

## **Особенности комплексного проектирования продольного и поперечного профиля сортировочных горок**

---

### **Введение**

---

В Украине приняты или находятся на заключительной стадии рассмотрения перед принятием новые нормативные документы, регламентирующие проектирование железнодорожных станций и узлов. К ним относятся:

- «Державні будівельні норми України. Споруди транспорту» ДБН В.2.3-19-2008 [1], распространяющиеся на проектирование железных дорог колеи 1520 мм: новых железнодорожных линий; дополнительных (вторых, третьих и четвертых) главных путей; техническое переоснащение и реконструкцию существующих; отдельных сооружений и устройств железных дорог общей сети Украины; внешних железнодорожных подъездных путей. Документ введен взамен СНиП П-39-76 «Железные дороги колеи 1520 мм»;

- отраслевые строительные нормы ГБН В.2.3-37472062-:201 «Сортувальні пристрої залізниць. Норми проектування» [2], устанавливающие требования к проектированию, строительству и реконструкции сортировочных устройств на станциях общей сети железных дорог Украины. Документ введен взамен «Правил и норм проектирования сортировочных устройств на железных дорогах Союза ССР» ВСН 207-89;

- Национальный стандарт Украины ДСТУ-Н Б В.2.3-хх:201х «Настанова з проектування станцій та вузлів на залізницях колії 1520 мм» [3], предназначенный для применения при выполнении работ по проектированию нового строительства железнодорожных станций и узлов и их реконструкции для обычного и ускоренного движения, а также

с учетом возможности организации движения со скоростью до 200 км/ч. Документ вводится взамен «Инструкции по проектированию станций и узлов на железных дорогах Союза ССР» ВСН 56-78;

- «Инструкция по устройству и содержанию пути железных дорог Украины» ЦП-0269 [4], устанавливающая основные технические требования, нормы и правила устройства и содержания железнодорожного пути, путевых сооружений и устройств линий со скоростями движения поездов до 140 км/ч и линий ускоренного движения пассажирских поездов со скоростями 141-160 км/час. Инструкция введена взамен действовавшей ранее инструкции ЦП-0138. Однако следует отметить, что в указанных документах остались не освещенными некоторые вопросы комплексного проектирования технических устройств железнодорожных станций, в частности продольного и поперечного профиля сортировочных горок. В отдельных случаях при проектировании элементов станций и узлов необходимо применять индивидуальные решения, не противоречащие требованиям к проектированию этих элементов.

---

### **Постановка задачи исследования**

---

В качестве примера в статье рассмотрена задача проектирования поперечного профиля сортировочной горки новой промышленной станции Южная морского порта ООО с ИИ «Трансинвестсервис» с учетом новых решений в проектировании парковой тормозной позиции [5].

При проектировании механизированной тормозной позиции сортировочных

горок применяются, как правило, типовые решения расположения замедлителей и аппаратуры управления в отдельных для каждого сортировочного пути котлованах кроме замедлителей РНЗ-2, укладываемых на щебеночном основании. Глубина котлована зависит от типа замедлителя и конструктивной глубины его заложения, а минимальные междупутные расстояния определяются типовыми схемами укладки замедлителей. При этом допускается расположение замедлителей на путях с различными отметками головки рельса.

В данном случае парковая тормозная позиция станции Южная перенесена на прямые участки (рис. 1), расположенные в пределах закрестовинных кривых последних разделительных стрелок. Минимальное междупутье составляет 4,8 м и замедлители одного пучка располагаются в общем котловане. Пути в месте расположения замедлителей должны иметь одинаковую отметку головки рельса. В этой связи, целью исследования является разработка проектных решений нижнего и верхнего строения пути спускной части горки и водоотводных устройств

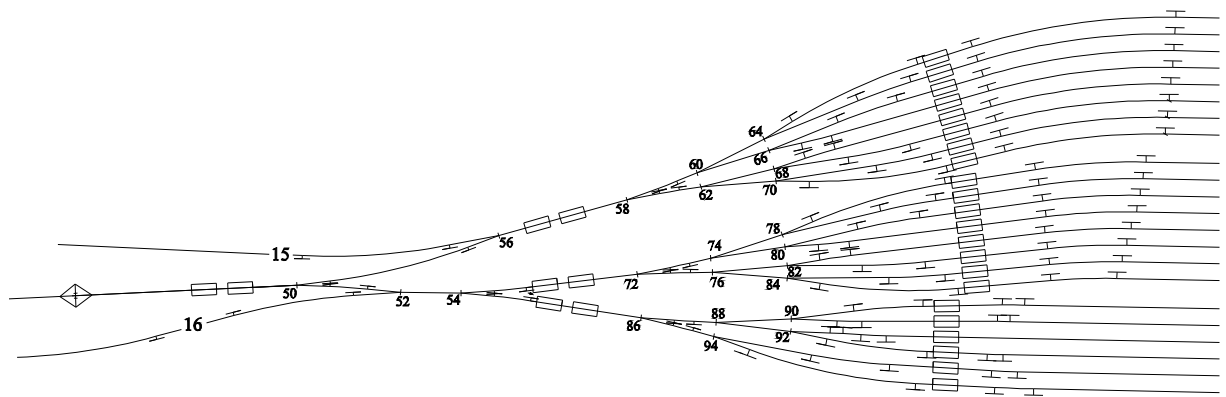


Рис. 1. Схема путевого развития сортировочной горки станции Южная

### Анализ норм проектирования поперечного профиля земляного полотна железнодорожных станций

В соответствии с [2] при значительной ширине основной площадки допускается применять пилообразный поперечный профиль с сооружением в междупутье, где находятся нижние точки переломов профиля, закрытых продольных водоотводов, как правило, железобетонных лотков. Это относится, прежде всего, к сортировочным паркам.

В случае возведения земляного полотна из глинистых грунтов, суглинков и супесей величина уклона верха основной площадки колеблется от 0,02 до 0,04. При расположении стандартного пучка путей сортировочного парка, состоящего из 8 путей на одном склоне земляного полотна, разность отметок земляного полотна верха сливной призмы и нижней точки у

водоотводного лотка составит соответственно 0,87 и 1,74 м соответственно. В этом случае продольные железобетонные лотки укладываются через 16 путей.

Расположение на одном склоне 4 путей сократит разницу отметок земляного полотна до 0,44 и 0,87 м, однако вызовет необходимость сооружения продольных водоотводных лотков через каждые 8 путей, что может привести к усложнению системы водоотводов и значительному удорожанию строительной стоимости объекта.

Расположение на одном склоне земляного полотна другого количества путей приводит к необходимости применения уширенных междупутий внутри пучка сортировочных путей, так как минимальное междупутье при расположении в нем водоотводного лотка составляет 5,7 м.

**Анализ норм проектирования продольного профиля спускной части горки**

Разница отметок головок рельса сортировочных путей в пределах одного пучка достигается путем придания разных уклонов элементам в пределах стрелочной зоны и за последними разделительными стрелками. В соответствии с [2] данный элемент следует проектировать: на путях внутренних пучков – на спуске уклоном от 1,0 до 1,5 ‰; на путях наружных пучков горок с

числом путей до 30 – от 1,5 до 2 ‰; с большим числом путей – от 2,0 до 2,5 ‰.

При удалении сортировочного пути от оси парка увеличивается, как правило, маршрут скатывания отцепов, поэтому достичь максимальной разницы отметок головок рельса в пределах одного пучка можно путем придания максимальных уклонов элементам крайнего пути и минимальных – противоположного пути, расположенного ближе к оси парка. На рис. 2 приведен пример профилирования путей крайнего пучка сортировочной горки на 32 пути.

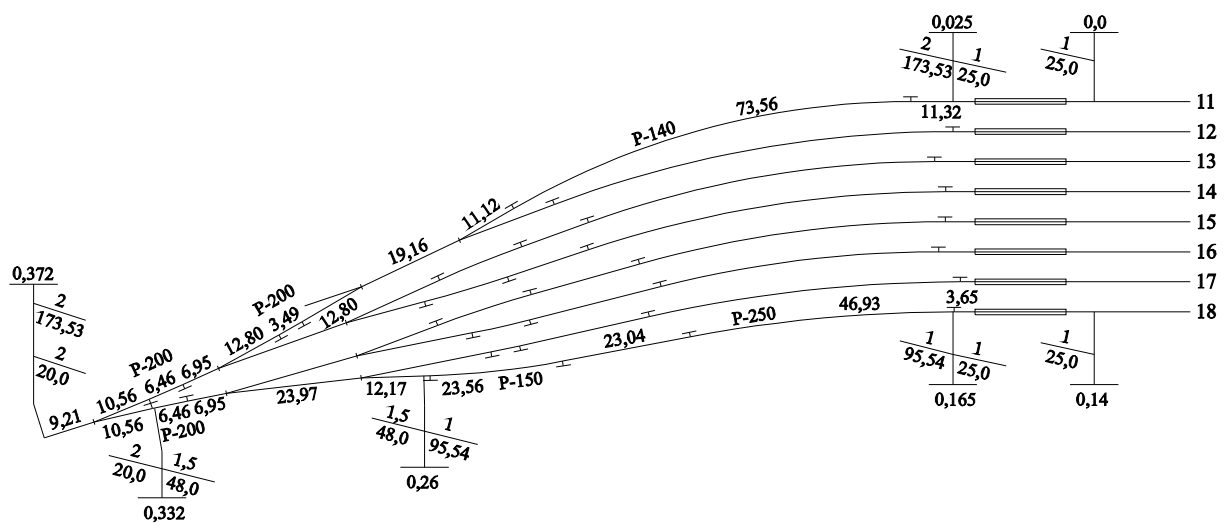


Рис. 2. Пример профилирования стрелочной зоны и участка до парковой тормозной позиции

В качестве условной нулевой отметки принята отметка головки рельса за парковой тормозной позицией на пути №11.

В данной схеме, характеризующейся наличием обходного пути, можно достичь максимальной разницы отметок головки рельса крайних путей. Эта разница составляет 0,14 м, разница отметок смежных путей 0,02 м, тогда как разница отметок земляного полотна по оси этих путей при величине поперечного уклона земляного полотна 0,02 составляет 0,74 м, а при уклоне земляного полотна 0,04 – 1,48 м.

В схемах с другой конструкцией путевого развития разница отметок головки рельса крайних путей меньше, чем в

рассматриваемой. В схеме, приведенной на рис. 1 указанные отметки должны быть одинаковыми.

В соответствии с [1] необходимо предусматривать усиление конструкции в зоне основной площадки путем устройства под балластной призмой защитного слоя из дренирующего грунта в комбинации с геотекстилем или без него. Такие меры, особенно применение геотекстиля, также приводят к увеличению строительной стоимости.

При проектировании защитных слоев из дренирующего грунта без применения геотекстиля в основе толщина его должна определяться расчетом, но быть не менее 0,8...1,0 м для суглинков и глин и 0,5...0,7

м для супесей, в зависимости от климатических условий.

Таким образом, при минимальной толщине слоя дренирующего грунта 0,5 м и расположении на одном склоне земляного полотна 8 путей при граничных величинах поперечного уклона основной площадки 0,02 и 0,04 минимальный слой дренирующего грунта в междупутьях устройства водоотводов составит соответственно 1,24 и 1,98 м.

Для схемы, приведенной на рис. 1 эти значения будут еще выше.

Кроме этого, необходимо учитывать, что максимальная высота железобетонных лотков составляет 1,5 м, а минимальное понижение уровня укладки лотка относительно уровня верхнего слоя основного земляного полотна из глин, суглинков и супесей – 0,15 м.

### Выводы

Расчетами установлено, что максимальная разница отметок головок рельсов-смежных сортировочных путей одного пучка за предельными столбиками последних разделительных стрелок составляет 0,02 м. Выравнивание отметок земляного полотна из глинистых грунтов необходимо предусматривать из дренирующего грунта.

Объем дренирующего грунта для усиления земляного полотна из глинистых грунтов зависит от количества продольных водоотводов из железобетонных лотков. Количество водоотводов должно устанавливаться технико-экономическими расчетами с безусловным соблюдением норм водоотведения.

Во всех случаях превышения толщины слоя дренирующего грунта в междупутьях устройства водоотводов величины 1,35 м, необходимо предусматривать понижение его уровня до максимального значения устройством откосов с заложением 1:1,5. При этом величина междупутья в месте расположения продольного водоотвода является расчетной и может превышать значение 6,5 м.

### Список литературы:

1. ДБН В.2.3-19-2008 – Споруди транспорту. Залізничні колії 1520 мм. Норми проектування [Текст] – Затверджено і надано чинності наказом Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 26.01.2008 р. №42. – Київ. 2008. – 142 с.

2. ГБН В.2.3-37472062- :201\_ – Сортувальні пристрої залізниць. Норми проектування [Текст] – Схвалено та рекомендовано до погодження рішенням Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 11.09.2012 року №140.

3. ДСТУ-Н Б В.2.3-хх:201х Настанова з проектування станцій та вузлів на залізницях колії 1520 мм [Текст] – Остаточна редакція.

4. ЦП-0269 - Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України [Текст] – Затверджено наказом Укрзалізниці від 01.03.2012 р. №072-Ц. – Київ. 2012р. – 457 с.

5. Березовый, Н. И. Новые решения в проектировании механизированных сортировочных горок [Текст] / Н. И. Березовый // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – Вып. 6/3 (66). – С. 34-38.

### Аннотации:

В статье выполнен анализ нормативов проектирования продольного профиля спускной части сортировочных горок и поперечного профиля земляного полотна с устройством продольных водоотводов. Рассмотрены вопросы комплексного проектирования указанных технических устройств железнодорожных станций.

**Ключевые слова:** продольный профиль, земляное полотно, сортировочный парк, водоотводящие устройства

У статті виконано аналіз нормативів проектування поздовжнього профілю спускної частини сортувальних гірок та поперечного профілю земляного полотна з улаштуванням поздовжніх водовідводів. Розглянуто питання комплексного проектування вказаних технічних пристроїв залізничних станцій.

**Ключові слова:** позовжній профіль, земляне полотно, сортувальний парк, водовідвідні пристрої

The article analyzed the design standards of the longitudinal profile of the drain marshalling humps and

transverse profile subgrade arrangement of longitudinal drainage. The problem of designing complex technical devices listed railway stations.

**Keywords:** longitudinal profile, roadbed, sorting park, drainage device

УДК 614.846.6

ВИНОГРАДОВ С.А., канд. техн. наук, ст. викладач (НУЦЗ України)

СЕМКО О.М., д-р техн. наук, проф., проф. (ДонНУ)

БЕЗКРОВНАЯ М.В., канд. техн. наук, с.н.с. (ДонНУ)

ШМИТЬКО Я.В., студент (ДонНАБА)

### Розробка аварійно-рятувального автомобіля для гасіння пожеж на залізничному транспорті

#### Вступ

На залізничному перегоні «Удачне – Межова» Красноармійського району Донецької області під час проходження вантажного потягу з 66 цистернами з пропан-бутаном 2 лютого 2014 року зійшли з рейок 26 цистерн, в результаті чого сталася пожежа, на ліквідації якої було задіяно 59 одиниць основної та спеціальної техніки та 326 чоловік особового складу. Пожежа була ліквідована тільки через 12 годин з часу скоєння аварії. Протягом усього періоду гасіння існувала небезпека вибуху інших цистерн з газом. Для забезпечення їх безпеки 250 громадян з ближнього села довелося евакуювати в безпечну зону.

Аналізуючи дії аварійно-рятувальних та спеціальних формувань щодо гасіння зазначеної пожежі, а також досвід гасіння подібних загорянь [2], можна відзначити, що основними проблемами, з якими стикаються рятувальні підрозділи під час гасіння пожеж на залізничному транспорті є:

- наявність в рухомому складі різних горючих матеріалів (горючих газів, легкозаймистих та горючих рідин, твердих

горючих матеріалів), гасіння яких вимагає застосування різних вогнегасних речовин;

- віддаленість вододжерел від місць виникнення пожеж;

- висока швидкість поширення пожежі рухомим складом.

Щодо зазначеної пожежі, то в результаті загоряння над цистернами утворилися газові фонтани через вихід зрідженого газу через розриви. Для гасіння газових фонтанів пожежно-рятувальні підрозділи використовують основний аварійно-рятувальний автомобіль цільового призначення – автомобіль газоводяного гасіння (АГВГ). Ними комплектуються спеціальні підрозділи з обслуговування газових видобутків, а також аварійно-рятувальні зағони спеціального призначення в областях. Утримання такого автомобіля для обслуговування рухомого складу залізничного транспорту не є раціональним через його вузьку спеціалізованість. Тому доцільним є розробка аварійно-рятувального автомобіля (АРА) для гасіння пожеж на залізничному транспорті, який був би універсальним при гасіння різних горючих матеріалів. Найбільш перспективним напрямком розвитку засобів боротьби з пожежами різних класів є використання імпульсної