



ОКП 42 7421

ООО “АВИТЕК-ПЛЮС”

---



OIML

**ВЕСЫ ВД-30-2-10**

**Инструкция по монтажу  
и вводу в эксплуатацию**

**АВИТ.404522.002-1ХХИМ**

**УРАЛХИМПЛАСТ**

**Екатеринбург**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение.....</b>	<b>3</b>
<b>1 Требования к путям в весовой зоне .....</b>	<b>5</b>
1.1 Выбор весовой зоны .....	5
1.2 Требования к основанию для размещения грузоприёмных устройств.....	6
1.3 Требования к путям в весовой зоне .....	7
<b>2 Подготовка верхнего строения пути .....</b>	<b>9</b>
2.1 Порядок работы .....	9
<b>3 Монтаж грузоприёмного устройства. Транспортировка и складирование измерительных рельсов.....</b>	<b>12</b>
3.1 Монтаж грузоприёмного устройства .....	12
3.2 Транспортировка и складирование измерительных рельсов .....	13
<b>4 Подготовка кабельных трасс и обустройство заземления .....</b>	<b>14</b>
4.1 Подготовка кабельной трассы .....	14
4.2 Заземление .....	15
<b>5 Монтаж вторичной аппаратуры.....</b>	<b>22</b>
5.1 Исходные положения.....	22
5.2 Весовой пункт .....	22
5.3 Монтаж вторичной аппаратуры .....	23
<b>6 Сдача весов в эксплуатацию.....</b>	<b>24</b>
6.1 Обучение специалистов.....	24
6.2 Разработка и утверждение регламентов взвешивания и обслуживания весов .....	24
6.3 Калибровка и первичная поверка.....	24
<b>7 Список оборудования и материалов, необходимых для производства работ по установке грузоприёмного устройства.....</b>	<b>25</b>
<b>Приложение 1 Эпюра расположения шпал в зоне установки весов на магистральных путях с величиной измерительной базы рельса 1040мм.....</b>	<b>26</b>
<b>Приложение 2 Раздельное скрепление КБ для железобетонных шпал .....</b>	<b>27</b>
<b>Приложение 3 Контроль диагоналей между двумя грузоприёмными устройствами .....</b>	<b>28</b>
<b>Приложение 4 Акт сдачи/приёмки железнодорожного пути в весовой зоне .....</b>	<b>29</b>
<b>Приложение 5 Протокол проведения геодезической съёмки уровней головок рельсов в весовой зоне.....</b>	<b>31</b>
<b>Приложение 5А Профилограмма пути в зоне установки весов ВД-30.....</b>	<b>32</b>
<b>Приложение 6 Прокладка кабельной линии .....</b>	<b>33</b>
<b>Приложение 7 Акт освидетельствования скрытых работ по монтажу заземляющих устройств и приспособлений к естественным заземляющим устройствам .....</b>	<b>34</b>
<b>Приложение 8 Акт осмотра и проверки состояния открыто проложенных заземляющих проводников.....</b>	<b>36</b>
<b>Приложение 9 Схема разводки электропитания.....</b>	<b>38</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция определяет порядок монтажа и ввода в эксплуатацию весов вагонных типа ВД-30 (далее весов) производства ООО “Авитек-Плюс”, г. Екатеринбург, предназначенных для взвешивания вагонов и составов в движении и статическом режиме на станциях и подъездных путях МПС Российской Федерации.

Основными отличительными особенностями весов типа ВД-30 являются отсутствие платформы, возможность монтажа на существующее земляное полотно железнодорожного пути, определение координаты проекции центра тяжести вагона на горизонтальную плоскость. Весы соответствуют ГОСТ 8.647-2015 и ГОСТ OIML R76.

Стабильность работы весов в межповерочные интервалы во многом зависит от качества выполнения строительно-монтажных работ, установленных действующими СНиП, СТН, ПТЭ железных дорог и настоящей инструкцией.

Особенностью весов для взвешивания в движении в отличие от весов для взвешивания в статическом режиме является влияние на погрешность взвешивания следующих факторов:

- 1) Состояние путей в весовой зоне.
- 2) Параметры движения состава (ускорение, рывки, торможение, скорость).
- 3) Техническое состояние подвижного состава (сцепок, колёсных пар).

При установке весов необходимо руководствоваться СНиП 32-01-95 “Железные дороги колеи 1520 мм” и СТН Ц-01-95 “Строительно-технические нормы МПС РФ” (для условий подъездных путей - СНиП 2.05.07-91 “Промышленный транспорт”).

Перечень принятых сокращений и обозначений:

ГУ - Грузоприёмное устройство;

Весовая зона – см. рисунок 1;

Примыкающий путь – см. рисунок 1;

ИР – Измерительный рельс;

ТЧЭ – Тензорезисторный чувствительный элемент;

УГР – Уровень головки рельса;

ЗУ – Заземляющее устройство;

ВСП – Верхнее строение пути;

СЦБ – Сигнализация, централизация и блокировка;

Заказчик – владелец весов;

Исполнитель – ООО “Авитек-Плюс”.

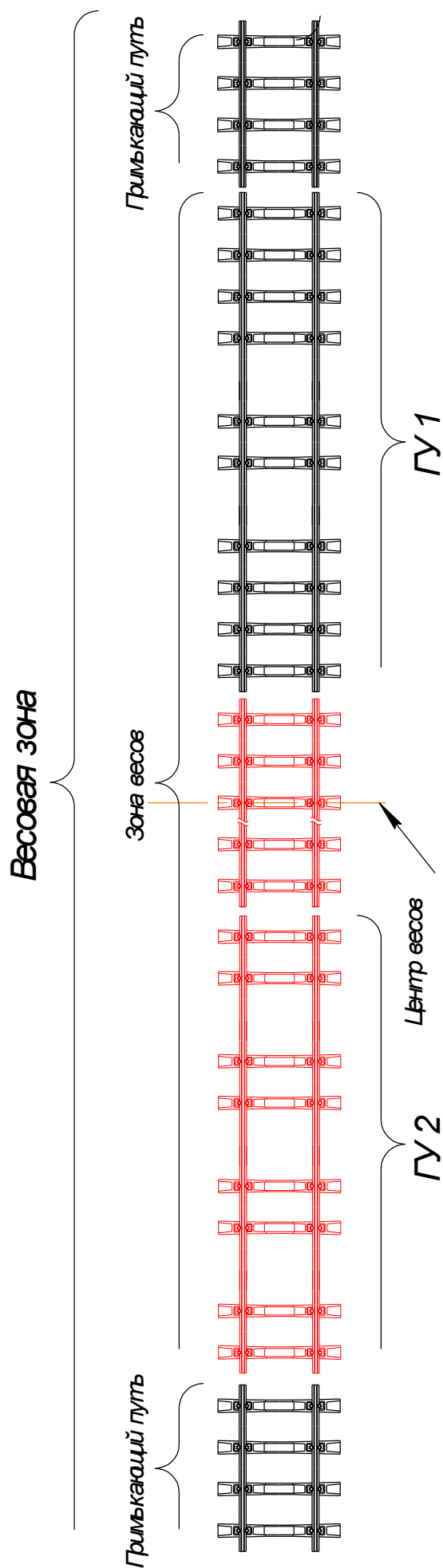


Рисунок 1 - Пояснения к понятию "Весовая зона" для весов типа ВД-30-2-10

## 1 ТРЕБОВАНИЯ К ПУТЯМ В ВЕСОВОЙ ЗОНЕ

Для достижения стабильных характеристик в процессе взвешивания подвижного состава в движении необходимо выполнить следующие условия:

- 1) Правильно выбрать участок железнодорожного пути для весовой зоны.
- 2) Обеспечить стабильное основание под грузоприёмными устройствами.
- 3) Реализовать заданные требования к путям в весовой зоне.

### 1.1 Выбор весовой зоны

1.1.1 Весовая зона должна иметь не менее (в зависимости от способа взвешивания см. таблицу 1.1 или таблицу 1.2) метров прямолинейного сквозного участка пути без стрелок и поворотов \*.

Таблица 1.1 – Длина требуемого прямолинейного участка рельсового пути (в метрах) в зависимости от числа вагонов в составе и класса точности

Взвешивание в движении							
Класс точности по ГОСТ 30414	Число вагонов						
	3	5	10	20	40	60	>60
0,5	60	110	190	290	400	480	520
1	30	50	90	150	200	240	270
При уклоне путей на длине состава не более 1‰							

Таблица 1.2 – Длина требуемого прямолинейного участка рельсового пути (в метрах) в зависимости от числа вагонов в составе и класса точности

Взвешивание в статике		
Класс точности по ГОСТ 29329	Число вагонов	
	1-15	Свыше 15
средний	Не менее 60	Не менее 110
При уклоне путей на длине состава не более 1‰		

Окончательные требования к параметрам весовой зоны определяются после выбора места установки весов и согласования условий взвешивания.

1.1.2 Кабельные линии связи весов не должны проходить ближе 0,5 метров от силовых токоведущих трасс.

\* МПС РФ "Инструкция по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и метрологическому обеспечению средств измерений массы грузов, перевозимых железнодорожным транспортом РФ. Раздел 8".

1.1.3 В середине весовой зоны должна быть предусмотрена возможность установки здания весового пункта, причём длина кабельных линий связи от ГУ до весового пункта или шкафа не должна превышать 100 м.

1.1.4 При выборе места установки весов на электрифицированных участках железной дороги, с точки зрения термического воздействия тягового тока, необходимо рассматривать область пониженных тепловых нагрузок (около 70 % длины межподстанционной зоны в её середине – при постоянном токе, и не ближе 3 километров до тяговой подстанции – при переменном токе);

На участке установки ГУ не должны располагаться изолирующие стыки, отсасывающие фидера тяговых подстанций.

## 1.2 Требования к основанию для размещения грузоприёмных устройств

ГУ весов ВД-30 предназначены для монтажа на железнодорожное земляное полотно, отвечающее требованиям действующих СНиП, СТН, ПТЭ железных дорог. Если место установки весов определено, то для оценки объёма работ по обустройству путей в весовой зоне необходимо исходить из критериев, приведённых в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Характеристика путей в весовой зоне и рекомендации по установке весов

Характеристика путей в весовой зоне	Перечень мероприятий	Вариант установки
1 Пути, эксплуатируемые длительный срок (более 10 лет) и не требующие ремонта	Замена старого щебёночного балласта ВСП на новый. Установка ГУ	В соответствии с разработанным проектом
2 Новые пути	Установка ГУ	В соответствии с разработанным проектом
3 Старые пути, требующие ремонта	Проведение изысканий и проектирования*. Выполнение работ. Установка ГУ	В соответствии с разработанным проектом

Особое внимание в процессе оценки следует уделять возможному наличию грунтовых и талых вод в весовой зоне, поскольку даже при стабильном основании на момент обследования ситуация в процессе эксплуатации может измениться из-за большой обводненности участка пути. Замена старого щебёночного балласта ВСП на новый может привести к потере несущей способности (весной) и пучению (зимой).

**Для весов, взвешивающих жидкие грузы,** необходимо жесткое основание железнодорожного пути протяженностью 50 ÷ 60 метров. **Конструкция жесткого**

\* СНиП 11-02-96 “Инженерные изыскания для строительства. Основные положения” СТН Ц-01-95 “Строительно-технические нормы МПС РФ”  
ГОСТ 25100-95 “Грунты. Классификация”  
ГОСТ 23161-78 “Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности”

**основания железнодорожного пути проектируется индивидуально исходя из местных условий.**

### **1.3 Требования к путям в весовой зоне**

1.3.1 В весовой зоне все рельсы должны быть новые типа Р-65, длиной 25 м, установленные на железобетонные шпалы.

1.3.2 Обе рельсовые нити пути в весовой зоне должны находиться на одном уровне. Допускается возвышение одной рельсовой нити над другой:

- а) в районе размещения ГУ и рельса-вставки 2 мм;
- б) на примыкающих путях 4 мм.

1.3.3 Ширина пути, измеренная на уровне 13 мм ниже УГР, должна быть 1520 мм.

Допустимые отклонения в ширине колеи:

- а) в районе размещения ГУ и рельса-вставки
  - по уширению – до 2 мм;
  - по сужению – до 2 мм.
- б) на примыкающих путях:
  - по уширению – до 4 мм;
  - по сужению – до 3 мм.

1.3.4 В весовой зоне путь должен быть прямолинейным в плане, без стрелок.

1.3.5 Согласно “Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути” (№ ЦП-774 от 01.07.2000 г.) стыки между измерительными рельсами, рельсами-вставками и примыкающими рельсами выполняются с зазором не более 3 мм.

1.3.6 Зазоры в стыках на примыкающих путях при укладке рельсов должны соответствовать нормальным температурным зазорам в зависимости от длины и их температуры (см. таблицы 1.4 и 1.5).

1.3.7 На стыках смещение головок рельсов относительно друг друга в вертикальной и горизонтальной плоскостях не должно превышать 1 мм.

1.3.8 Грузоприёмные устройства должны располагаться строго горизонтально.

1.3.9 Уклон каждого контролируемого участка весовой зоны не должен превышать 1‰.

1.3.10 Контрольные замеры возвышения одной рельсовой нити над другой, ширины колеи и уклона весовой зоны производить с шагом 2 м.

Таблица 1.4 – Нормальные температурные зазоры для рельсов длиной 25 м

Величина зазоров в мм	Температура рельсов в градусах Цельсия		
	Для северной полосы	Для средней полосы	Для южной полосы
0	+30	+40	+50
1,5	От +30 до +25	От +40 до +35	От +50 до +45
3,0	От +25 до +20	От +35 до +30	От +45 до +40
4,5	От +20 до +15	От +30 до +25	От +40 до +35
6,0	От +15 до +10	От +25 до +20	От +35 до +30
7,5	От +10 до +5	От +20 до +15	От +30 до +25
9,0	От + 5 до 0	От +15 до +10	От +25 до +20
10,0	От 0 до -5	От +10 до +5	От +20 до +15
12,0	От -5 до -10	От +5 до 0	От +15 до +10
13,5	От -10 до -15	От 0 до -5	От +10 до +5
15,0	От -15 до -20	От -5 до -10	От +5 до 0
16,5	От -20 до -25	От -10 до -15	От 0 до -5
18,0	От -25 до -30	От -15 до -20	От -5 до -10
19,5	От -30 до -35	От -20 до -25	От -10 до -15
21,0	От -35 до -40	От -25 до -30	От -15 до 20

Таблица 1.5 – Нормальные температурные зазоры для рельсов длиной 12,5 м

Величина зазоров в мм	Температура рельсов в градусах Цельсия		
	Для северной полосы	Для средней полосы	Для южной полосы
0	+55	+60	+65
1,5	От +55 до +45	От +60 до +50	От +65 до +55
3,0	От +45 до +35	От +50 до +40	От +55 до +45
4,5	От +35 до +25	От +40 до +30	От +45 до +35
6,0	От +25 до +15	От +30 до +20	От +35 до +25
7,5	От +15 до +5	От +20 до +10	От +25 до +15
9,0	От +5 до -5	От +10 до 0	От +15 до +5
10,0	От -5 до -15	От 0 до -10	От +5 до -5
12,0	От -15 до -25	От -10 до -20	От -5 до -15
13,5	От -25 до -35	От -20 до -30	От -15 до -25
15,0	От -35 до -45	От -30 до -40	От -25 до -35
16,5	От -45 до -55	От -40 до -50	От -35 до -45
18,0	От -55 до -65	От -50 до -60	От -45 до -55



## 2 ПОДГОТОВКА ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ

При соответствии установленным нормам (п.1.2) основания для размещения грузоприёмных устройств и принятия решения по монтажу весов без проведения изыскательских и проектных работ рекомендуется руководствоваться ВСН 94-77 “Инструкция по устройству верхнего строения железнодорожного пути”.

**Примечание** – Данный раздел определяет все составные компоненты верхнего строения пути, включая балластный слой, шпалы, рельсы, скрепления.

### 2.1 Порядок работы

2.1.1 Демонтировать старогонные рельсы и шпалы в весовой зоне.

2.1.2 Снять старый балластный слой.

#### Примечания:

1 Балластный слой играет особую роль в стабилизации параметров пути и обеспечении долговременной эксплуатации ГУ и рельсошпальной решётки, поэтому все работы по устройству балластного слоя требуют тщательного контроля за исполнением.

2 Поперечный профиль балластной призмы приведён на рисунке 2.1.

3 При необходимости, до укладки балластного слоя оборудовать дренажные системы.

2.1.3 Уложить новый балластный слой в соответствии с рисунком 2.1 толщиной не менее 400 мм от нижней подошвы шпал, применяя технологию послойного нанесения материала с последующим уплотнением каждого слоя. В качестве материала использовать щебень фракцией 25-60 мм, марки У75 (И20), марки по морозостойкости Мрз 50 по ГОСТ 7392-85 “Щебень из природного камня для балластного слоя железнодорожного пути”. Возможно применение других материалов в соответствии с рекомендациями ВСН 94-77 “Инструкция по устройству верхнего строения пути”, но не допускается укладка в балластную призму различных пород.

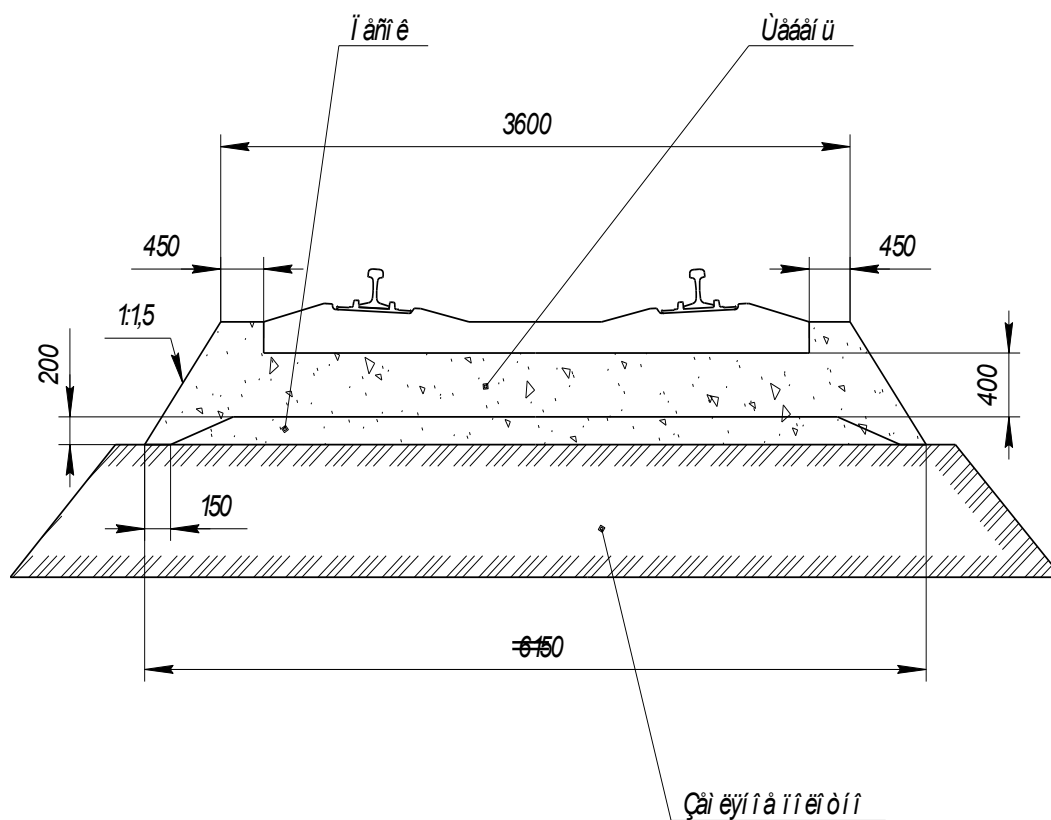
2.1.4 На подготовленный балластный слой установить железобетонные шпалы.

Эпюра укладки шпал в зоне размещения ГУ приведена в Приложении 1.(разметка нанесена на подошве измерительных рельсов).

Эпюра укладки шпал на подъездных путях – 2000 шт. на 1 км, ширина шпального пролёта по осям должна составлять 50-51 см или 50 шпал на плетъ.

2.1.5 Тип укладываемых рельсов – Р-65 новые.

При необходимости резки рельсов разрешается пользоваться только специальными рельсорезными станками, а сверление отверстий осуществлять только рельсосверлильными станками.



Đèñóí í ē 2.1 - Ī ī ī āđā-í ū ē ī ðī ô è ē ū áà ē ē āñōí ī ē ī ðè çì ū è ç ù ááí ý í à ī āñī ÷ í ī ē ī ī āóø ēā ā ē ý ò ý æ ā ē ī āī ò ē ī à āā ðōí āāī ñò ðī āí è ý ī ò è í à ī āí ī ī óóí ī ī ó-āñò ē ā

2.1.6 Монтаж начинать с установки ГУ в центре весовой зоны. Монтаж ГУ проводить последовательной установкой шпал в соответствии с эпюрой (см. Приложение 1), а затем проводить монтаж измерительных рельсов.

**Примечание** – Запрещается установка ГУ путем предварительной сборки ИР в плеть со шпалами.

2.1.7 Крепление рельсов к шпалам осуществлять с помощью скрепления типа КБ (см. Приложение 2).

2.1.8 На железобетонные шпалы под подкладки должны укладываться резиновые прокладки, а между подошвой рельса и подкладкой – прокладки из амортизирующего и изолирующего материала (резины, кардонита и др.). Для обеспечения электроизоляции в отверстия подкладок устанавливают изолирующие втулки. Рельсы прижимают к подкладкам с помощью клемм и клеммных болтов. Подкладки крепления КБ должны располагаться маркировкой или базовой ребордой наружу колеи. Для одной промежуточной подкладки требуется две клеммы, расположенные по обе стороны от рельса. Клемма надевается на болт сверху; она опирается одной стороной на подкладку, другой – на подошву рельса и прижимается через пружинную шайбу гайкой. Гайки клеммных болтов затягиваются усилием, соответствующим крутящему моменту  $1500 \text{ кгс}\cdot\text{см}$ .

Стыки обеих рельсовых нитей должны располагаться по угольнику. Забег стыка одной нити относительно стыка другой на примыкающих путях не более 8 см. Стыки рельсов должны располагаться в середине шпального ящика симметрично относительно стыковых шпал, а зазоры в стыках должны определяться температурой при укладке в соответствии с таблицами 1.3 и 1.4. Рельсы в стыках должны соединяться между собой двухголовыми накладками. На каждый болт под гайку необходимо надевать пружинную шайбу соответствующего размера. Болты в стыках располагаются гайками в разные стороны через один болт. Гайки стыковых болтов следует затягивать усилием, соответствующим крутящему моменту при рельсах Р-65 –  $5600 = 6000 \text{ кгс}\cdot\text{см}$ . При завинчивании гаек ручными ключами длина их при рельсах Р-65 должна быть 100 см (ВСН 94-77).

В процессе монтажа необходим периодический контроль за параметрами пути:

- уровни головок рельсов через 2 м;
- ширина колеи через 2 м;
- зазор между рельсами;
- уровни головок рельсов на стыках;
- уклон пути.

При монтаже весов на путях, не оборудованных устройствами СЦБ, стыки весовой зоны (рисунок 4.1) в обязательном порядке изолируются.

### **3 МОНТАЖ ГРУЗОПРИЁМНОГО УСТРОЙСТВА. ТРАНСПОРТИРОВКА И СКЛАДИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ РЕЛЬСОВ**

#### **3.1 Монтаж грузоприёмного устройства**

3.1.1 Для контроля правильности установки измерительных рельсов применяется шаблон-угольник. Шаблон представляет собой прямоугольный треугольник, один катет которого прикладывается к боковой грани головки рельса, а на другом должны лежать центры чувствительных элементов измерительных рельсов. Укладка рельсов в весовой зоне начинается с измерительных рельсов, причем необходимо:

- выполнить установку центров ТЧЭ, находящихся на левой и правой нитях пути, в одной плоскости по угольнику;
- обеспечить равенство диагоналей с точностью до 10 мм на ГУ (см. Приложение 3)

Положение шпал в зоне измерительных рельсов должно соответствовать разметке на рельсах с точностью  $\pm 5$  мм.

После установки измерительных рельсов производится установка вставок, отрезанных **по фактическому размеру между измерительными рельсами**, и монтаж подъездных путей в весовой зоне.

3.1.2 Работы по подбивке шпал и рихтовки пути в весовой зоне допускается проводить с помощью ручных электрошпалоподбойников ЭСП-200. На примыкающих путях допустимо применение балластно-уплотнительной машины ПМ-400, выправочно-подбивочно-отделочной машины ВПО-3000, шпалоподбивочной машины ШПМ-02.

3.1.3 С целью стабилизации балластной призмы производится её обкатка поездной нагрузкой. Нагрузка в соответствии с ВСН 94-77 должна составлять 200 тыс. тонн брутто для новых путей.

3.1.4 Степень стабилизации пути контролируется пропуском подвижного состава, при котором интенсивность накопления не должна превышать 0,5 мм на 10 тыс. тонн по выбранным реперным точкам.

3.1.5 После контроля стабильности основания необходимо провести геодезическую съёмку пути в соответствии с Приложением 5.

Если отклонения пути в весовой зоне по вертикальным отметкам находятся в пределах до 10 мм, то дальнейшее выравнивание головок рельсов следует проводить с помощью кардонитовых прокладок, устанавливаемых между подошвой рельса и крепления КБ, не трогая балластный слой.

3.1.6 На определённом расстоянии от весовой зоны (в соответствии с проектом) должны быть установлены знаки ограничения скорости.

3.1.7 По завершению всех работ по верхнему строению пути, удовлетворяющему вышеизложенным требованиям, Заказчиком оформляются следующие документы:

- а) Акт комиссионного выбора места установки весов;
- б) Выкопировка из генплана предприятия с указанием места установки весов;
- в) Акт сдачи-приёмки железнодорожного пути в зоне установки весов, включающий результаты геологических изысканий по характеристикам земляного полотна в весовой зоне;
- г) Паспорт или сертификат о марке и качестве материалов, используемых для устройства балластного слоя;
- д) Результаты испытаний степени стабильности пути по выбранным реперным точкам;
- е) Протокол съёмки уровня головок рельсов в весовой зоне (Приложение 5);
- ж) профилограмма пути в весовой зоне (Приложение 5А).

**Примечание** – Для взвешивания жидких грузов рекомендуется вариант усиления верхнего строения пути с помощью бетонной подливки на участке пути весовой зоны. Строительное задание на данный вариант выдаётся дополнительно.

### **3.2 Транспортировка и складирование измерительных рельсов**

3.2.1 Измерительные рельсы могут транспортироваться любым видом транспорта.

3.2.2 Проведение погрузочно-разгрузочных работ с измерительными рельсами осуществляется только подъёмными машинами. При этом необходимо обеспечить крепление рельсов двумя равноудалёнными от центра стропами и избегать ударов рельса о твёрдые предметы.

**ВНИМАНИЕ!** Не допускается падение рельсов, установка их в вертикальное положение, хранение без подкладок, перегибы, воздействие каких-либо нагрузок до установки их в рабочее положение.

3.2.3 При транспортировке рельсов автомобильным или железнодорожным транспортом их следует крепить к кузову автомобиля (ж.д. вагона) на деревянных прокладках равной высоты, отстоящих на 0,5 м, с помощью двух специальных деревянных распорок и проволоки, отстоящих друг от друга, ориентировочно, на 4 м.

3.2.4 Хранение ИР должно осуществляться под крышей в строго горизонтальном положении (подошва рельса обращена к земле) на деревянных прокладках равной высоты, отстоящих друг от друга не более чем на 0,5 м.

## 4 ПОДГОТОВКА КАБЕЛЬНЫХ ТРАСС И ОБУСТРОЙСТВО ЗАЗЕМЛЕНИЯ

### 4.1 Подготовка кабельной трассы

Кабель соединительный предназначен для связи ТЧЭ измерительных рельсов и блоков вторичных преобразователей.

При устройстве кабельного канала должен быть составлен план трассы кабеля с указанием марки кабеля, глубины заложения, марки труб. План хранится с документацией на весы.

Кабель прокладывается от середины ГУ до весового помещения с учётом следующих требований: трасса должна быть минимальной по длине, количество перегибов (колен) – не более двух, радиус перегибов не менее 500 мм.

**Примечание** – Прокладку кабелей от измерительных рельсов до соединительной коробки и от соединительной коробки до вторичной аппаратуры производить при температуре не ниже -10°C.

Разбивку трассы прокладки следует выполнять после уточнения расположения существующих устройств связи и электроснабжения, возможности пересечения и сближения предполагаемой трассы с ж.д. путями, наземными и подземными сооружениями, подземными коммуникациями и естественными преградами. Работы выполняются дистанциями сигнализации и связи железных дорог МПС Российской Федерации.

При проведении работ следует руководствоваться действующими правилами по прокладке кабельных линий связи ПР 32 ЦШ 10.01-95, ПУЭ, СТН Ц-01-95, ПТЭ и ПТБ.

Кабель прокладывается в металлических трубах диаметром не менее 60 мм. На электрифицированных линиях железных дорог (постоянный ток) они дополнительно пропускаются в асбоцементных трубах. При выборе трассы следует учитывать уровень грунтовых вод и их агрессивность.

Для прокладки трубопроводов роется траншея шириной 400 мм и глубиной 600 мм. Дно траншеи засыпается высотой до 100 мм щебнем или его отсевом. Металлические трубы укладываются на подкладки из кирпича, асбоцементные трубы вдавливаются в щебень (отсев). Швы труб герметизируются.

**Примечание** – Дно траншеи следует выравнивать с уклоном не менее 2° для предохранения от скопления воды.

При пропуске по трубам кабеля используется проволока диаметром 3-5 мм, имеющая усилие на разрыв не менее 50 кг.

Трубы покрываются битумом и засыпаются отсевом на 100 мм, а затем грунтом с послойным трамбованием.

Ввод трубопровода в весовое помещение выполняется непосредственно, либо сооружением колодцев или прямков внутри здания (ПУЭ). Для устранения явления образования конденсата в трубопроводах в весенний, зимний, осенний периоды рекомендуется тщательная теплоизоляция мест ввода после прокладки кабелей.

Второй конец трубы должен быть подведён к середине ГУ на расстояние 0,6-1 м от края ближайшего рельса, где закрепляется клеммная коробка (Приложение 6).

## **4.2 Заземление**

Для защиты людей от поражения электрическим током, а также электронного оборудования при повреждении изоляции, весовой пункт и ГУ оборудуются защитным заземлением в соответствии с “Правилами устройства электроустановок” п. (п.1.7.32-1.7.48; 1.7.60-1.7.64; 1.7.66-1.7.94).

### **4.2.1 Общие требования к заземлению**

4.2.1.1 Схема структурная заземления весов ВД-30 приведена на рисунке 4.0.

4.2.1.2 Для обеспечения заданной точности измерений сопротивление заземляющих устройств (ЗУ) ГУ и весового помещения не должно превышать 2 Ом для весов в общепромышленном исполнении и 1 Ом для весов во взрывозащищенном исполнении.

4.2.1.3 В качестве заземляющих устройств могут быть использованы естественные или искусственные заземлители.

4.2.1.4 С целью повышения долговечности заземлителей в условиях сильной коррозии увеличивают сечение последних до расчетного срока службы, проводят оцинковку, применяют электрическую защиту.

4.2.1.5 Соединения и присоединения всех заземляющих, защитных проводников выполняются с помощью сварного или болтового соединения (ПУЭ п.1.7.139-1.7.146). Соединения должны быть доступны для осмотра.

4.2.1.6 Для выравнивания потенциалов ЗУ измерительных рельсов и ЗУ весового пункта (при отсутствии отдельного контура ЗУ – главная заземляющая шина весового пункта) электрически связываются. Сечение выравнивающего провода по меди не менее 50 мм<sup>2</sup>, по стали не менее 80 мм<sup>2</sup>. Трубопровод прокладки измерительных кабелей также соединяется с двух сторон с заземляющими устройствами ГУ и весового помещения.

4.2.1.7 Для правильного выбора конструкции ЗУ необходимо выполнить проектные работы с учётом характеристик грунтов в зонах размещения ГУ.

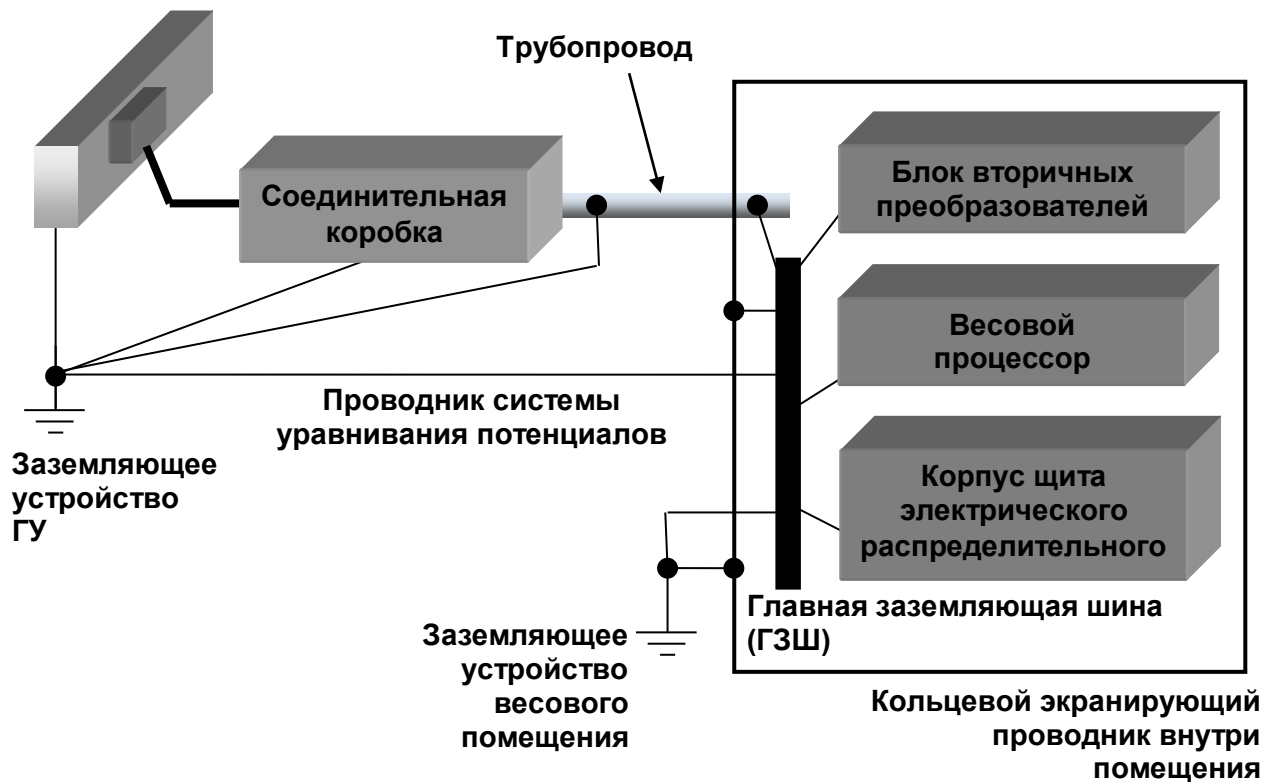


Рисунок 4.0

#### 4.2.2 *Заземляющее устройство ГУ весов*

4.2.2.1 Заземляющее устройство ГУ выполняется только при установке ГУ на неэлектрифицированных путях.

4.2.2.2 Схема заземления грузоприёмного устройства приведена на рисунке 4.1.

4.2.2.3 Контур заземления ГУ должен быть выполнен замкнутым периметром вокруг весов. Оба измерительных рельса каждого ГУ соединяются с контуром и между собой. От остального пути зона размещения измерительных рельсов отделяется изолирующими стыками с обеих сторон.

4.2.2.4 **На неэлектрифицированных путях, не оборудованных устройствами СЦБ, по краям измерительных рельсов с обеих сторон устанавливаются стандартные изоляционные стыки для железобетонных шпал.** При установке весов на неэлектрифицированных путях, оборудованных устройствами СЦБ, место установки изостыков измерительных рельсов определяется по отдельному проекту, выполненному специализированной организацией.

4.2.2.5 Каждая нить подъездных путей соединяется между собой обводным проводником, сечением не меньшим указанного в таблице 1 для токоотводов.



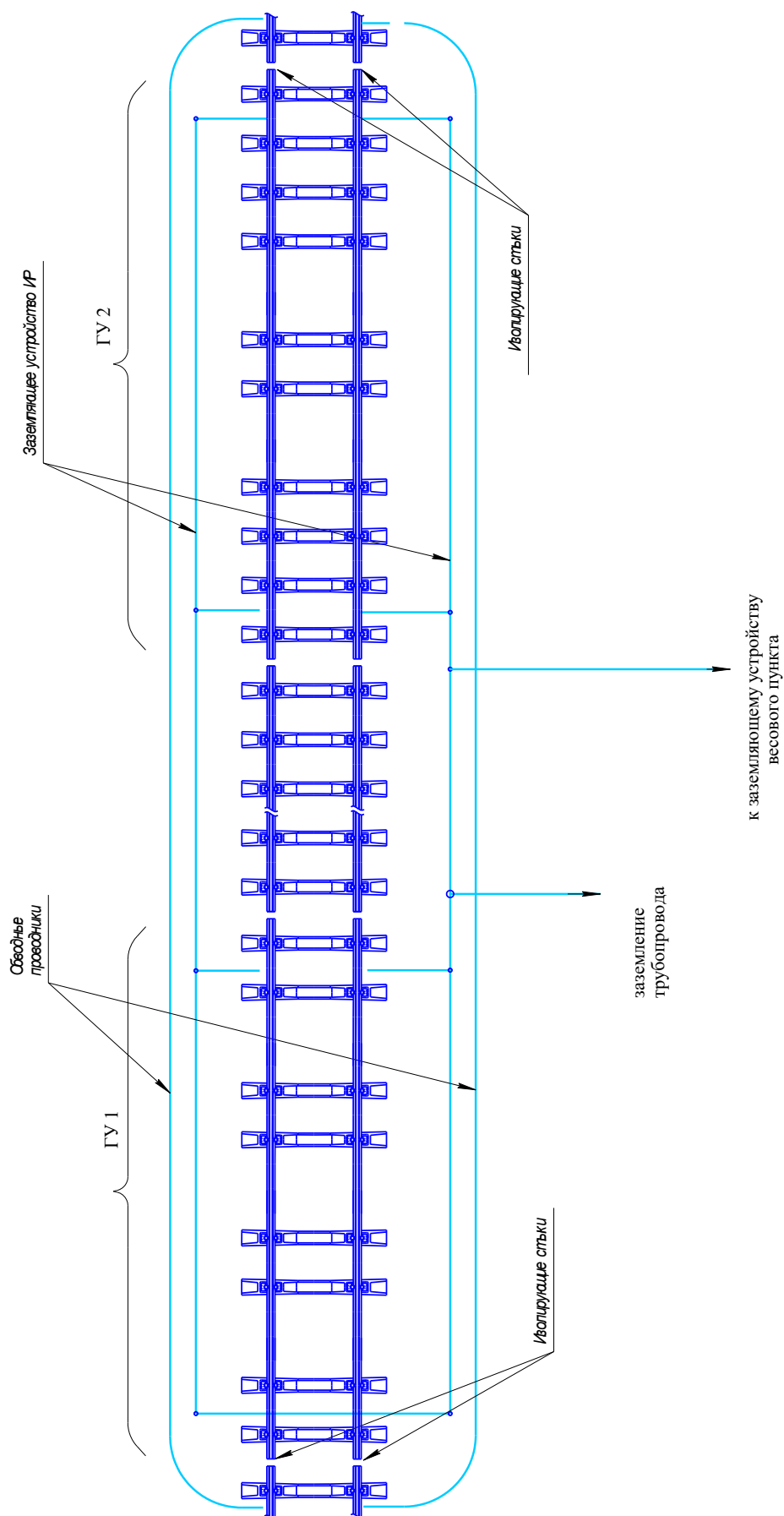


Рисунок 4.1 – Схема заземляющего устройства ГУ весов ВД-30-2-10  
(для варианта неэлектрифицированных путей)

Таблица 1 – Материал и минимальные сечения элементов

Материал	Сечение, мм <sup>2</sup>	
	токоотвода	заземлителя
Сталь	50	80
Алюминий	25	Не применяется
Медь	16	50

**Примечание** – Указанные значения могут быть увеличены в зависимости от повышенной коррозии или механических воздействий (“ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТРОЙСТВУ МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОММУНИКАЦИЙ” (СО 153-34.21.122-2003) п. 3.2).

4.2.2.6 Подключение заземляющих проводников к измерительным рельсам выполняются с помощью сварного или болтового соединения. Соединения должны быть доступны для осмотра (ПУЭ п. 1.7.90-1.7.94).

#### **4.2.3 Шунтирование измерительных рельсов весов при установке ГУ на электрифицированных путях**

4.2.3.1 Для обеспечения безопасности эксплуатации измерительных рельсов на электрифицированных участках ж/д путей, в том числе оборудованных устройствами СЦБ, применяется схема частичного секционирования (рисунок 4.2).

Схема на рисунке 4.0 применима только в части заземления весового помещения.

**ВНИМАНИЕ!** Заземление рельсов ГУ недопустимо.

4.2.3.2 С одной стороны от подъездных путей к рельсам весов выполнить изоляцию с помощью стандартных изолирующих стыков. В весовой зоне и на подъездных путях установить стандартные шунтирующие перемычки между головками рельсов, за исключением изолирующих стыков.

4.2.3.3 Для безразрывности путей для тяговых токов выполнить соединение обводными шинами (стальной трос диаметром не менее 20 мм) участка расположения измерительных рельсов согласно рисунку 4.2. Соединение подъездных рельсов и рельсов ГУ2 с обводной шиной осуществить болтовым соединением с развальцовкой концов канатов в специальной шайбе, обеспечив надежный контакт.

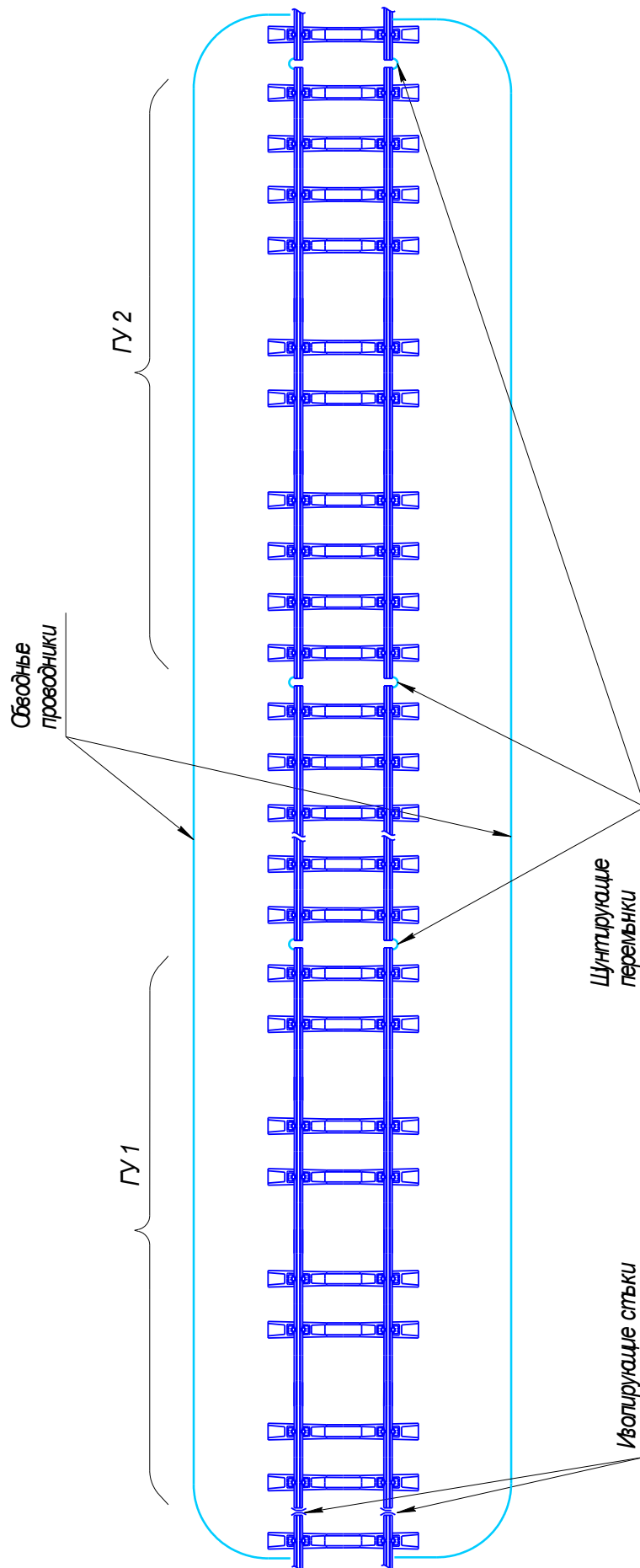


Рисунок 4.2 – Схема шунтирования рельсов ГУ весов ВД-30-2-10  
(для варианта электрифицированных путей)

#### **4.2.4 Заземляющее устройство весового пункта**

4.2.4.1 Отдельный контур ЗУ весового пункта обустраивается только если весовой пункт находится далее 20 м от ГУ. В противном случае используется заземляющее устройство ГУ.

4.2.4.2 ЗУ весового помещения должно быть выполнено замкнутым периметром вокруг отдельно стоящего здания. Если весовое помещение не выделено в отдельно стоящее здание, контур необходимо расположить разомкнутым вдоль стены со стороны ввода измерительных кабелей в непосредственной близости от весового помещения.

#### **4.2.5 Заземление оборудования весового пункта**

4.2.5.1 Внутри весового помещения необходимо выполнить кольцевой экранирующий проводник, соединенный с ЗУ не менее чем в двух точках, а при наличии арматуры или других экранирующих элементов здания (таких как металлическая облицовка) и с ними через каждые 5 м. Данный проводник подключить к главной заземляющей шине (ГЗШ) весового пункта. Материал для проводника выбирается из таблицы 2.

Таблица 2 – Сечения проводников

Материал	Сечение, мм <sup>2</sup> , не менее
Медь	16
Алюминий	25
Железо	50

**Примечание** – Указанные значения могут быть увеличены в зависимости от повышенной коррозии или механических воздействий (“ИНСТРУКЦИЯ по устройству МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОММУНИКАЦИЙ” (СО 153-34.21.122-2003) п. 4.4).

4.2.5.2 Корпуса вводного электрического щита, блока вторичных преобразователей, весового процессора должны быть подключены к ГЗШ весового пункта отдельными проводниками с учётом таблицы 3.

Таблица 3 – Сечения проводников

Материал	Сечение, мм <sup>2</sup> , не менее
Медь	6
Алюминий	10
Железо	16

**Примечание**–“ИНСТРУКЦИЯ по устройству МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОММУНИКАЦИЙ” (СО 153-34.21.122-2003) п. 3.2.

4.2.5.3 Все прочие корпуса, в которых располагается электронная аппаратура, и заземляющие контакты розеток должны быть соединены с ЗУ через кольцевой экранирующий проводник или ГЗШ.

#### ***4.2.6 Приёмка заземляющих устройств***

4.2.6.1 После монтажа ЗУ перед засыпкой траншеи должны быть составлены акты на скрытые работы (Приложение 7) и на заземляющее устройство дополнительно (Приложение 8).

4.2.6.2 По завершению строительных работ следует измерить сопротивление контура заземления и составить акт установленного образца с подписями ответственных лиц. Сопротивление ЗУ следует измерять прибором типа М-416, МС-08, Ф-4103 и др. по методике, указанной в инструкции на прибор. Измерения выполняются лицами, имеющими соответствующую лицензию.

4.2.6.3 Измерять сопротивление ЗУ рекомендуется в сезон, когда оно имеет наибольшее значение (летом при наибольшем высыхании земли или зимой при наибольшем её промерзании). Замер сопротивления ЗУ следует выполнять не реже двух раз в год с оформлением акта установленного образца. Акты хранятся вместе с документацией на весы.

## 5 МОНТАЖ ВТОРИЧНОЙ АППАРАТУРЫ

### 5.1 Исходные положения

5.1.1 Вторичная аппаратура предназначена для обработки сигналов, поступающих от ТЧЭ ИР-65, сохранения и выдачи на печать информации о взвешивании.

5.1.2 Состав вторичной аппаратуры:

- блок вторичных преобразователей БВП;
- контроллер весовой;
- устройство визуального отображения;
- печатающее устройство;
- источник бесперебойного питания;
- сетевой фильтр;
- соединительные кабели;
- программное обеспечение.

5.1.3 Вторичная аппаратура предназначена для эксплуатации в помещениях, не содержащих агрессивных сред (кислоты, пыли, повышенной влажности) при температуре окружающего воздуха в пределах от плюс 5 °С до плюс 30 °С.

### 5.2 Весовой пункт

5.2.1 В качестве весового пункта должно использоваться капитальное помещение с тамбуром суммарной площадью не менее 14 м<sup>2</sup>. Желательно, чтобы из окон помещения просматривалось грузоприёмное устройство весов.

5.2.2 В помещении должен обеспечиваться следующий тепловой режим:

- от плюс 5 °С – в зимний период;
- до плюс 30 °С – в летний период.

В осенне-зимний период отопление должно быть круглосуточным, чтобы исключить конденсацию влаги на электронной аппаратуре. Конструкция окон должна обеспечивать защиту стёкол от замерзания.

5.2.3 Вторичная аппаратура располагается таким образом, чтобы обеспечивалось удобство работы оператора, а также вентиляция всех блоков аппаратуры.

5.2.4 К помещению весовой должен быть осуществлён подвод трехфазного напряжения 380 В промышленной частоты 50 Гц, мощностью не менее 10 кВА для

подключения весоповерочного вагона. Для подключения аппаратуры устанавливается однофазный автоматический выключатель на 10 А, к которому подключается блок розеток (не менее 2 штук) с заземляющим контактом. (Приложение 9).

**ВНИМАНИЕ!** Подвод питания осуществляется от источника питания (трансформатора) по отдельному вводу (без последовательно соединённых потребителей).

**Запрещается** использование земли в качестве фазного или нулевого провода!

5.2.5 В случае расположения весового пункта вдали от других зданий и сооружений необходимо предусмотреть собственную грозозащиту, выполненную в соответствии с действующими СНиП, Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений (РД 34.21.122-87).

5.2.6 В случае подвода питания к зданию весовой воздушной линией, для защиты от грозových перенапряжений необходимо установить устройства защиты от перенапряжений в точке ввода в здание в соответствии с требованиями “ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТРОЙСТВУ МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОММУНИКАЦИЙ” (СО 153-34.21.122-2003) (п. 4.6).

### **5.3 Монтаж вторичной аппаратуры**

Монтаж вторичной аппаратуры производит Исполнитель после приёмки строительно-монтажных работ. Им же осуществляется подключение весового процессора, источника бесперебойного питания, печатающего устройства и их соединение между собой; выполняется заземление всех блоков и полная настройка оборудования. Прокладка кабельных линий связи от измерительных рельсов до весового помещения производится Заказчиком при непосредственном участии специалистов ООО «Авитек-Плюс».

После выполнения монтажных работ, в соответствии с эксплуатационной документацией на весы, Исполнителем проводятся работы по измерению сопротивлений ТЧЭ совместно с соединительными проводами и измерению сопротивлений изоляции всех жил измерительных кабелей относительно соответствующего измерительного рельса. Данные заносятся в эксплуатационную документацию.

## **6 СДАЧА ВЕСОВ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

Ввод весов в эксплуатацию предполагается выполнять в несколько этапов.

### **6.1 Обучение специалистов**

После апробации весов специалисты предприятия Заказчика проходят обучение по трём уровням:

- работе оператора весов;
- метрологическому обеспечению весов;
- техническому обслуживанию электронной части весов.

Обучение проводят специалисты ООО “Авитек-плюс”.

После проведения обучения выпускается приказ по предприятию о допуске к работе на весах и техобслуживанию, а также назначение ответственных за метрологическое обеспечение.

### **6.2 Разработка и утверждение регламентов взвешивания и обслуживания весов**

Регламент разрабатывается с целью конкретизации процедур применительно к технологии Заказчика. При внедрении весов на путях МПС оформляются соответствующие приказы по отделению дороги.

### **6.3 Калибровка и первичная поверка**

Первичная поверка весов выполняется в соответствии с утверждённой методикой поверки органами Государственной метрологической службы или, по решению Госстандарта Российской Федерации, аккредитованными метрологическими службами с участием специалистов ООО “Авитек-Плюс”.

Для проведения первичной поверки Заказчик должен подготовить:

- весоповерочный вагон с гирями класса М1 по ГОСТ 7328-01 (только при отсутствии в комплекте поставки вспомогательного оборудования для поверки весов в статическом режиме и при наличии хотя бы одного из следующих условий – проведении поверки весов в статике или взвешивании контрольных вагонов в статике);
- состав из груженных и порожних вагонов общей массой 800-1000 т (11-12 вагонов);
- локомотив (тепловоз).

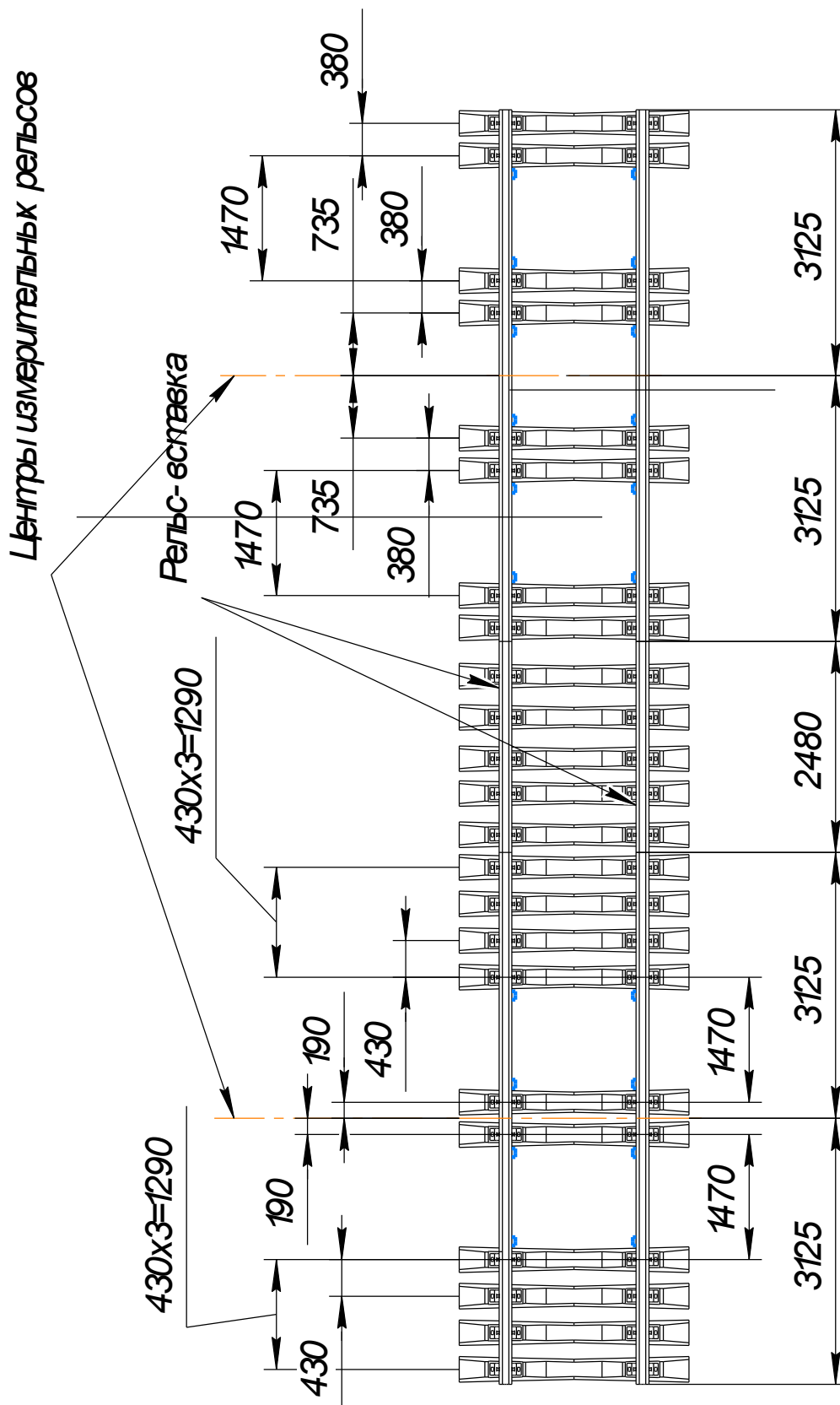


**7 СПИСОК ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ  
ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО УСТАНОВКЕ ГРУЗОПРИЕМНОГО  
УСТРОЙСТВА**

№	Наименование	Количество	Примечание
1	Автомобильный или железнодорожный кран грузоподъемностью не менее 2 т	1	
2	Железобетонные шпалы с комплектом крепления рельс		Уточняется проектом
3	Электрический рельсорезный станок РМ-2	1	Или аналогичными
4	Электрический рельсосверлильный станок 1024-Б	1	Или аналогичными
5	Путевой контрольный шаблон ЦУП-3Д	1	
6	Электрошпалоподбойник ЭШП-6	1	
7	Электростанция переносная для путевого электроинструмента	1	
8	Гидравлический путевой домкрат	2	
9	Нивелир с погрешностью не более $\pm 0,5$ мм на 100 м ( III-IV класс), штатив, рейка	1	
10	Рулетка, угольник	1	
11	Комплект штатного ручного инструмента бригады пути	1	
12	Материалы для монтажа заземляющего устройства		Уточняется проектом
13	Сварочный аппарат	1	
14	Металлические трубы для прокладки кабеля		Уточняется проектом
15	Асбоцементные трубы		Уточняется проектом
16	Битумный лак		
17	Новые рельсы Р-65, длиной 25 м.		Уточняется проектом
18	Щебень фракции 25-60, м <sup>3</sup>		Уточняется проектом
19	Каток дорожный малый, m=10 т.	1	

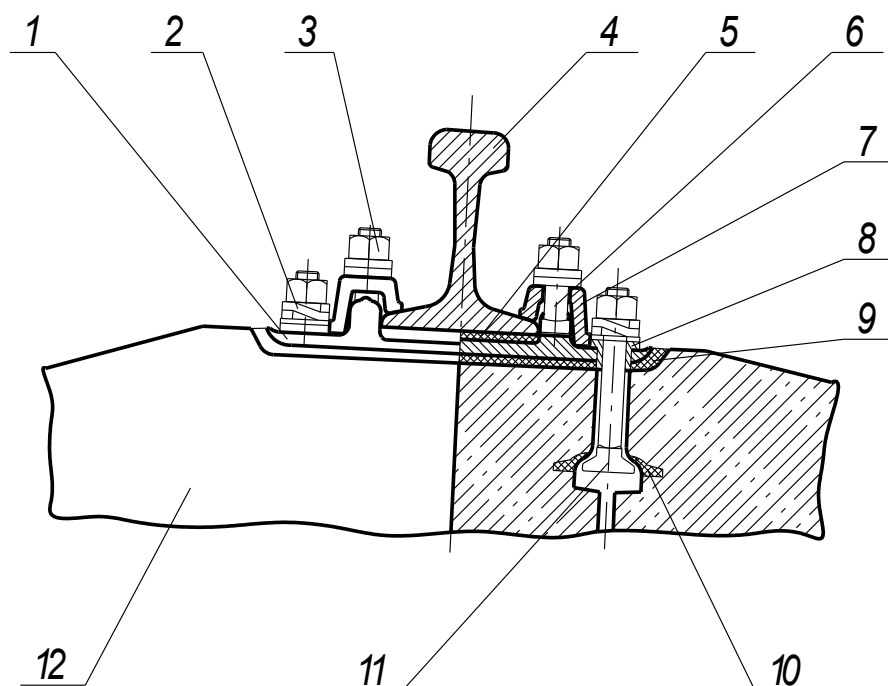
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ЭПЮРА РАСПОЛОЖЕНИЯ ШПАЛ В ЗОНЕ УСТАНОВКИ ВЕСОВ НА  
МАГИСТРАЛЬНЫХ ПУТЯХ С ВЕЛИЧИНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ  
БАЗЫ РЕЛЬСА 1040ММ



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### РАЗДЕЛЬНОЕ СКРЕПЛЕНИЕ КБ ДЛЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ШПАЛ



1 - *Гайка М22*; 2 - *Клемма пружинная*; 3 - *Прокладка упругая*; 4 - *Профиль Д-65*;  
 5 - *Гайка М22*; 6 - *Скоба прижимная*; 7 - *Скоба упорная*;  
 8 - *Болт закладной*; 9 - *Прокладка ЦП204 (638)*; 10 - *Гайка М22*;  
 11 - *Плита*; 12 - *Железобетонная шпала*

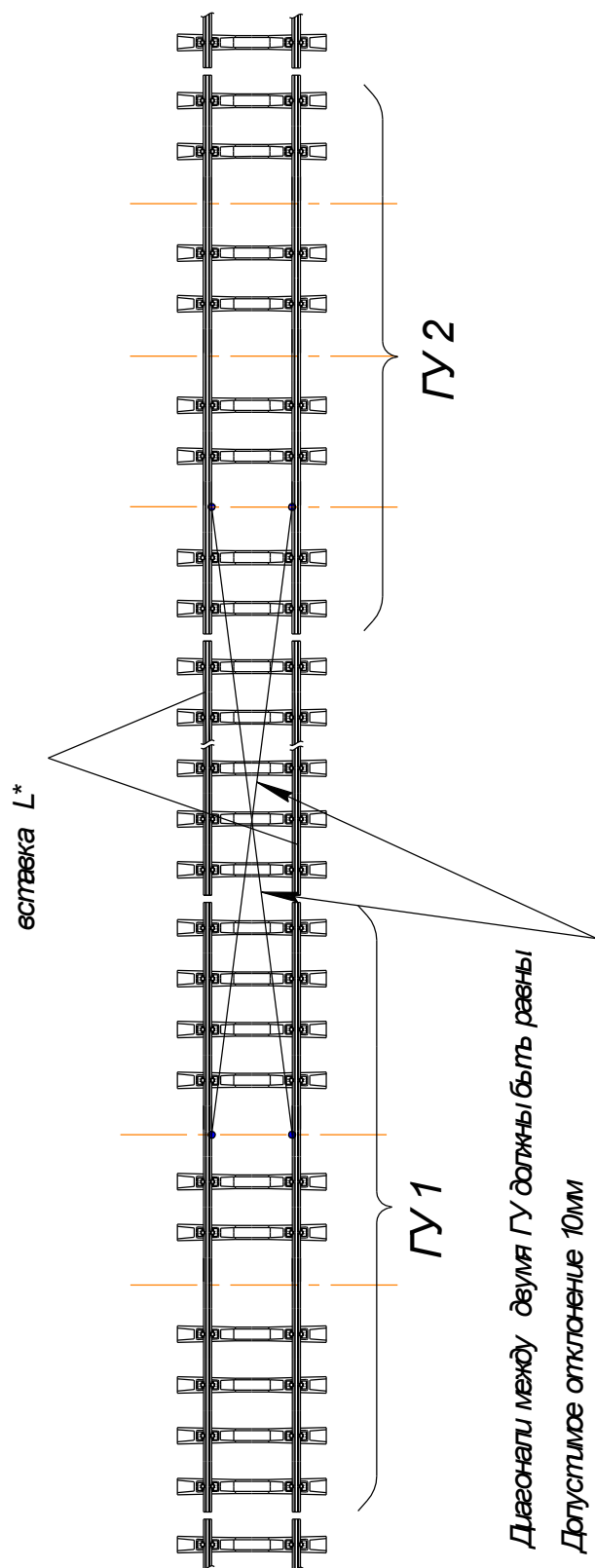
Допускается установка шпал с креплением ЖБР



### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

## КОНТРОЛЬ ДИАГОНАЛЕЙ МЕЖДУ ДВУМЯ ГРУЗОПРИЕМНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

### Приложение 3 Контроль диагоналей между двумя грузоприемными устройствами



\* - длина вставки определяется базой вагона, на который настроено статическое взвешивание

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

АКТ

СДАЧИ/ПРИЁМКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ В ВЕСОВОЙ ЗОНЕ

(весы ВД-30-\_\_\_\_, зав.№ \_\_\_\_\_)

Дата: "\_\_\_\_" "\_\_\_\_" 200\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(Наименование предприятия)

\_\_\_\_\_  
(Почтовый адрес предприятия)

Длина весовой зоны, м \_\_\_\_\_

Длина прямолинейного участка пути до/после весов, м \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Характеристика земляного полотна и реализованный вариант его укрепления \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Плотность земляного полотна в весовой зоне \_\_\_\_\_

Характеристика балластной призмы под ГУ:

- вид балласта \_\_\_\_\_

- толщина балластного слоя \_\_\_\_\_

Характеристика рельсов, крепления рельсов к шпалам:

- тип рельсов \_\_\_\_\_

- тип крепления \_\_\_\_\_

Характеристики пути в весовой зоне:

- профилограмма пути - приложения к акту

- разнорысность головок рельсов на прямолинейных участках, мм \_\_\_\_\_ макс.

- разнорысность головок измерительных рельсов

на грузоприёмном устройстве, мм \_\_\_\_\_ макс.

- перепад уровней головок рельсов на стыках, мм \_\_\_\_\_ макс.
- величина уклонов на прямолинейных участках \_\_\_\_\_ макс.
- величина уклонов за прямолинейным участком \_\_\_\_\_ макс.
- величина зазоров на стыках в весовой зоне, мм \_\_\_\_\_ макс.
- отклонение ширины колеи, мм \_\_\_\_\_ макс.

Результаты внешнего осмотра пути:

---

---

---

Работы по устройству железнодорожного пути сдали:

---

---

Путь приняли в работу:

---

---

---

Работу сдал:

Работу принял:

\_\_\_\_\_ЗАКАЗЧИК

\_\_\_\_\_ИСПОЛНИТЕЛЬ



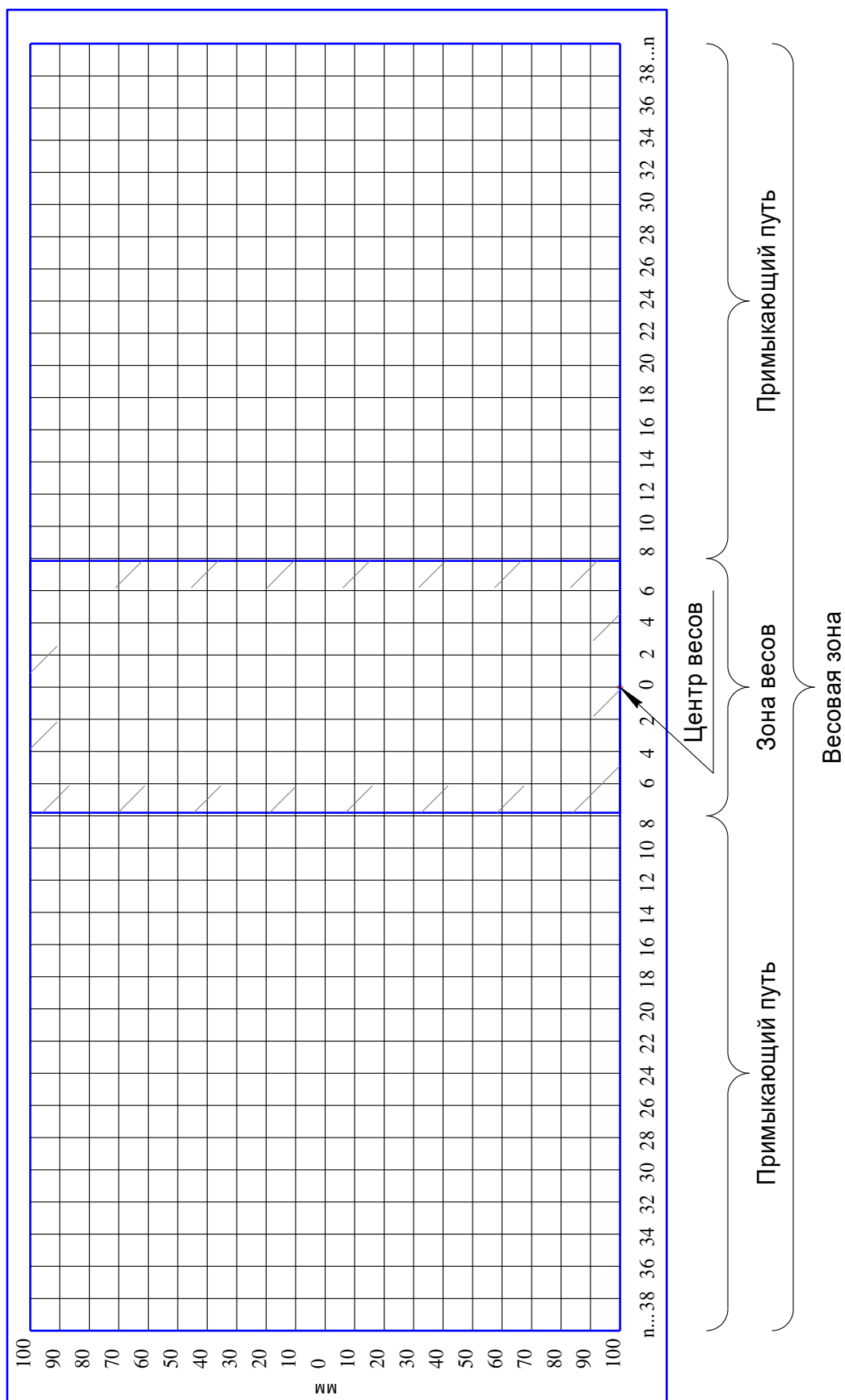
ПРИЛОЖЕНИЕ 5А

ПРОФИЛОГРАММА ПУТИ В ЗОНЕ УСТАНОВКИ ВЕСОВ ВД-30

Профилограмму строить по протоколу (см. приложение 5) с шагом 2 метра.  
Отклонение уровней (h) головок рельсов 1 и 2 нитки от уровня реперной точки, выбранной на измерительном рельсе, в мм

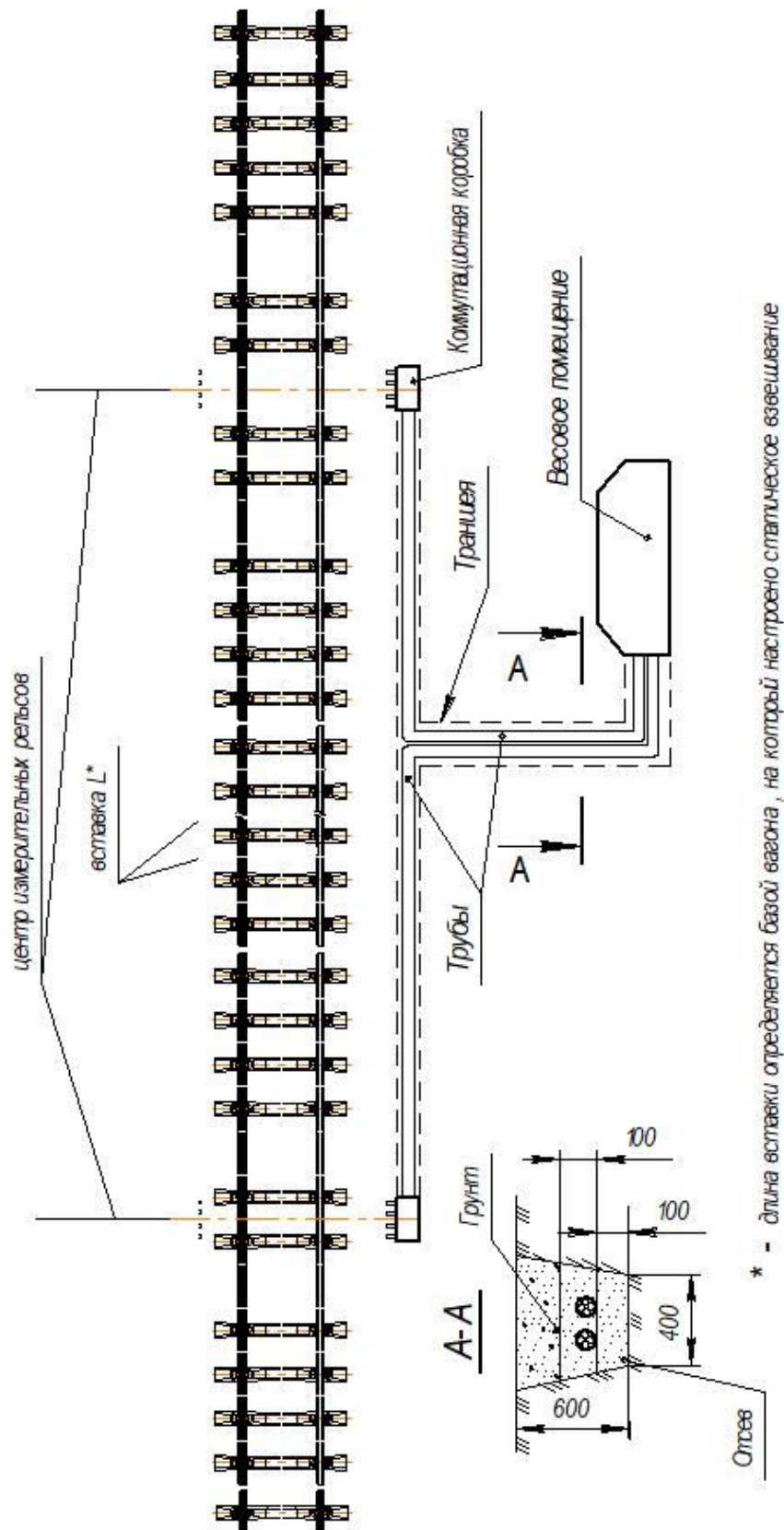
Предприятие \_\_\_\_\_

Дата " \_\_\_\_ " \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_





# ПРИЛОЖЕНИЕ 6 ПРОКЛАДКА КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ



**ПРИЛОЖЕНИЕ 7**

**АКТ**

**ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СКРЫТЫХ РАБОТ ПО МОНТАЖУ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ  
УСТРОЙСТВ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ К ЕСТЕСТВЕННЫМ  
ЗАЗЕМЛЯЮЩИМ УСТРОЙСТВАМ**

_____	_____
(министерство и ведомство)	(город)
_____	_____
(трест)	(заказчик)
_____	_____
(монтажное управление)	(объект)
_____	_____ 20__ г.
(участок)	

**АКТ**

**освидетельствования скрытых работ по монтажу заземляющих  
устройств и приспособлений к естественным  
заземляющим устройствам**

Осмотром выполненных работ по монтажу заземляющего устройства установлено:

1) заземляющее устройство выполнено в соответствии с проектом \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, разработанным \_\_\_\_\_

(название)

(проектная организация)

по чертежам \_\_\_\_\_

(номер)

2) отступления от проекта: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

согласованы с \_\_\_\_\_

(организация, должность, фамилия, имя, отчество)

и внесены в чертежи \_\_\_\_\_

(номера)

3) характеристика заземляющего устройства

№ п/п	Элементы заземляющего устройства	Параметры элементов заземляющего устройства					Примечание
		Материал	Профиль	Размеры, мм	Количество	Глубина заложения от планировочной отметки	

4) характер соединений элементов заземляющего устройства между собой и присоединение их к естественным заземляющим устройствам

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5) выявленные дефекты: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6) заключение. Заземляющее устройство может быть засыпано землёй на участках:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Оформляется подписями представителей Заказчика, строительной организации, электромонтажной организации.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 8**  
**АКТ**  
**ОСМОТРА И ПРОВЕРКИ СОСТОЯНИЯ ОТКРЫТО ПРОЛОЖЕННЫХ**  
**ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ ПРОВОДНИКОВ**

_____	_____
(министерство и ведомство)	(город)
_____	_____
(трест)	(заказчик)
_____	_____
(монтажное управление)	(объект)
_____	_____ 20 ____ г.
(участок)	

**АКТ**  
**осмотра и проверки состояния открыто проложенных**  
**заземляющих проводников**

1. Прокладка заземляющих проводников выполнена в соответствии с проектом

_____	, разработанным _____
(название)	(проектная организация)
_____	по чертежам _____
	(номера)

2. Обрывов заземляющих проводников \_\_\_\_\_

_____
(не обнаружено)

3. Визуальный осмотр мест сварки показал: \_\_\_\_\_

_____
-------

4. Визуальный осмотр болтовых соединений показал: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(указать наличие неудовлетворительных контактов, а также наличие антикоррозийной защиты и отличительной окраски)

_____
-------

5. Выявленные дефекты \_\_\_\_\_

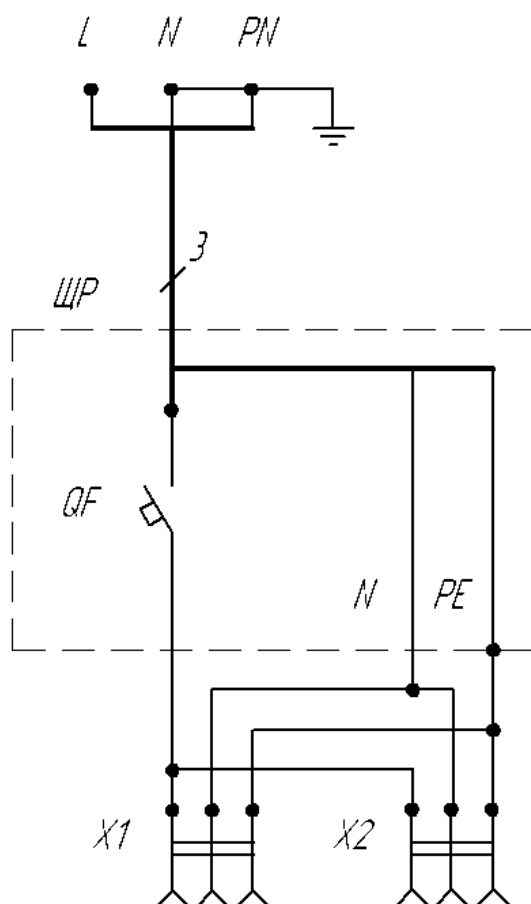
\_\_\_\_\_

6. Заключение

\_\_\_\_\_

Оформляется подписями представителей Заказчика, строительной организации, электромонтажной организации.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 9 СХЕМА РАЗВОДКИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ



*Питание по системе TN-S предусмотрено для подключения ЭВМ (инструкция СН 512-78).*

*ЩР – щит распределительный питания  
весающего помещения*

*N – нулевой рабочий (нейтральный) проводник.  
PE – защитный проводник.*

*X1, 2 розетки штепсельные  
с защитным контактом*