вагона по проездам за два последних года;

- ленты проходов вагона - путеизмерителя за последние 3-4 месяца;
- поперечные профили земляного полотна, принятые при строительстве;
- результаты инженерно-геологических обследований и осмотров земляного полотна;
- проектная документация по вторым путям, ремонту земляного полотна или его сооружений, акты и другие материалы по восстановлению участка после деформаций или переустройству под скоростное движение;
- выявление мест, на которых наблюдается частое возникновение или прогрессирующий рост неисправностей а виде просадок, перекосов, нарушения положения пути в плане и т.п., которые могут быть следствием деформаций земляного полотна.

4.3. На этапе камеральных работ предварительно определяют поперечные профили объектов земляного полотна, которые уточняют на втором этапе в полевых условиях. Степень детализации поперечных профилей должна быть достаточной для определения глубины расположения существующей основной площадки, местоположения существующих кюветов и выемках и нулевых местах, ширины и протяженности вниз по откосам насыпей балластных шлейфов, вида грунтов, слагающих насыпи, а также откосов и подбалластного основания в выемках.

4.4. На втором этапе в полевых условиях производятся рекогносцировочные работы по уточнению сведений, полученных на этапе камеральных работ. На основе визуального осмотра с применением простейших измерительных средств (рулетки, ватерпасы, уровня, рейки, бура геолога) составляют абрис объекта, на котором отмечают условными знаками основные характеристики земляного полотна (обеспеченность водоотведения, состояние поверхности откосов, обочин, противодеформационных сооружений).

Используя материалы камеральных и рекогносцировочных работ, производят геодезическую съемку поперечных профилей.

4.5. На основании результатов проведенного обследования с учетом данных технического паспорта, материалов отчетов прошлых лет о состоянии земляного полотна и пути, других имеющихся документов составляют заключение об эксплуатационной надежности данного объекта.

В случае необходимости для составления заключения могут использоваться дополнительные данные - (расчет устойчивости откосов, уточнения состояния основной площадки, измерения упругих осадок определения, анализ надежности имеющихся сооружений для защиты земляного полотна от неблагоприятных физико-геологических явлений и др.).

При необходимости получения дополнительных сведений должно быть составлено техническое задание на проведение инженерно-геологического

обследования или других работ с указанием сведений, которые должны быть получены.

5. Методы оценки технического состояния подбалластного основания.

5.1. Для оценки качества подбалластного основания применяют:

- осмотры и наблюдения за состоянием земляного полотна в процессе текущего содержания;
- анализ имеющейся технической документации по объекту;
- сопоставление фактических профилей земляного полотна с нормативными или проектными;
- проведение геодезической съемки на объекте с применением геодезических приборов;
- измерение упругих осадок земляного полотна с применением нагрузочного комплекса;
- измерение упругих осадок рельсовых нитей под действием поездной нагрузки;
- измерение упругой осадки земляного полотна и его основания действием поездной нагрузки с применением сейсмического оборудования;
- оценка стабильности земляного полотна на основе оценки записей лент вагона-путьеизмерителя с компьютерной обработкой результатов измерений;
- радиолокационная съемка объектов земляного полотна для уточнения строения земляного полотна, выявления деформаций основной площадки, наличия достаточности водоотведения, толщины балластных шлейфов, наличия скрытых дефектов и деформаций в теле земляного полотна или его основании.