

Дипломный проект

на тему: «Уплотнение материала защитного подбалластного слоя виброкатками и машиной ДСП»

Студент - дипломник: Петров Михаил
Александрович

Руководитель: к.т.н. Шишкина Ирина Викторовна

Рельсо-шпало-балластная карта участка до ремонта пути

Раздельные пункты																															
Установленные скорости п		120/80		110/80		120/80																									
Грузонапряжённость (млн. т. брутто/класс.гру.пла.ката.горня)		59.5/1Б/1																													
№ кил.омет.		221		222		223		224		225		226		227		228		229		230		231									
Пропущенный тоннаж, млн. т брутто/км		711,9		476,1+		711,9		711,9														412,3									
		209		594		277		393		330		868																645		355	
Тип рельс, тип пути, группа рельсов, термоупрочнение, завод-изготовитель, год укладки		K99		K		K99		K04		K08		K99		K		K99														T04	
Приведённый и боковой износ рельсов, мм																															
Число заменённых дефектных и остродефектных рельсов, шт. за год / с		2/4		0/1		0/0		0/0		1/1		1/5		0/0		0/1		0/2		0/0		0/3									
Число дефектных рельсов, шт./м.нитки		0/0		0/0		0/0		0/0		0/0		0/0		0/0		1/12		0/0		0/0		0/0									
Тип промежуточного скрепления/процент негодных на километр		4		7		7		7		7		5		3		3		3		3		2									
Эпюра, род шпал, количество шпал, переводных и мостовых брусьев, шт		1710/14с158		1887/13		1912/6		1849/2		1860/4		1860/12		1840/0		1840/0		1830/0		1859/2		1840/1									
Род и толщина балласта		[Red fill]																													
Загрязнённость балласта более 30%																															
Год последнего КР, реконс		99		99																		04									
Вид и год последнего пром		04		08																		04									
Вид ремонта в отчётном гс																															
Потребность в ремонте		[Blue fill]																													
План ремонта		[Red fill]																													
Обслуживающее предприятие		ПЧ-39																													
Условные обозначения																															
<p>Пропущенный тоннаж, млн. т.</p> <p>Рельсы</p> <p>Эпюра и род шпал</p> <p>Путевые работы</p>																															
<p>□ - 250 и менее □ - 351... 500 □ - 601... 750</p> <p>■ - Р65 [Hatched] - бесстыковой путь из объёмно-закалённых рельсов □ - 12,5 м, сырые [Hatched] - боковой износ от 11 до 15 мм</p> <p>■ - 2000 шт/км □ - 1840 шт/км □ - железобетонные 1 срока □ - железобетонные</p> <p>■ - щебёночный □ - 35-50 [Blue] - усиленный капитальный [Blue] - капитальный ремонт на новых [Green] - усиленный средний</p> <p>[Yellow] - смена рельсов с переменой рабочего [Red] - модернизация</p>																															

Анализ среднего количества отступлений до ремонта пути

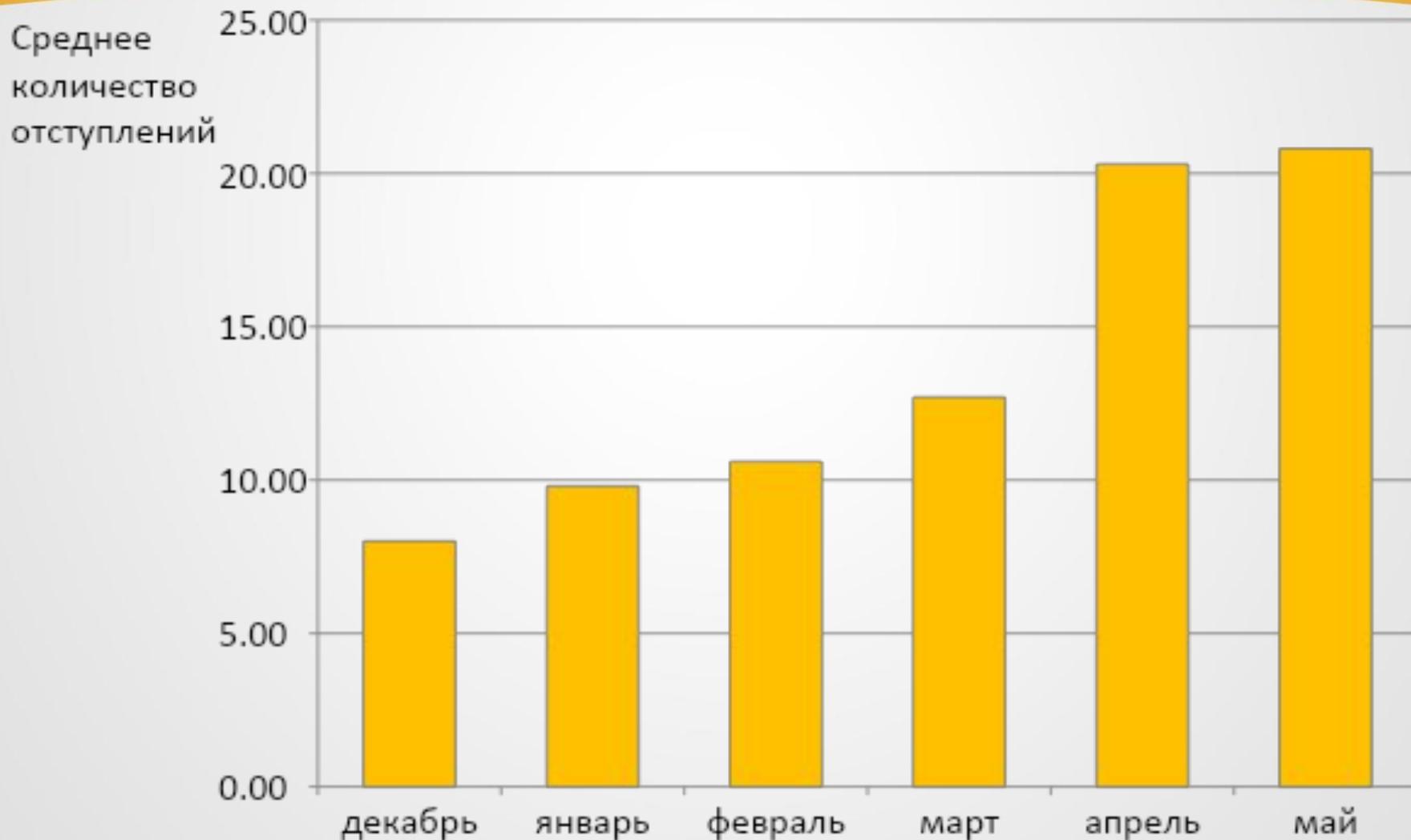
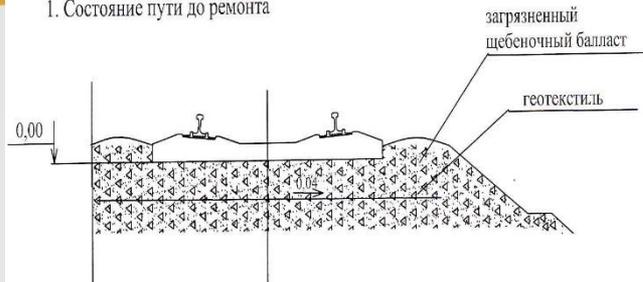
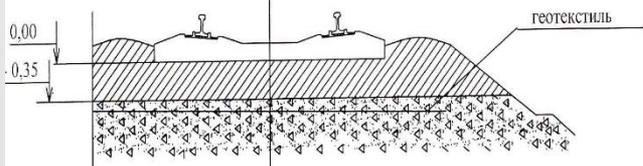


Схема обработки балластной призмы с укладкой объемной георешетки «НЕОВЕБ»

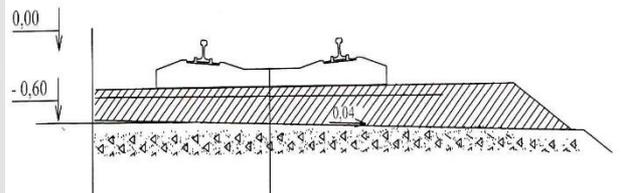
1. Состояние пути до ремонта



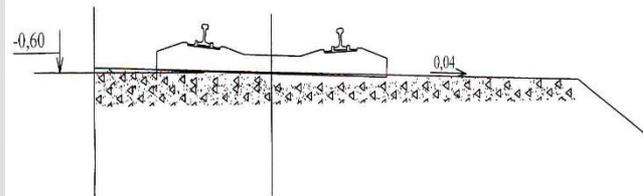
2. Зона вырезки балласта (1-й проход) машиной ШОМ-1200



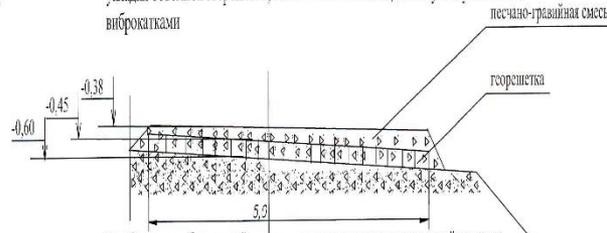
3. Зона вырезки балласта (2-й проход) машиной ШОМ-1200



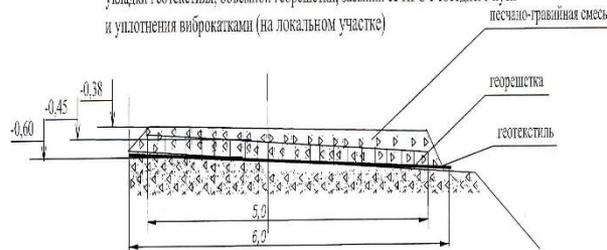
4. Состояние балластной призмы после вырезки балласта машиной ШОМ-1200



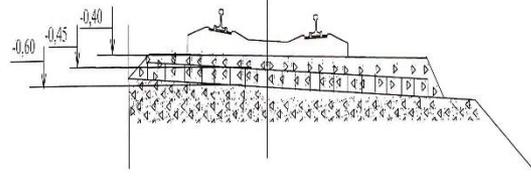
5. Состояние балластной призмы после снятия рельсоопальной решетки, укладки объемной георешетки, засыпки ее ПГС с соседнего пути и уплотнения виброкатками



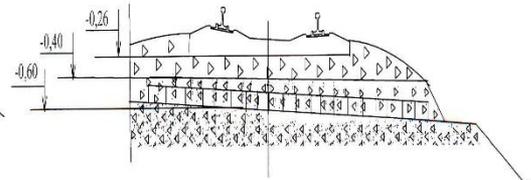
5. а. Состояние балластной призмы после снятия рельсоопальной решетки, укладки геотекстиля, объемной георешетки, засыпки ее ПГС с соседнего пути и уплотнения виброкатками (на локальном участке)



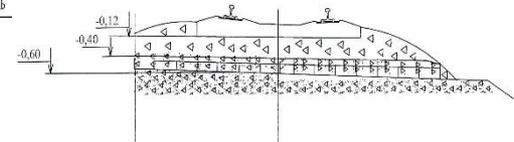
6. Состояние балластной призмы после укладки рельсоопальной решетки и уплотнения ПГС машиной ДСП



7. Состояние балластной призмы после выгрузки 1-го слоя щебня и его уплотнения (ХДВ, ЭЛБ, ДСП)



8. Состояние балластной призмы после выгрузки 2-го слоя щебня и его уплотнения (ХДВ, ЭЛБ, ВПР, ДСП)



9. Состояние балластной призмы после отделочных работ машинными Дуоматик 09-32, ДСП, ПБ

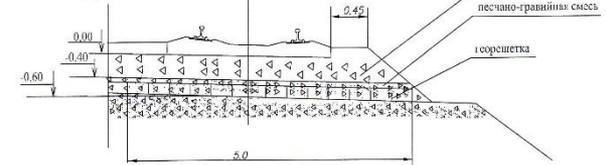
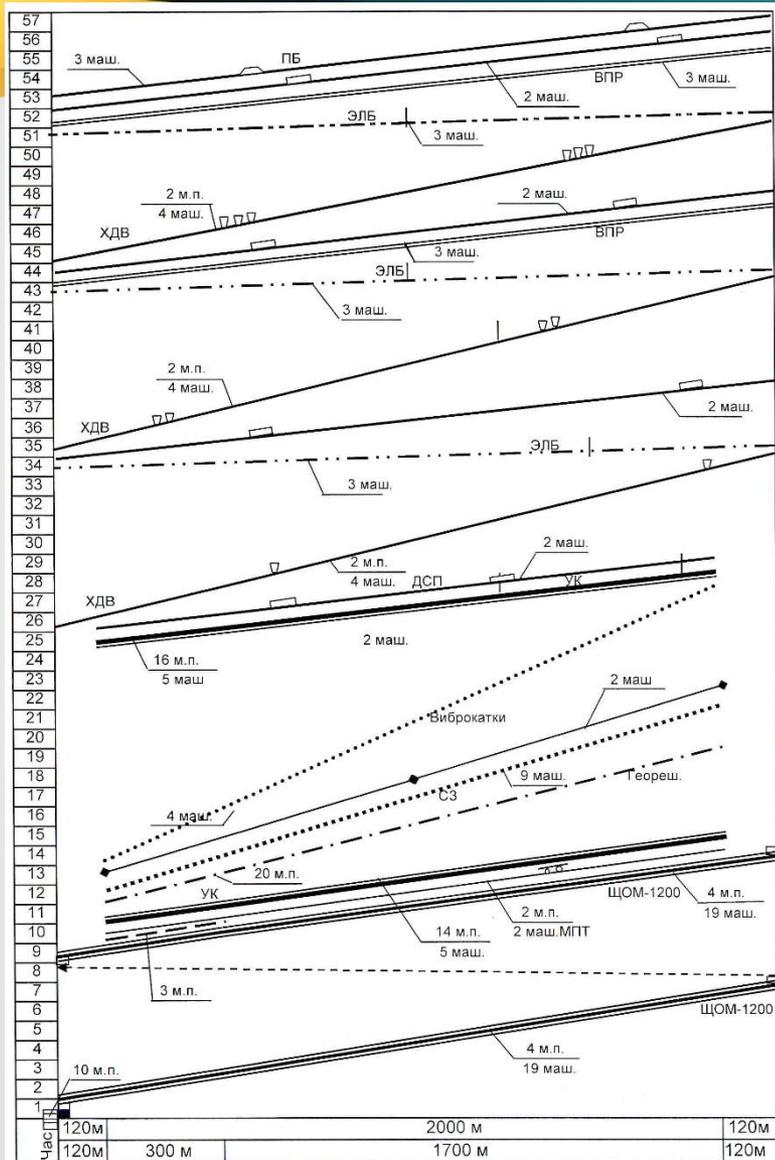


График производства работ по укладке объемной георешетки «НЕОВЕБ»

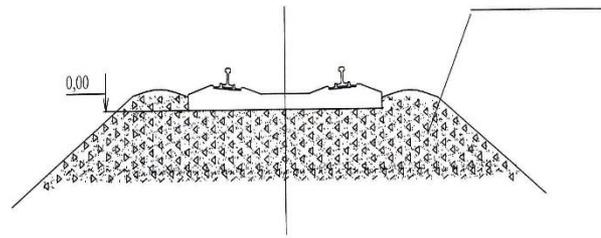


Условные обозначения:

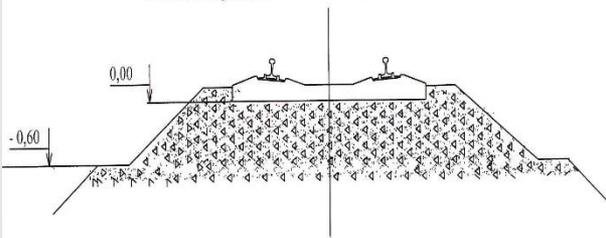
- Подготовка места для зарядки машины ЩОМ
- Оформление закрытия перегона
- Зарядка и разрядка машины ЩОМ-1200
- Вырезка загрязненного щебеночного балласта
- Переезд машины к месту начала работ
- Выгрузка георешетки с платформы МПТ
- Укладка геотекстиля со стороны обочины на локальном месте
- Демонтаж рельсошпальной решетки
- Укладка объемной георешетки вручную
- Засыпка георешетки из концевго вагона СЗ
- Разравнивание выгруженной ПГС автогрейдером
- Уплотнение выгруженной ПГС виброкатками
- Укладка рельсошпальной решетки
- Уплотнение ПГС динамическим стабилизатором
- Выгрузка 1-ого слоя балласта фракции 25-60 мм
- Подъемка пути электробалластером
- Стабилизация пути ДСП
- Выгрузка 2-ого слоя балласта фракции 25-60 мм
- Подъемка пути электробалластером
- Выправка пути машиной ВПР-02
- Стабилизация пути ДСП
- Выгрузка 3-его слоя балласта фракции 25-60 мм
- Оправка балластной призмы планировщиком ПБ

Схема обработки балластной призмы с укладкой объемной георешетки «НЕОВЕБ» на локальных участках

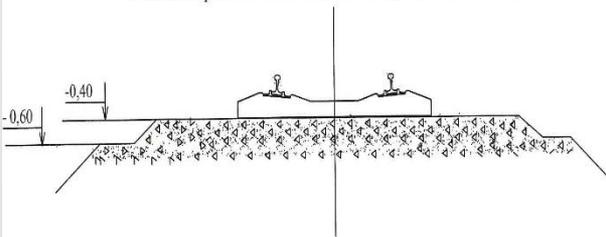
1. Состояние пути до ремонта



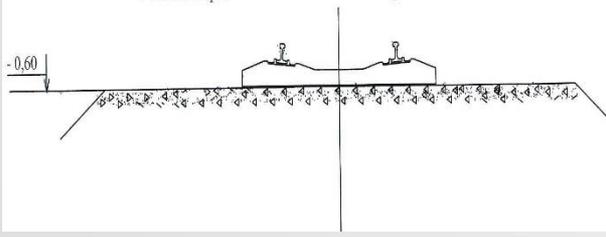
2. После вырезки балласта с откосов машины СЗП-600



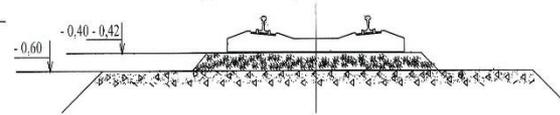
3. После вырезки 1-го слоя балластной призмы машиной ЩОМ-1200



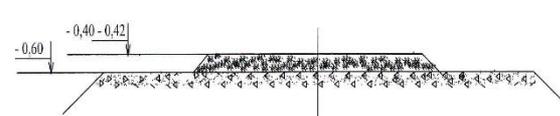
4. После вырезки 2-го слоя балластной призмы машиной ЩОМ-1200



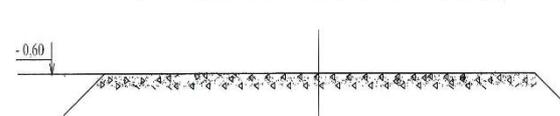
5. После выгрузки песчано-гравийной смеси и подъема пути ЭЛБ



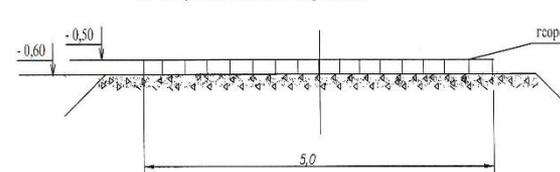
6. После снятия рельсоопорной решетки



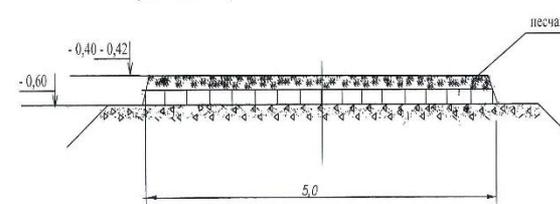
7. После сдвижки песчано-гравийной смеси экскаватором в кучи



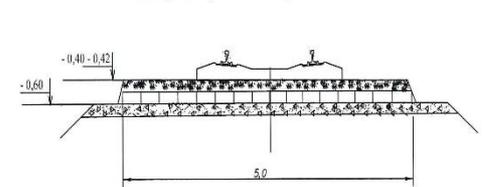
8. После укладки объемной георешетки



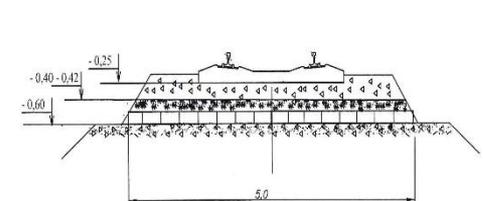
9. После засыпки георешетки песчано-гравийной смесью экскаватором и уплотнения вибротрамбкой



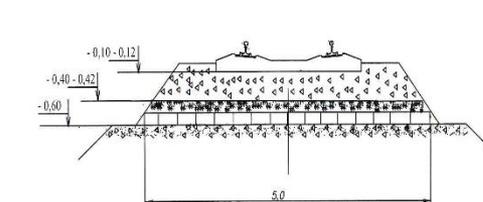
10. После укладки рельсоопорной решетки



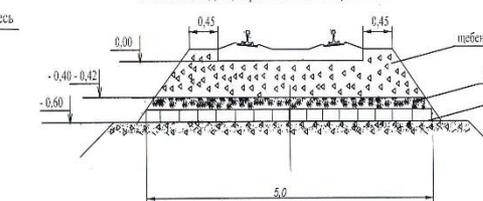
11. После выгрузки 1-го слоя щебня фракции 25-60 мм, подъема пути ЭЛБ и стабилизации ДСП



12. После выгрузки 2-го слоя щебня фракции 25-60 мм, подъема пути ЭЛБ и стабилизации ДСП



13. После выгрузки 3-го слоя щебня фракции 25-60 мм, подъема пути ЭЛБ, стабилизации ДСП,правки балластной призмы ПБ

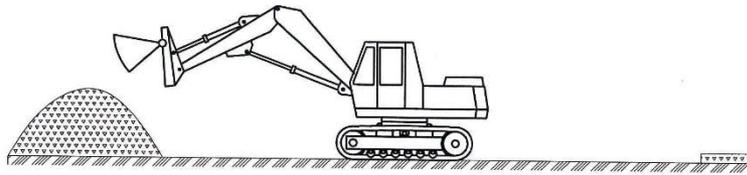


Подготовка исходной площадки

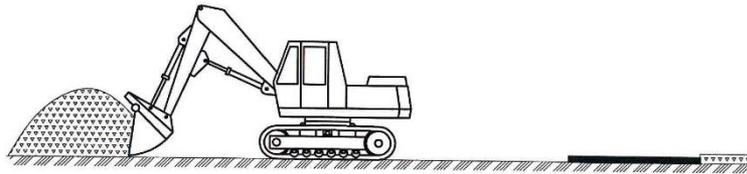
1.1 Планировка поверхности среза при поступательном движении экскаватора



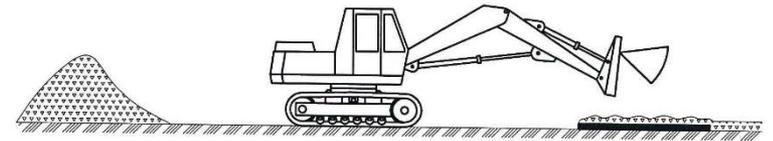
1.2 Выгрузка ковша



2. Укладка георешетки



3. Засыпка георешетки



4. Планировка выгруженных материалов

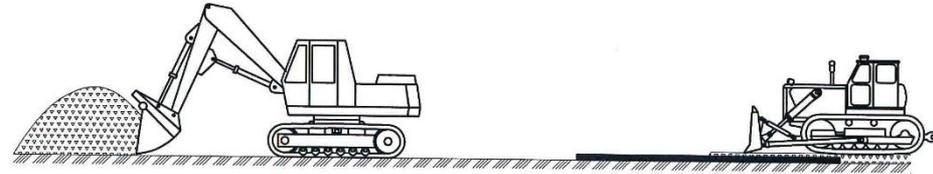
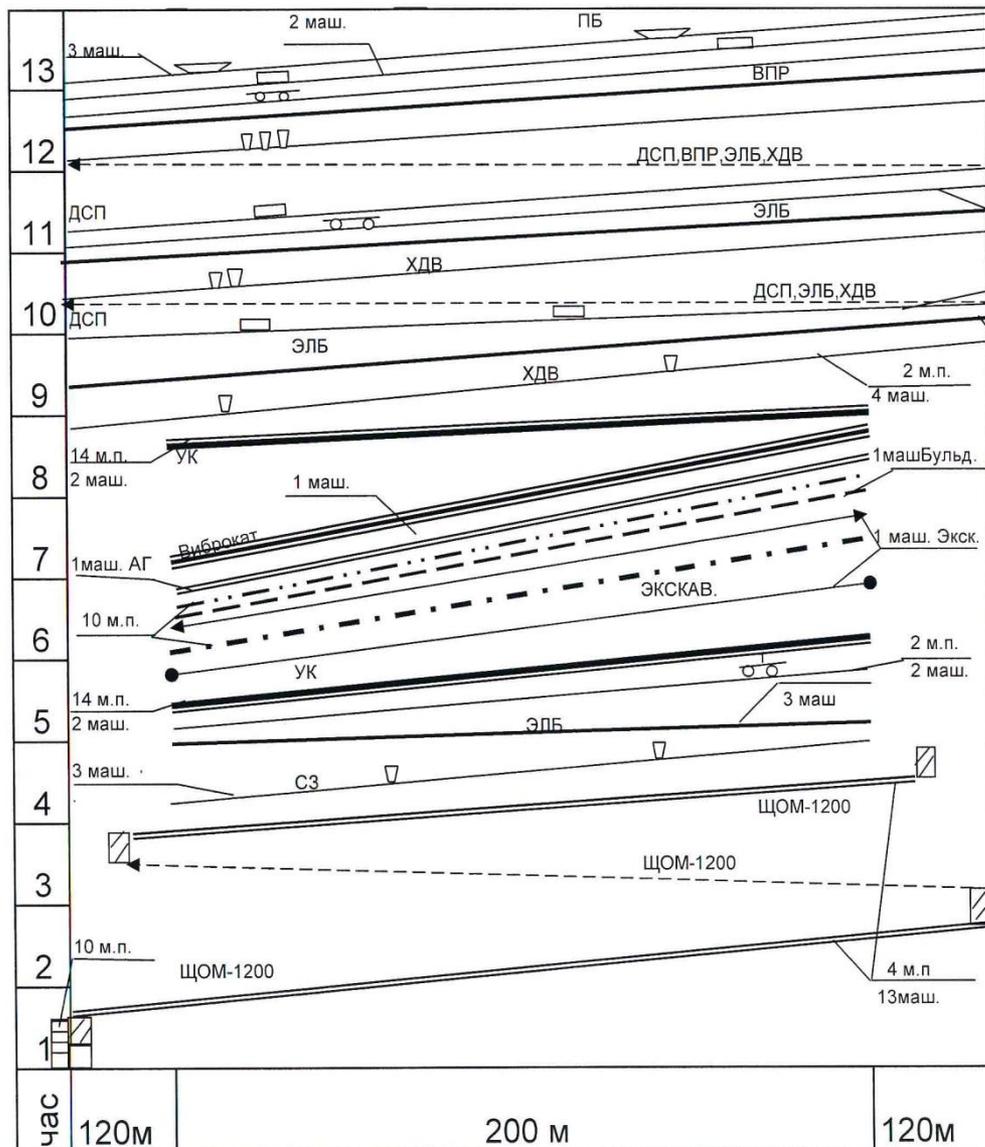


График производства работ по укладке объемной георешетки на локальных местах в «окно»



Условные обозначения:

-  Подготовка места для зарядки машины ЩОМ
-  Оформление закрытия перегона
-  Зарядка и разрядка машины ЩОМ-1200
-  Вырезка загрязненного щебеночного балласта
-  Выгрузка песчано-гравийной смеси
-  Подъемка пути электробалластером
-  Выгрузка георешетки с платформы МПТ
-  Демонтаж рельсошпальной решетки
-  Сдвигка ПГС в кучи экскаватором
-  Укладка объемной георешетки вручную
-  Засыпка экскаватором геореш. песчано-гравийной смесью
-  Разравнивание песчано-гравийной смеси бульдозером
-  Планировка песчано-гравийной смеси автогрейдером
-  Уплотнение балласта виброкатком
-  Укладка рельсошпальной решетки
-  Выгрузка 1-ого слоя балласта фракции 25-60 мм
-  Подъемка пути электробалластером
-  Выправка пути машиной ВГР-02
-  Стабилизация пути ДСП
-  Возвращение машин к началу работ
-  Выгрузка 2-ого слоя балласта фракции 25-60 мм
-  Выгрузка 3-его слоя балласта фракции 25-60 мм
-  Оправка балластной призмы планировщиком ПБ

Рельсо-шпало-балластная карта участка после ремонта пути

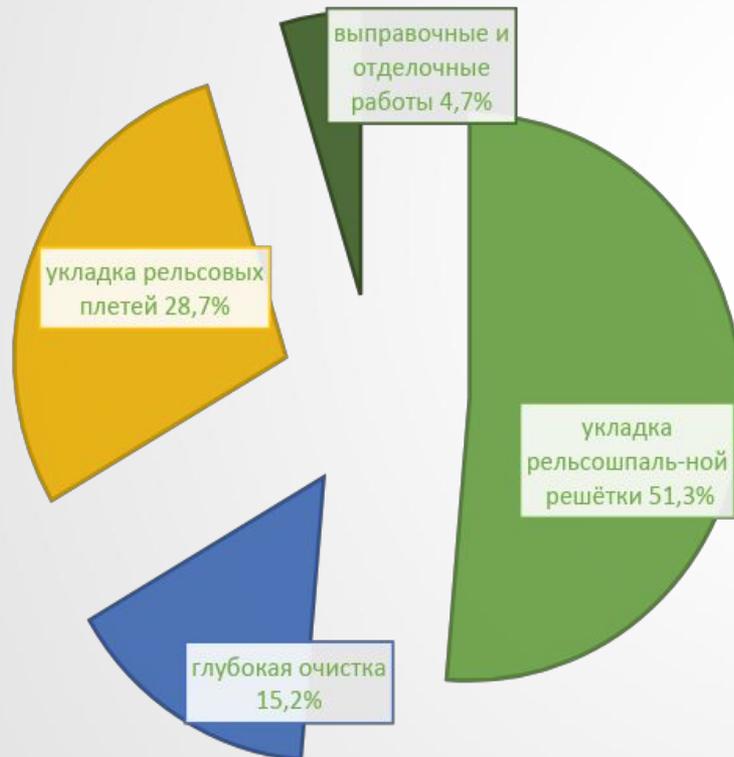
Условия эксплуатации	Раздельные пункты											
	120/80	110/80	120/80					140/90				140/80
Условия эксплуатации	Уст. скорости пас/груз., км/ч											
	Грузовосп. (млн. т. брутто) кл/гр/кат											
Рельсы	№ киломе											
	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	
Рельсы	Пропущенный тоннаж, млн. т брутто/км											412,3
	208	597										645
Рельсы	Тип рельс, пути, гр. рельсов, тер-ние, завод-изготовитель, год укл.											
	К99	К					Я 13					
Рельсы	Приведённый и боковой износ рельсов, мм											
	997	277	723									
Рельсы	Число зам. деф. и остродеф.											
	2/4		0/1	0/0	0/0	1/1	1/5	0/0	0/1	0/2	0/0	0/3
Рельсы	Число дефектных рельсов, шт. м											
	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/12	0/0	0/0	0/0
Рельсы	Тип промежуточного скрепления/ процент негодных на километр											
	КБ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Рельсы	Эпюра, род шпал, количество шпал, переводных и мостовых брусьев, шт											
	1710/14с158	1600/0	1915/0	1848/0	1862/0	1861/0	1840/0	1841/0	1830/0	1857/0	1840/0	
Балласт	Род и толщина балласта											
Балласт	Загрязнённость балласта более 30%											
	280	700										
Ремонт	Георешётка и разделительный слой											
Ремонт	Год последнего КР, рекон											
	85					13						
Ремонт	Вид и год последнего проз											
Ремонт	Вид ремонта в отчётном г											
Ремонт	Потребность в ремонте											
Ремонт	План ремонта											
Обслуживающее предприятие ПЧ-39												
Условные обозначения												
Рельсы 												
Эпюра и род шпал 												
Путевые работы 												
Пласти 												

Анализ среднего количества отступлений после ремонта пути



Результаты экономических затрат ремонта пути на перегоне

а) затраты по видам работ



б) затраты на укладку рельсошпальной решётки



Безопасность труда при работе машиниста машины ВПР-02М

Опасные и вредные производственные факторы	Меры защиты
повышенный уровень шума	Звукоизоляция, звукопоглощение кабины
вибрация в рабочем и транспортном положении;	Виброкресла, виброизоляция
Запыленность, загазованность	Герметизация кабины, кондиционирование
монотонность движений, напряженное и неудобное положение машиниста	Оптимизация работы, увеличение внутрисменных перерывов
температура окружающей среды -10... +40 *С	Головные уборы, спецодежда, соблюдение теплового режима. Применение спецодежды и СИЗ, правильная организация систем отопления
электрическое напряжение	Защитное заземление, применение изоляции
повторяющееся резкое торможение и разгон при работе	Оптимизация работы, увеличение внутрисменных перерывов
работа на жд полотне - балластная призма, загрязненная отбросами, сыпучими, нефтяными продуктами и гербицидами	Применение спецодежды и СИЗ
тяжесть и напряженность трудового процесса	Оптимизация работы, увеличение внутрисменных перерывов
освещение	Равномерная яркость освещенности всей рабочей зоны, установка дополнительных осветительных приборов

СИЗ для оператора машины ВПР-02М



Расчет виброзащитных амортизаторов для кресла оператора машины ВПР-02М

Масса, приходящаяся на амортизаторы: $m_{об} = m'_ч + m_к = 59,5 \text{ кг}$

Относительное демпфирование: $D = \frac{\varepsilon}{2 \cdot \omega_0 \cdot m_{об}} = 0,064$

Для частоты $f_0 = 12,5 \text{ Гц}$ виброскорость не должна превышать 0,056 м/с.

Виброскорость на сиденье оператора-машиниста: $V_{сид} = V \cdot T_z = 0.02002 \text{ м/с}$

Площадь всех амортизаторов: $F_p = \frac{m_{об} \cdot g}{\sigma_{доп}} = 0,0146 \text{ м}^2$

Выбираем резиновый амортизатор типа АРМС-40 с площадью 0,0045 м²

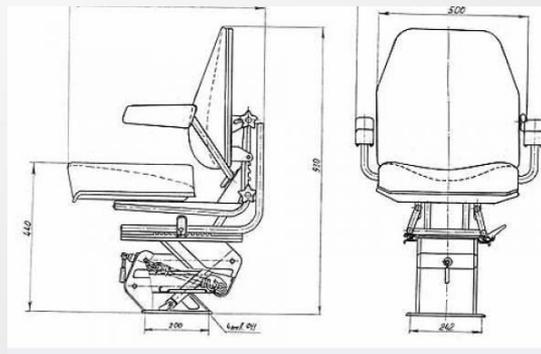
Количество амортизаторов: $N_p = \frac{F_p}{F} = 3.2 \text{ шт}$

Необходимо

4 амортизатора типа АРМС марки АРМС-40.

После проведенного расчета и принятых мер уровень вибрации, влияющий на машиниста, уменьшился.

Защита от вибрации, передающейся через кресло, позволяет снизить ее воздействие, **вызывающее мышечную слабость и вибрационную болезнь**, а также **предотвратить усталость частей тела**, подвергающихся непосредственному контакту с вибрирующей частью кабины



Конструкция виброзащитного кресла машиниста ВПР



Доклад закончен

Спасибо за внимание!