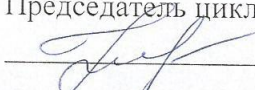


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ФИЛИАЛ ПГУПС

ОДОБРЕНО
на заседании цикловой комиссии
протокол № 10 от 26.06.2017 г.
Председатель цикловой комиссии:
 / Е.А. Хирвонен /

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УМО

 А.В. Калько
«26» 06 2017 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению выпускной квалификационной работы по теме
«Проектирование участка новой железнодорожной линии»

По МДК 01.02. Изыскания и проектирование железных дорог

Специальность: 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Разработчик: Хирвонен Е.А. – преподаватель Петрозаводского филиала ПГУПС

2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ

1. Общая часть.
 - 1.1 Выбор направления проектируемой линии.
2. Специальная часть.
 - 2.1 Проектирование плана железнодорожной линии.
 - 2.2 Проектирование продольного профиля железнодорожной линии.
 - 2.3 Размещение искусственных водопропускных сооружений.
Расчет стока. Выбор типов и размеров сооружений.
3. Экономическая часть.
 - 3.1 Определение технико-экономических показателей вариантов.
 - 3.2 Сравнение вариантов и выбор оптимального.
4. Бережливое производство.
5. Мероприятия по обеспечению безопасности движения на железнодорожном транспорте.
 6. Охрана труда, окружающей среды и природопользование.
7. Заключение

ВВЕДЕНИЕ

Железнодорожный транспорт в России — одна из крупнейших железнодорожных сетей в мире. Эксплуатационная протяжённость сети железных дорог общего пользования составляет 85,3 тыс. км, электрифицировано 43,4 тыс. км (на конец 2013 года). Общая протяжённость железнодорожных путей составляет 121 тысяч километров. (Россия занимает 3-е место в мире, уступая только США (194,7 тыс. км) и Китаю (общая протяжённость железных дорог к декабрю 2013 года в Поднебесной превысила 100 тыс км, причем из них более 10 тысяч км обслуживают высокоскоростные поезда)[источник не указан 460 дней]. По протяжённости электрофицированных дорог Россия занимает 1-е место в мире (2-е место Китай - 36,0 тыс. км). Характерной особенностью железнодорожного транспорта в России является высокая доля электрифицированных дорог. История железных дорог в России начинается с 1830-х годов. В 1834 году по приглашению горного ведомства в Россию прибыл австрийский инженер Франц фон Герстнер, который внёс императору Николаю I предложение о строительстве железнодорожной линии. В 1835 году родственник императора граф Алексей Бобринский создаёт акционерное общество, целью которого является финансирование строительства железных дорог. В 1836 году император обнародовал указ о сооружении Царскосельской железной дороги. За несколько месяцев был построен пусковой участок от Большое Кузьмино до Павловска, на котором к концу года было запущено движение, а официальное открытие дороги состоялось в конце 1837 года. Официальное торжественное открытие первой в России железной дороги общественного пользования: С-Петербург — Царское село состоялось 30 октября по старому стилю (11 ноября — по новому) 1837 года. Машинистом первого поезда, который состоял из паровоза «Проворный» и восьми вагонов стал сам Герстнер. Члены Правления дороги пригласили на открытие императора Николая I и других почётных гостей. Пассажиры заняли свои места, и в 2 часа 30 минут пополудни поезд, плавно отошёл от перрона. Через 35 минут под громкие аплодисменты встречавших и крики «Ура!» первый поезд прибыл на станцию Царское село. Поездка от Петербурга до Царского села заняла 35 минут, а обратная поездка — 27 минут, максимальная скорость достигала 64 км/ч, а средняя составила 51 км/ч.

В послевоенный период наряду с восстановлением разрушенных дорог продолжалось развитие железнодорожной сети. Сооружена Южно-Сибирская магистраль: Тайшет-Абакан-Новокузнецк-Целиноград-Карталы-Магнитогорск-Карламан. Построена Средне-Сибирская магистраль: Алтайская-Карасук-Иртышская-Кокчетав-Кустанай. Северо-Печорская магистраль продолжена до Воркуты, построены железная дорога Тайшет-Лена, новый выход из Средней Азии: Чарджоу-Кунград-Бейнеу-Макат. Содержанием курса изысканий, проек-

тирования и строительства железных дорог являются теоретические основы и практические методы инженерных изысканий и составление проектов новых железнодорожных линий и усиление существующих дорог, а также организации и производства работ по их сооружению. В единой транспортной системе страны железнодорожный транспорт является ведущим видом транспорта, круглогодично и бесперебойно обеспечивающим грузовые и пассажирские перевозки. Железные дороги осваивают около половины всего грузооборота и более трети пассажирооборота страны.

Главная цель данного дипломного проекта – получить сведения о железной дороге как о сложной технической системе, познакомиться с ее функционированием, с развитием и современным состоянием теории и практики проектирования новых и реконструкции действующих железных дорог, изучить состав проекта и стадии его разработки, а также предъявляемые к проекту технические, экономические и экологические требования.

Разнообразие природных, экономических, технических и других факторов приводит к появлению вариантов, т.е. разных решений одной и той же задачи, удовлетворяющих поставленным требованиям, но различающихся размерами строительных и эксплуатационных затрат, сложностью и сроками строительства. В результате тщательного анализа вариантных решений должно быть найдено наилучшее, по которому и будет осуществлено строительство.

Проект должен обеспечивать высокие показатели процесса перевозок при их минимальной себестоимости, а также высокое качество сооружений и возможность завершения строительства в сжатые сроки при наименьших затратах. Особое внимание должно уделяться вопросам надежности, безопасности движения поездов и охраны окружающей среды. Нельзя забывать также и о том, что все устройства и сооружения будущей железной дороги будут находиться под открытым небом, и необходимо оградить их от неблагоприятных воздействий природных факторов.

Для обеспечения наилучших условий эксплуатации железной дороги проектирование должно опираться на достижения теории и практики в области организации движения поездов.

Составление проекта новой железнодорожной линии – сложное дело, требующее больших знаний, опыта, времени, усилий целого проектного коллектива. Поэтому выполнение задания требует не только знаний по отдельным разделам специального курса, но и необходимость творческого подхода к решению поставленных задач.

РАЗДЕЛ 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Выбор направления проектируемой линии

Начальный и конечный пункты участка проектируемой линии в дипломном проекте задаются руководителем и фиксируются на карте. Местоположение железной дороги между конечными пунктами в значительной мере зависит от величины руководящего уклона.

На выбор руководящего уклона оказывает влияние множество факторов: топографические и гидрогеологические условия района проектирования, заданные объемы перевозок, основные технические параметры проектируемой линии и линий примыкания, а также другие факторы.

В дипломном проекте руководящий уклон назначается руководителем проектирования с учетом, главным образом, топографии местности, в нашем случае руководящий уклон равен 15%. Отыскание возможных направлений участка новой железной дороги производится в следующей последовательности.

Перед началом проектирования внимательно изучаются рельеф местности, гидрологические (система водотоков) и геологические (например, наличие болот) условия проектирования в районе возможного расположения трассы. Для большей наглядности постоянные водотоки выделяются голубым или синим цветом. При подготовке к работе необходимо научиться отличать постоянный водоток от дороги, водораздел от лога, спуск по склону по направлению движения от подъема и т.п., определять отметку любой точки местности на карте.

В первую очередь исследуется возможность укладки трассы железной дороги по кратчайшему направлению, соединяющему основные опорные пункты и промежуточные фиксированные точки на рисунке 1.

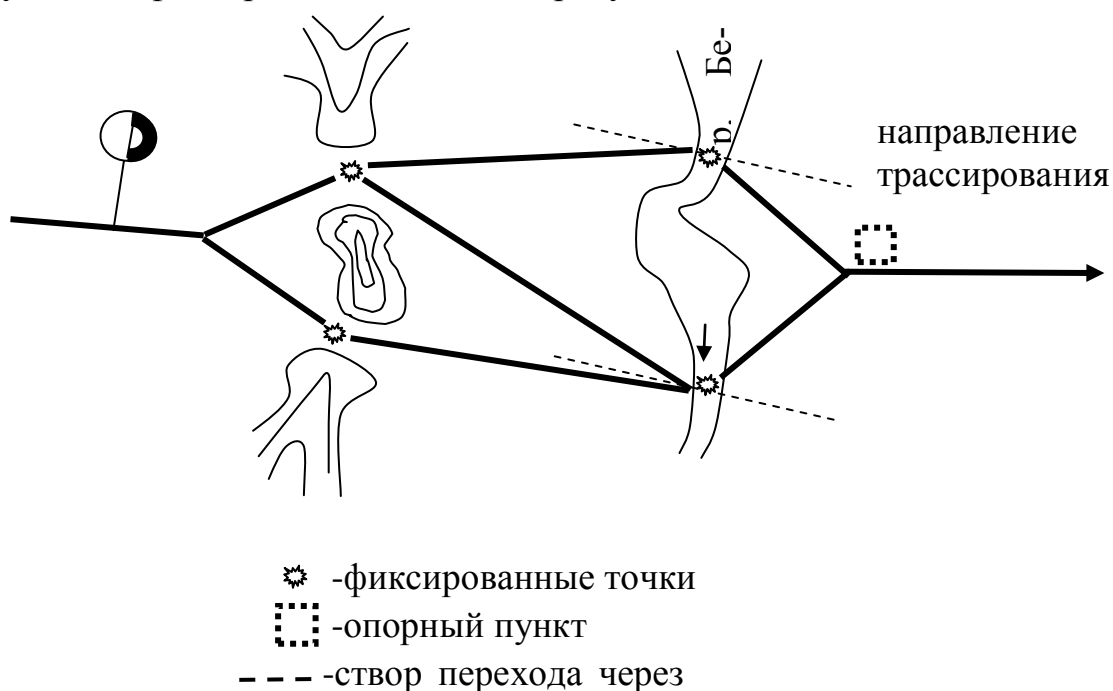


Рисунок 1 - Варианты направлений проектируемой линии

Опорными пунктами являются места обязательного захода трассы: начальный и конечный пункты, крупные населенные пункты и экономические центры.

К фиксированным точкам относят места желательного прохождения трассы: пониженные точки на пересечениях водоразделов (так называемые “седла”), наиболее благоприятные места обхода излучин рек и пересечения крупных водотоков, точки возможного обхода различных контурных препятствий и т.п.

Возможных направлений проектируемой линии может быть несколько. При отборе наиболее конкурентоспособных вариантов для их сравнения необходимо учитывать также наличие благоприятных топографических условий в местах размещения промежуточных отдельных пунктов. На предварительной стадии варианты направления могут быть сопоставлены по длине, сумме преодолеваемых высот, количеству пересекаемых постоянных водотоков и другим важнейшим показателям.

Трассирование – это поиск рационального положения плана и продольного профиля трассы. Трассирование осуществляется путем проектирования плана линии по картам или планам в горизонталях с одновременным составлением ее продольного профиля.

Детальное трассирование осуществляется вдоль намеченных конкурентоспособных кратчайших направлений, соединяющих опорные пункты и имеющиеся фиксированные точки. При этом исследуется возможность использования попутных долин водотоков или водоразделов.

Отход от площадки отдельного пункта или подход к ней должны осуществляться с учетом перспективы его развития.

На участках вольных ходов, когда топографические условия легкие и средний естественный уклон местности по направлению трассирования меньше руководящего, трасса проектируется по прямой между опорными пунктами и фиксированными точками. Каждый угол поворота на участках вольных ходов должен быть обоснован.

Основным принципом трассирования на участках напряженных ходов, когда уклон местности по направлению трассирования больше руководящего, является наиболее полное использование заданного значения руководящего уклона. Именно в этом случае длина линии на участке преодоления значительного подъема или спуска будет кратчайшей.

РАЗДЕЛ 2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Проектирование плана железнодорожной линии

Проектирование участка начинается с определения руководящего уклона в нашем случае руководящий уклон равен ($i_{рук} = 15 \text{ ‰}$). Средний уклон местности также учитывается. Линия прокладывается с помощью вольных и напряженных ходов. Вольным ходом называют участки трассы, на которых $i_{ср} \leq i_{рук}$. А напряженный ход – это участки трассы, где $i_{ср} \geq i_{рук}$. При трассировании вольным ходом необходимо обеспечить кратчайшее расстояние между соединяемыми пунктами железнодорожной линии. Главная задача при трассировании напряженным ходом – преодоление высотных препятствий на минимально необходимом протяжении трассы. Проектирование линии напряженным ходом удобно осуществлять по заложению d .

Заложение d определяется по формуле (1):

$$d = \Delta h / i_{рук}. \quad (1)$$

где d – заложение

Δh – расстояние между горизонталями

$i_{рук}$ – руководящий уклон

Заложение d переводим в масштаб

План линии – проекция оси пути на горизонтальную плоскость. План состоит из чередующихся криволинейных и прямолинейных участков. Проектирование железнодорожной линии производят в соответствии с нормами проектирования.

Железнодорожные кривые представляют собой сочетание первой переходной кривой, радиус которой изменяется от бесконечности до радиуса круговой кривой. Круговой кривой с постоянным радиусом R и второй переходной кривой, радиус которой изменяется от бесконечности до радиуса R .

Радиусы кривых не являются произвольными величинами их значение стандартизованы : 4000м, 3000м, 2500м, 2000м, 1800м, 1500м, 1200м, 1000м. В своей дипломной работе я использую кривые радиусом: 3000м, 2000м, 1800м, так как у нас проектируемая дорога четвертой категории. Данные сведены в таблице 1.

Примечание:

- 1) при $V > 80$ км/ч принимать по нормам 3 категории линии;
- 2) при проектировании развязок в железнодорожных узлах допускается применять кривые радиусом 250 м.

Таблица 1- Радиусы кривых в плане

Категории линии и тип пу- ти	Значения радиусов, м			
	Реко- менду- емые	До- пуска- емые в трудных условиях	в особо трудных ус- ловиях при техн.-экон.. обосновании	п со- гласова- нию с МПС
Скоростные	4000- 3000	2500	1200	800
Особогрузо- напря- жен ые*	4000- 2000	150	1000	600
I	4000- 2500	2000	1000	600
II	4000- 2000	1500	800	400
III	4000- 1200	800	600	350
IV- ж.-д. ли- нии	2000- 1000	600	350	200
IV-подъезд. пути	2000- 600	500	200	200
IV-соединит. пути	2000- 350	250	200	200

Прямые и кривые участки пути, а также смежные круговые кривые разных радиусов следует сопрягать посредством переходных кривых.

На новых скоростных линиях, а также линиях I и II категории длины переходных кривых l , м, следует принимать из условия

Полученные по расчету длины переходных кривых округляются до значений, кратных 10 м. Длина переходной кривой должна быть не менее 20 м.

На особогрузонапряженных линиях, а также линиях III и IV категорий, длину переходных кривых следует принимать по таблице 2.

при $V > 80$ км/ч принимать по нормам 4 категории линии.

Примечания: 1. Деление участков на зоны скоростей следует производить с учетом конфигурации продольного профиля или на основе тяговых расчетов:

1-я зона – участки, где поезда достигают максимальных или близких к ним скоростей, а также где возможно торможение поездов;

2-я зона – участки, где скорости близки к средним значениям;

3-я зона – участки, где скорости движения поездов в обоих направлениях близки к расчетно-минимальным.

2. При двух значениях длин переходных кривых, приведенных в таблице, меньшие значения допускается применять в трудных условиях.

Таблица 2- Длина переходных кривых на железнодорожных линиях, м

Рядовой скоростью	Особогрузонапряженные			III категории			IV категории		
	Зон скоростей движения								
4000	40	30	20	30	20	20	–	–	–
3000	60-40	40-30	20	40-30	30-20	20	–	–	–
2500	80-60	50-30	20	60-40	40-30	20	–	–	–
2000	100-80	60-40	30	60-50	50-30	20	40-30	30	20
1800	100-80	60-40	40	80-60	60-40	30	50-30	30	20
1500	120-100	80-60	50	80-60	60-50	40	60-40	40-30	30
1200	140-120	100-80	60	100-80	80-60	50	70-50	50-30	30
1000	160-140	120-100	70	120-100	100-80	60	80-60	60-40	30

0	120	100	50	100	60	40	60		
8	1	1	8	1	1	5	9	60	40
00	60- 140	40- 120	0- 50	40- 100	00- 80	0- 40	0- 60	-50	-30
7	1	1	8	1	1	6	1	60	40
00	60- 140	40- 120	0- 60	60- 120	10- 90	0- 50	20- 80	-50	-30
6	1	1	1	1	1	6	1	80	50
00	60- 130	40- 120	00- 60	60- 120	20- 100	0- 50	20- 80	-60	-40
5	1	1	1	1	1	8	1	90	60
00	60- 120	40- 120	20- 70	60- 120	30- 100	0- 60	20- 100	-70	-40
4	1	1	1	1	1	8	1	11	60
00	60- 120	40- 120	40- 80	40- 100	40- 100	0- 60	20- 100	0-80	-50
3	1	1	1	1	1	1	1	12	80
50	40- 100	40- 100	40- 80	40- 100	30- 100	00- 60	20- 100	0-80	-50
3	1	1	1	1	1	1	1	12	80
00	40- 100	40- 100	20- 80	40- 100	20- 100	20- 80	20- 80	0-80	-60
2	1	1	1	1	1	1	1	12	80
50	20- 90	20- 80	20- 80	20- 80	20- 80	20- 80	20- 80	0-80	-60
2	-	-	-	-	-	-	1	10	80
00							00- 80	0-80	-60

Каждая кривая имеет следующие главные точки:

НК- начало кривой;

КК- конец кривой.

Для разбивки трассы необходимо знать не только пикетажное значение вершины угла поворота, но и положение в пикетажном исчислении всех главных точек кривой. При расчете пикетажного положения главных точек учитывается, что по-

сле постройки железной дороги измерения будут вести не по касательным, а по кривой.

Положение главных точек в пикетажном значении вычисляют по формулам (2,3).

$$НК = ВУ - Тс \quad (2)$$

$$КК = НК + Кс, \quad (3)$$

где ВУ - вершина угла поворота;
Тс - суммированный элемент кривой.

Произведем расчет для одной кривой, остальные значения сведем в таблицу(3), для контроля вычислений положения конца кривой используем формулу(4).

$$КК = ВУ + Тс - Дс, \quad (4)$$

где Тс и Дс - суммированные элементы кривой.

Н оме р кри- вой	НК	КК

Таблица 3- Положение главных точек, м

П К	α	R	T	Д	Б	К
--------	---	---	---	---	---	---

Ос-
нов

ные параметры кривых сведем в таблицу (4).

Таблица 4- Основные параметры кривых

Также необходимо учесть длину прямой вставки. Прямые вставки между начальными точками переходных кривых не должны быть меньше величины указанной в таблице (5).

Категория железной дороги	В нормальных условиях при направлении кривых		В трудных условиях при направлении кривых	
	в разные стороны	в одну сторону	в разные стороны	в одну сторону
Скоростные	150	150	100	100
Особогрузонапряженные ^{*)}	75	100	50	50
I и II	150	150	50	75
III	75	100	50	50
IV	50	50	30	30

Таблица 5- Длина прямой вставки, м

Примечание :при $V > 80$ км/ч- принимать по нормам 4 категории линии.
При проектировании новых линий III-IV категорий, сооружаемых в особо трудных условиях, на подъездных путях, обслуживаемых маневровыми локомо-

тивами и в трудных условиях при поездном движении со скоростями до 25 км/ч прямые вставки между переходными кривыми допускается не устраивать.

При отсутствии переходных кривых прямые вставки допускается не устраивать, если не устраивается возвышение наружного рельса.

Круговые кривые на новых железных дорогах следует проектировать возможно больших радиусов в соответствии с рекомендациями таблицы (1).

2.2 Проектирование продольного профиля железнодорожной линии

Продольным профилем называется проекция развертки трассы на вертикальную плоскость.

Продольный профиль новой железной дороги может быть сокращенным, который обычно строится в масштабах Мв – 1:1000, Мг – 1:25000 ÷ 1:100000, и подробным, который имеет масштабы Мв - 1:200, Мг - 1:10000. В дипломном проекте или работе разрабатывается сокращенный продольный профиль. Продольный профиль новой железной дороги представляет собой проектное положение оси железной дороги в уровне бровки земляного полотна и включает в себя отдельные элементы, каждый из которых характеризуется своими уклоном, длиной и направлением (подъем или спуск).

Наиболее распространенным ограничивающим (максимальным) уклоном продольного профиля является руководящий уклон. Он входит в состав основных технических параметров и выбирается на основании технико-экономических обоснований.

При соответствующем обосновании допускается применять различные значения руководящего уклона по направлениям.

На новых железных дорогах руководящий уклон в грузовом направлении не должен превышать: 9‰ - на особогрузонапряженных линиях, 12‰ - на линиях I категории, 15‰ - на линиях II категории, 20‰ - на линиях III категории, 30‰ - на линиях IV категории, а в трудных и особо трудных условиях на подъездных путях IV категории - 40‰.

На новых скоростных магистральных линиях руководящий уклон не должен превышать 20‰.

Подробный продольный профиль в проекте выполняется в масштабах: горизонтальный 1:50000 и вертикальный 1: 1000. Он служит основным документом, по которому выполняется проектирование, а затем строительство железной дороги. На нем в условных обозначениях наносятся все линейные сооружения и указываются все необходимые данные. Построение продольного профиля производят в следующей последовательности:

- наносят сетку профиля.

-нанесение всех необходимых значений. После составления продольного профиля поверхности земли по трассе проектируют линию бровки земли полотна. Построение проектной линии производят на основании технических условий, согласно нормам и правилам СНиП. Проектная линия состоит из различной протяженности горизонтальных и наклонных линий- площадок, спусков, подъемов. Проектная линия проектируется с учетом руководящего уклона. Наибольшая величина проектных уклонов, как и длина элементов проектирования, определяется техническими условиями проектирования железных дорог.

Следовательно для нанесения проектной линии на профиле необходимо знать максимальную величину проектного уклона и его протяженность.

Проектный уклон I вычисляют по формуле (5):

$$I_1 = (N_{\max} - N_{\min}) / d \quad (5)$$

Где N_k - проектная высота в конце элемента;

N_n -проектная высота в начале элемента;

d – протяженность элемента.

Полученный результат по проектным уклонам сводим в таблицу 6.

Таблица 6 Значения проектных уклонов.

Номер проектного уклона	Значение проектного уклона (‰)

Алгебраическая разность уклонов смежных элементов определяется по формуле $\Delta i = i_2 - i_1$ и не должна превышать нормативных значений Δi_n , указанных в числителе таблице 7.

Допускаемые нормы, указанные в таблице 7, разрешается применять лишь на участках пути, где скорости поездов в обоих направлениях близки к минимальным расчетным и где отсутствуют тормозные спуски, т.е. на возвышениях профиля (горбах), ограниченных затяжными подъемами с обеих сторон. В остальных случаях применяют рекомендуемые нормы.

При алгебраической разности уклонов менее нормативных значений длину разделительных площадок и элементов переходной крутизны допускается пропорционально уменьшать, но не менее, чем до 25 м. Уменьшенная длина элементов профиля должна быть кратна 25 м и не менее.

Смежные элементы продольного профиля в вертикальной плоскости сопрягаются вертикальными кривыми, радиус которых R составляет:

20 км - на скоростных линиях;

15 км - на линиях I и II категорий;

10 км - на особогрузонапряженных линиях и линиях III категории;

5 км - на железных дорогах IV категории.

Вертикальные кривые следует размещать вне переходных кривых, а также вне пролетных строений мостов и путепроводов с без балластной проезжей частью.

При проектировании внутростанционных соединительных и подъездных путей IV категории в трудных условиях переломы продольного профиля допускается располагать вне зависимости от размещения переходных кривых.

Продольный профиль в выемках длиной более 400 м и в выемках независимо от их длины, устраиваемых в вечномерзлых грунтах, следует проектировать уклонами одного знака. При этом крутизну уклонов следует принимать не менее 2 ‰ - в обычных грунтах и не менее 4 ‰ - в вечномерзлых. Продольный профиль железнодорожных линий в снегозаносимых районах следует по возможности проектировать в виде насыпей. В качестве расчетной принимается толщина снежного покрова, имею Общим условием и для одних и для других участков является стремление к минимуму земляных работ, т.е. к уменьшению общей площади, заключенной между проектной линией и линией земли.

Таблица 7 Нормативные значения алгебраической разности уклонов и длины элементов профиля

Категория железнодорожной линии	Наибольшая алгебраическая разность уклонов смежных элементов профиля, ‰ (числитель) и наименьшая длина разделительных площадок и элементов переходной крутизны, м (знаменатель) при полезной длине приемо-отправочных путей, м			
	850	1050	2x850=1700	2x1050=2100
	Рекомендуемые нормы			
Скоростная	6/250	4/300	-	-
Осо-	-	3/250	3/250	3/400

богрузо- напря- женная				
I	6/200	4/250	3/250	3/300
II	8/200	5/250	4/250	3/300
IV	13/200	8/200	8/250	-
	Допускаемые нормы			
Скоро- стная	10/250	9/300	-	-
Осо- богрузо- напря- женная	-	10/200	5/250	4/300
I	13/200	10/200	5/250	4/300
II	13/200	10/200	6/250	4/250
III	13/200	10/200	8/250	6/250
IV	20/200	10/200	10/200	-

На участках вольного хода уклон и длина отдельных элементов продольного профиля подбираются в большей степени на усмотрение проектировщика с учетом перечисленных выше норм и требований.

Подбор уклона элемента профиля на миллиметровой бумаге производится сначала графически с учетом вертикального и горизонтального масштабов построений.

При этом следует помнить, что уклон, например в 5⁰/₀₀, означает подъем или спуск на 5м в пределах одного километра.

Полученная с необходимым уклоном линия может быть перемещена с помощью треугольника и линейки в наиболее целесообразное, с точки зрения проектировщика положение, соответствующее минимальным объемам земляных работ. С использованием такой же технологии (треугольник и линейка

может быть решена и обратная задача, т.е. определен уклон отрезка проектной линии, который нанесен проектировщиком на том или ином участке продольного профиля.

На участках напряженного хода укладка проектной линии более определена: она наносится руководящим или смягченным (в пределах круговых кривых) уклоном с учетом получения минимальных объемов земляных работ.

В случае, если при графических прикидках объемы земляных работ получаются очень большие, план трассы в пределах данного участка следует изменить. Если же принятое решение приемлемо, то проектировщик может переходить к дальнейшему подсчету проектных и рабочих отметок.

Продольный профиль новых железных дорог, как правило, проектируется уклонами, округленными до целых тысячных - на перегонах, до $0,5\text{‰}$ - на станциях и до $0,1\text{‰}$ - в пределах участков смягчения.

Длина элемента профиля на схематических продольных профилях назначается и определяется с точностью до 50м, на подробных - до 10м. Вычисленные отметки сличают с наколкой переломов проектной линии, полученных графически.

В случае значительного расхождения (более 0,5мм) расчеты и графические построения проверяются.

В процессе проектирования профиля выявляется качество укладки трассы по карте. Если проектная линия на участках напряженных ходов дает большие насыпи или выемки (проектная линия зависла над землей или наоборот, зарывается в землю), то это значит, что трасса недостаточно развита и ее следует удлинить. Часто, если линия располагается на косогоре, уменьшение работ легко достигается незначительным смещением трассы вниз или вверх по косогору.

Если же на участке искусственного развития линии имеются уклоны меньше руководящего, то, чтобы исключить неоправданное удлинение трассы, ее в той или иной степени следует спрямить.

Рабочие отметки представляют собой разницу проектных отметок и отметок земли. Их подсчет необходим, как правило, во всех точках перелома и линии земли, и проектной линии. Точность подсчета - 0,01м. При необходимости, дополнительные отметки земли определяются интерполяцией или снимаются с карты в горизонталях.

2.3 РАЗМЕЩЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ. РАСЧЕТ СТОКА, ВЫБОР ТИПОВ И РАЗМЕРОВ СООРУЖЕНИЙ

Искусственные водопропускные сооружения размещаются на пересечении водотока с железной дорогой. Они делятся на малые, средние (длиной от 25 до 100 м) и большие (длиной более 100 м).

Наибольшее распространение в современной практике железнодорожного строительства получили следующие малые водопропускные сооружения:

- 1) круглые железобетонные трубы отверстием 1,0-2,0 м одно-, двух- и трехчковые;
- 2) прямоугольные железобетонные трубы отверстием 1,0-4,0 м одно-, двухчковые;
- 3) прямоугольные бетонные трубы отверстием 2,0-6,0 м одно-, двухчковые;
- 4) круглые из гофрированного металла отверстием 1,5-3,0 м одно-, двух- и трехчковые;
- 5) сборные железобетонные мосты эстакадного типа;
- 6) ; прямоугольные бетонные трубы отверстием 2,0-6,0 м одно-, двухчковые
- 7) круглые из гофрированного металла отверстием 1,5-3,0 м одно-, двух- и трехчковые;
- 8) сборные железобетонные мосты эстакадного типа;
- 9) железобетонные мосты с обсыпными устоями.

Мосты с устройством пути на балласте, а также трубы располагаются на любых сочетаниях плана и профиля, разрешенных для перегона. Мосты с безбал-

ластной проезжей частью следует располагать на прямых участках пути и на уклонах не круче 4 % .

Предельная высота насыпи для размещения труб – 19 м (для гофрированных – 5-7 м). Сборные железобетонные мосты эстакадного типа применяются при высоте насыпи от 2 до 8 м, а железобетонные мосты с обсыпными устоями – до 20 м.

Выбор типа искусственного сооружения зависит от величины стока поверхностных вод, которая пропорциональна площади водосбора данного сооружения.

Водосбор расположен с верховой стороны от трассы и ограничен по периметру линиями водоразделов и земляным полотном дороги. Границы и площади водосборов определяются по картам в горизонталях . Местоположение искусственных сооружений наиболее удобно определять с помощью одновременного анализа плана и продольного профиля трассы. Построение границ водосборов следует начинать от водораздельных точек.

Установленные по картам или планам в горизонталях площади водосборов $F_{в}$ в начале измеряются в квадратных сантиметрах (например, с помощью палетки), а затем пересчитываются в квадратные километры.

Произведем расчет границ водосборов и их площади и уклонов лога. Определим площадь для одного водосбора, учитывая уклон лога. Площадь определяется по формуле (6):

так как водосбор представляет собой геометрическую фигуру в виде треугольника

$$F = \frac{1}{2}ah$$

Где a – основание треугольника;

h - высота треугольника.

И переводим в масштаб, умножая на 0,5.

Определим уклон главного лога по формуле:

$$I_1 = (H_{в} - H_{н}) / (Z_{л} * 0,5) \quad (6)$$

Где $H_{в}$ и $H_{н}$ - разность отметок земли в вершине угла и у искусственного сооружения.

$Z_{л}$ - длина главного лога.

Для данного района 4 дождевая зона, тип искусственного сооружения подбирается с помощью графиков их водопрпускной способности, а номер группы климатических районов по таблице 8, которая приведена ниже.

Таблица 8 Группы климатических районов

Номера ливневых районов	1 ,2, 3	3 а, 4	5 ,6	7 ,8, 9	1 0
Группа климатических районов	V	I V	I II	I I	I

По номограммам определяется расход ливневого стока вероятностью превышения 1:100 (1%) для водосборов с песчаными и супесчаными почвами.

Для определения расходов иных вероятностей превышения и почв, отличных от песчаных и супесчаных, необходимо применять поправочный коэффициент (таблица 9)

Таблица 9 Значения поправочного коэффициента

Вероятность превышения расхода, %	Грунты водосбора		
	глинистые и суглинистые	песчаные и супесчаные	рыхлые (осыпи)
0,33	1,46	1,39	1,32
1	1,05	1,00	0,96
2	0,88	0,84	0,80

Типы искусственных сооружений подбираются с помощью графиков их водопрпускной способности.

При выборе размеров труб необходимо пользоваться зоной расчетных расходов.

Высота насыпи в месте расположения искусственного сооружения должна удовлетворять следующим двум требованиям:

- не менее, чем на 0,5м возвышаться над горизонтом подпертой воды (высота подпора воды перед трубой показана на графике водопрпускной способности по оси ординат);

- быть не менее высоты насыпи, потребной для размещения труб по конструктивным условиям, т.е. с учетом минимальной толщины засыпки над трубой .

При выборе искусственных сооружений необходимо стремиться к минимальному количеству их типов и размеров с учетом стоимости изготовления, поставки, сооружения и содержания. Возможный ущерб в стоимости принятого комплекта искусственных сооружений должен быть при этом обоснован.

По номограмме определяем дождевой расход вероятности превышения 1% при песчаных и супесчаных грунтах.

Теперь необходимо подобрать водопропускное сооружение. С помощью графиков водопропускной способности труб подбираем необходимую трубу, учитывая дождевой расход и условия выше сказанные.

Для нашего расхода потребуется труба менее 2 метров в высоту, выбираем двухчочковую круглую железобетонную трубу с отверстием 1,5 метра. Расчеты и данные по водопропускным сооружениям сводим в таблицу 10.

Таблица 10- Ведомость водопропускных сооружений

Но- мер соору- жения	Ме- стопо- ложе- ние	Пло- щадь водо-	Ук- лон глав- ного	Рас- четный расход Q1%м	Тип соору- жения

РАЗДЕЛ 3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

На протяжении всей трассы определим технико – экономические показатели.

Произведем расчет основных технических показателей трассы, полученные результаты представим в виде таблицы 11

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Вариант	
			1	2
Длина линии	L	км		
Руководящий уклон	I_p	%		
Коэффициент развития	λ	-		

линии				
Процент использования руководящего уклона	$\% I_p$	$\%$		
Минимальный радиус кривых	R_{min}	м		
Протяженность и удельное содержание в общей длине кривых с минимальным радиусом	L_{Rmin}	км/ $\%$		
Протяженность и удельное содержание в общей длине всех кривых	ΣK	км / $\%$		
Сумма углов поворота всех кривых	$\Sigma \alpha^\circ$	град		

Произвел расчеты основных технико – экономических показателей проектируемой линии железной дороги.

РАЗДЕЛ 4. БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Бережливое производство в ОАО «РЖД» - принципы ведения хозяйственной деятельности в ОАО «РЖД», направленные на минимизацию затрат и повышение эффективности.

История бережливого производства в ОАО «РЖД»

В целях реализации направлений Функциональной стратегии управления качеством в ОАО «РЖД», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 15 января 2007 г. № 46р, а также в целях выполнения п.8.20 протокола № 50 итогового (за 2009 год) расширенного заседания Правления ОАО «РЖД» от 23-24 декабря 2009 года в первом квартале 2010 года началась работа по снижению эксплуатационных затрат путем внедрения принципов бережливого производства на опытных полигонах железных дорог с последующим тиражированием опыта на всю сеть. Были утверждены и приняты к действию основные документы, определяющие реализацию проекта по внедрению бережливого производства: Концепция применения технологий бережливого производства в ОАО «РЖД», Программа поэтапного внедрения бережливого производства в ОАО «РЖД», Регламент управления Программой поэтапного внедрения бережливого производства в ОАО «РЖД», показатели эффективности внедрения бережливого производства на пилотных подразделениях.

В проекте участвовало 47 пилотных линейных предприятий сети железных дорог, в том числе 5 локомотиворемонтных депо, 5 предприятий по ремонту и обслуживанию МВПС, 4 региональных дирекций МТО, 23 предприятия инфраструктурного комплекса. В реализации проекта принимают участие руководители и специалисты различных уровней управления Компании. Основной упор в проекте сделан на усиление инженерно-технологического состава.

В рамках «Плана переподготовки и повышения квалификации руководителей и специалистов аппарата управления, филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД» на 2010 год», утвержденного президентом ОАО «РЖД» В.И. Якуниным 11.03.2010г. № 24, было проведено очное обучение инструментам бережливого производства 519 сотрудников.

Фактически при реализации проекта внедрения технологий бережливого производства в пилотных подразделениях ставится задача отработки элементов новой производственной системы ОАО «РЖД», которая в дальнейшем будет тиражироваться на всю сеть железных дорог.

Значительное внимание уделяется распространению идеологии «бережливого производства» и обеспечение мотивации персонала в рамках реализации проекта. В 2011 году проведено 11 тематических видеоконференций по всем направлениям хозяйственной деятельности, что позволило продемонстрировать пилотным предприятиям конкретные примеры улучшений технологии работы с использованием инструментов «бережливого производства».

Одним из важных мотивационных механизмов, запущенных в проекте - проведение конкурса на лучшее подразделение в проекте «Бережливое производство в ОАО «РЖД». Награждение победителей проводилось на итоговом за 2011 год расширенном заседании правления Компании.

Основы бережливого производства. Виды потерь.

Бережливое производство предполагает вовлечение в процесс оптимизации каждого сотрудника и максимальную ориентацию на потребителя.

В соответствии с принципами бережливого производства всю деятельность предприятия можно классифицировать так: операции и процессы, добавляющие ценность для потребителя, и операции и процессы, не добавляющие ценности для потребителя.

Целью бережливого производства является устранение потерь (потеря это любая деятельность, которая потребляет ресурсы, но не создает ценности). Например, потребителю совершенно не нужно, чтобы готовый продукт или его детали лежали на складе.

Ненужные перемещения рабочих

Потери могут возникать по таким причинам, как:

-нерациональная организация рабочих мест (неудобное расположение станков и т. п.);

-лишние движения рабочего в поисках необходимого инструмента, оснастки и т. п.

Пример устранения потерь:

На одном из участков предприятия инструмент хранился в общем шкафу. Рабочие в начале смены брали один инструмент, а затем в течение дня меняли его на другой. В результате операторы тратили 10-15% времени на бессмысленные хождения к шкафу и обратно. За каждым решили закрепить небольшие тумбы для инструмента. В итоге перемещения были сокращены, а рабочее место стало более удобным. Производительность труда повысилась на 15%.

Необоснованная транспортировка материалов

Речь идет о движении материалов, которое не добавляет ценности конечному продукту. Вот причины потерь:

-транспортировка материалов между цехами, находящимися на значительном расстоянии друг от друга;

-неэффективная планировка производственных помещений.

Пример устранения потерь:

По технологии, принятой на одном предприятии, крупногабаритную корпусную деталь дважды перемещали на сварочный участок. Корпус сваривали, возвращали на предыдущий участок для обработки поверхности, затем опять везли на сварку (приваривали сборочную единицу) и вновь транспортировали на исходное место. Время тратилось не только на перемещения детали, но и на ожидание погрузчика. Чтобы сократить потери, было решено разместить сварочный пост в непосредственной близости от участка механической обработки и электротележки. Таким образом удалось исключить транспортировку компонента с помощью автопогрузчика: съем и установка детали, как и раньше, производится кран-балкой, а для перемещения корпуса используют электротележку. Экономия времени составила 409 минут в месяц, что равнозначно времени на производство двух корпусов.

Ненужная обработка.

Потери этого вида возникают, если какие-либо свойства товара оказываются бесполезными для заказчика. а именно:

-изготавливается продукция с ненужными потребителю функциями;

-конструкция изделий необоснованно усложняется;

-используется дорогая упаковка товара.

Пример устранения потерь:

На одном из предприятий, окраска всех поверхностей (видимых и невидимых) производилась по третьему классу покрытия. После опроса потребителей выяснилось, что им это не нужно. Технический процесс был изменен: снизили класс покрытия при окраске невидимых поверхностей. Издержки сократились на сотни тысяч рублей в месяц.

Время ожидания.

Этот вид потерь вызван простоем работников, машин или оборудования в ожидании предыдущей или последующей операции, материалов или информации.

Причины разные:

- перебои с поставкой сырья, полуфабрикатов;
- поломки оборудования;
- отсутствие необходимых документов;
- ожидание распоряжений руководства;
- неполадки с программным обеспечением.

Пример устранения потерь:

В одном из цехов предприятия оборудование подолгу бездействовало из-за поломок. Время простоя удалось сократить за счет внедрения системы ТРМ.

Если станок выходил из строя, рабочий обращался (через мастера) к ремонтникам и те устраняли проблему немедленно. В результате простои оборудования и работников сократились на 26 человеко-часов в месяц.

Скрытые потери от перепроизводства.

Это самый опасный вид потерь, так как влечет потери других видов. Тем не менее, во многих компаниях производить больше, чем нужно заказчику, считается нормой. Причины потерь от перепроизводства:

- планирование полной загрузки оборудования и рабочей силы;
- работа с большими партиями;
- производство объема продукции, превышающего уровень спроса;
- изготовление продукции, спрос на которую отсутствует;
- дублирование работы.

Пример устранения потерь:

На предприятии при планировании производства запасных частей исходили из численности рабочих и загрузки оборудования. Техника работала на пределе возможностей, объемы росли, но часть произведенного пылилась на складах. Изучив потребительский спрос, а также прибыль от каждого вида продукции, руководство пришло к выводу, что выгоднее отказаться от производства некоторых товаров, а освободившиеся ресурсы использовать для изготовления деталей, пользующихся спросом. В результате компании удалось устранить потери от перепроизводства и увеличить прибыль на десятки миллионов рублей.

Лишние запасы.

Избытки появляются, если сырье и материалы закупаются впрок. Из-за этого на предприятии возникают следующие потери:

- затраты на содержание складских площадей;
- ухудшение свойств материалов вследствие их длительного хранения;
- «замораживание» капиталов предприятия.

Пример устранения потерь.

На предприятии незавершенное производство составляло 16 дней. На сборочном участке одних комплектующих было в избытке, а других постоянно не хватало. После применения методов бережливого производства удалось организовать ежедневную поставку комплектующих на участок сборки в необходимом количестве. В результате, производство готовой продукции увеличилось, была получена прибыль в несколько десятков миллионов рублей, что позволило закупить новейшее оборудование, увеличить зарплату рабочих и улучшить условия труда.

Дефекты и их устранение.

Потери возникают из-за переделок продукции и устранения дефектов, возникших в ходе работы.

Пример устранения потерь:

Процент несоответствующей продукции на предприятии был чересчур большим: заготовки и детали не соответствовали требованиям. Были усовершенствованы процессы, применены методы контроля качества в ходе производства: в случае отклонений срабатывает устройство оповещения и процесс останавливается. Проблему теперь можно устранить немедленно. В результате количество бракованных изделий было снижено на 80%.

Интеллектуальные потери.

Некоторые эксперты выделяют еще восьмой вид потерь: не востребованность идей, предложений работника, направленных на улучшение деятельности компании, а также его потенциала.

Примеры:

- выполнение квалифицированным специалистом рутинной работы;
- неприятие руководством предлагаемых полезных изменений;

-потери времени, навыков, возможностей что-либо усовершенствовать и приобрести опыт из-за невнимательного отношения к сотрудникам (руководителю, к примеру, некогда их выслушать).

Инструменты бережливого производства.

Наиболее популярными инструментами и методами бережливого производства являются:

Картирование (составление карты) потока создания ценности (КПСЦ).

Картирование потока создания ценности - это достаточно простая и наглядная графическая схема, изображающая материальные и информационные потоки, необходимые для предоставления продукта или услуги конечному потребителю. Карта потока создания ценности дает возможность сразу увидеть проблемные места потока и на основе его анализа выявить все непроизводительные затраты и процессы, разработать план улучшений.

5С - технология создания эффективного рабочего места.

Система 5С является базовым инструментом бережливого производства, то есть его внедрение обеспечивает базу или фундамент для дальнейших преобразований. Фактически успешный запуск системы 5С дает сигнал о готовности к дальнейшему использованию инструментов бережливого производства.

Система 5С включает пять взаимосвязанных принципов организации рабочего места. Название каждого из этих принципов начинается с буквы «С»: сортировка, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизация, совершенствование.

Вытягивающее поточное производство.

Это такая организация производства, при которой последующие операции сообщают о своих потребностях предыдущим операциям.

Иными словами, правило любой операции вытягивающего производства следующее:

-Выполнять только те заказы, которые поступают непосредственно от следующей операции;

-Если для следующей операции не требуется ничего производить, следует остановить работу. Обратная ситуация называется выталкиванием.

Всеобщий уход за оборудованием (TotalProductiveMaintenance - TPM).

Этот инструмент был разработан в начале 1970-х годов в Японии, в рамках производственной системы Toyota. Необходимость его создания возникла из-за больших потерь, вызываемых простоем технологического оборудования.

Начиная с 1980-годов ТРМ была успешно внедрена во многих японских компаниях, компаниях США и Западной Европы. В последние годы систему ТРМ начали внедрять ряд российских компаний.

В философии ТРМ центральное место отводится человеку. Лишь полное изменение трудового поведения работников, возникновение у них стремления к совершенствованию производства позволит успешно внедрить в компании систему ТРМ.

Все мероприятия, осуществляемые в рамках ТРМ, направлены на устранение основных видов потерь, снижающих эффективность компании. Такими потерями являются:

- потери времени функционирования оборудования (потери, вызванные поломками оборудования; потери из-за наладки оборудования);

- потери энергоресурсов, сырья, материалов;

- потери рабочего времени.

Ключевым направлением внедрения системы ТРМ является самостоятельное обслуживание оборудования работником. При традиционных методах организации производства рабочий занимается изготовлением продукции, а обслуживание оборудования осуществляют наладчики, механики-ремонтники, то есть функционально эти два вида деятельности разграничены. При этом ремонты оборудования носят планово предупредительный характер, а действительная потребность в ремонте не учитывается. Наладчики не успевают выполнять все увеличивающийся объем работы. Все это ведет к увеличению времени простоя оборудования и увеличению затрат на поддержание оборудования в рабочем состоянии. Самостоятельное обслуживание оборудования в системе ТРМ - это такой порядок работы, при котором рабочий, помимо выпуска продукции, осуществляет чистку, смазку, проверку и затяжку соединений, устранение мелких неисправностей и т.д. закрепленного за ним оборудования.

При переходе на самостоятельное обслуживание оборудования первым шагом является обучение работников способам и видам обслуживания оборудования. Далее, для всех типов оборудования, которые переводятся на самостоятельное обслуживание, определяются виды и периодичность работ по обслуживанию и мелким ремонтам, передаваемым рабочим. По этим работам разрабатываются и раз-

мешаются на рабочих местах наглядные карты, схемы, инструкции, регламенты. Для выполнения этих работ рабочий обеспечивается необходимым инструментом и материалами.

Следующим важным направлением развертывания системы ТРМ является проведение отдельных улучшений, косвенно связанных с обслуживанием оборудования. Отдельные улучшения представляют собой постоянный процесс совершенствования различных элементов производства (использование человеческих ресурсов, использование помещений, расход энергоресурсов, расход сырья и материалов, работа с потребителями, подрядчиками и поставщиками и др.).

Результаты внедрения системы ТРМ:

- сокращение неоправданных затрат на обслуживание оборудования;
- вовлечение в процесс обслуживания оборудования производственных рабочих;
- снижение времени незапланированных простоев оборудования.

Визуализация (от лат. visualis - зрительный).

Визуализация - это любое средство, информирующее о том, как должна выполняться работа. Это такое размещение инструментов, деталей, тары и других индикаторов состояния производства, при котором каждый с первого взгляда может понять состояние системы - норма или отклонение.

Наиболее часто используемые методы визуализации:

- Оконтурирование
- Цветовая маркировка
- Метод дорожных знаков
- Маркировка краской
- «Было»- «стало»
- Графические рабочие инструкции

Оконтурирование - это хороший способ показать, где должны храниться инструменты и сборочные приспособления. Оконтурировать - значит обвести контуром сборочные приспособления и инструменты там, где они должны постоянно храниться. Когда вы захотите вернуть инструмент на место, контур укажет вам место хранения этого инструмента.

Бережливое производство - это действенный и доступный метод повышения эффективности работы. Всем знакома система, когда все работают, все заняты делом, а производительность труда очень низкая именно из-за потерь времени на различного рода поиски и немотивированную работу. Раздражение в таких ситуациях снижает эффективность работы еще больше. Внедрение бережливого производства наводит порядок в первую очередь именно в головах, учит мыслить системно, пошагово. Далее эта схема проецируется на рабочее место, где наводится порядок:

- повышается культура труда. И как результат -отлаженный процесс облегчает ежедневную работу сотрудников, повышает эффективность производственных процессов. Для этого мы и начали заниматься внедрением технологий бережливого производства.

Канбан.

Термин Канбан имеет дословный перевод: «Кан» значит видимый, визуальный, и «бан» значит карточка или доска.

На заводах карточки Канбан используются повсеместно для того, чтобы не загромождать склады и рабочие места заранее созданными запчастями. Например, представьте, что вы ставите двери. У вас около рабочего места находится пачка из 10 дверей. Вы их ставите одну за другой на новые машины и, когда в пачке остается 5 дверей, то вы знаете, что пора заказать новые двери. Вы берете карточку Канбан, пишете на ней заказ на 10 дверей и передаете ее тому, кто делает двери. Вы знаете, что он их сделает как раз к тому моменту, как у вас закончатся оставшиеся 5 дверей. И именно так и происходит - когда вы ставите последнюю дверь, прибывает пачка из 10 новых дверей. И так постоянно - вы заказываете новые двери только тогда, когда они вам нужны. А теперь представьте, что такая система действует на всём заводе. Нигде нет складов, где запчасти лежат неделями и месяцами. Все работают только по запросу и производят именно столько запчастей, сколько запрошено. Если вдруг заказов стало больше или меньше - система сама легко подстраивается под изменения.

SMED - Быстрая переналадка оборудования.

По сути, SMED - это набор теоретических и практических инструментов, которые позволяют сократить время операций наладки и переналадки оборудования до десяти минут. Изначально эта система была разработана для того, чтобы оптимизировать операции замены штампов и переналадки соответствующего оборудования, однако принципы «быстрой переналадки» можно применять ко всем типам процессов.

Just-In-Time – точно вовремя.

Способ организации производства, при котором перемещение заготовок и деталей в процессе производства тщательно спланированы во времени -так, что на каждом этапе процесса следующая (обычно небольшая) партия прибывает для обработки точно в тот момент, когда предыдущая партия завершена. В результате получается система, в которой отсутствуют заготовки и детали, ожидающие обработки, а также простаивающие рабочие или оборудование, ожидающие изделия для обработки.

В своем дипломном проекте приведу пример внедрения системы 5с на предприятии. Для примера используется информация по Петрозаводской дистанции пути, внедрение 5с на третьем линейном участке станция Ладва.

Проблема процесса и цель улучшения:

Проблема:

- отсутствие визуализации;
- отсутствие порядка;
- отсутствие системы хранения;
- хранение ненужных документов, материалов;
- затруднение поиска необходимых документов, инструмента, МВСП.

Цель:

-систематизировать хранение документации, инструмента и МВСП на 3 линейном участке;-уменьшить непроизводительные потери на поиски документации, инструмента и МВСП на 3 линейном участке.

РАЗДЕЛ 5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ.

Важнейшим требованием при проектировании продольного профиля и плана железнодорожной линии является обеспечение безопасности и плавности движения поездов. Необходимо предотвратить возникновение в поезде больших продольных сил ударного характера, которые могут привести к разрушению конструкции вагонов, а также таких продольных сил, которые могут привести к сходу подвижного состава. При пересечении проектируемых железных дорог с другими путями сообщения следует обеспечить безопасность движения по новой и существующим дорогам. Большое значение для безопасности движения поездов имеет предотвращение затопления земляного полотна. Необходимо обеспечить в поездах допустимые значения продольных сил и ускорений. Уменьшение продольных сил и ускорений в поезде желательно на глобальных переломах профиля устраивать сопрягающие кривые больших радиусов. Это – так сказать рекомендуемые нормы сопряжения элементов профиля. Рекомендуемые нормы применяют при сопряжении уклонов в ямах, на уступах, расположенных на тормозных спусках и на горбах, расположенных у подошвы тормозного спуска. Допускаемые нормы можно применять при сопряжении уклонов на горбах, расположенных на расстоянии не менее удвоенной длины приема – отправочных путей от подошвы тормозного спуска, а также в ямах и на уступах, проходимых поездом без торможения, если использование этих норм позволяет уменьшить объем строительных работ. В некоторых случаях с целью приближения проектной линии к поверхности земли и соответственно уменьшения объема строительных работ может быть целесообразно увеличить длину отдельных элементов переходной крутизны.

Так же при проектировании необходимо учитывать пересечение железных дорог с другими путями сообщения. Безопасность движения в наибольшей мере обеспечивается устройством пересечений в разных уровнях. При этом необходимо обеспечить минимальную разность отметок проектной линии новой и существующей дорог. Чем выше значение пересекаемого пути, тем более вероятно расположение новой линии над существующей, что позволяет не нарушать движение при строительстве. Однако если Существующая дорога в месте пересечения уложена на высокой насыпи, а новую линию можно запроектировать на более низких проектных отметках или если она проходит место пересечения достаточно глубокой выемкой, а существующая дорога – насыпью или нулевыми отметками.

Габаритное возвышение низа конструкции путепровода над головкой рельса или проезжей частью автомобильной дороги зависит от характера пересекающихся дорог. Например по ГОСТ 9238-83 при пересечении железных дорог в зависимости от расположения путепровода на станции или перегоне и конструкции контактной сети высота от 6,25 до 6,9 метра. При пересечении путей, электрификация которых не предусматривается, габаритное возвышение уменьшают до 5,5 метра. В плане целесообразно проектировать пересечение подпрямым углом – сокращается длина путепровода, упрощается его конструкция. Если это сложно осуществить, то выполняют пересечение под углом 60-45, предусмотренным типовыми проектами путепроводов.

Также при проектировании необходимо позаботиться о предохранении проектируемой линии от размыва и затопления. Для выполнения этого условия отметка проектной линии на подтопляемых участках должна обеспечивать земляное полотно от затопления даже при очень редко повторяющихся уровнях воды. На подходах к мостам через большие и средние реки в пределах их разлива, а также при расположении трассы вдоль рек и в зоне водохранилищ бровка земляного полотна должна возвышаться над наибольшим уровнем воды с учетом подпора, ветрового нагона и наката волны на откос насыпи не менее чем на 0,5 метра. Такое же требование предъявляется к бровке земляного полотна над отметкой подпертого уровня на подходах к малым мостам и трубам. За наибольший в этих случаях принимается уровень воды с вероятностью превышения (0,33%) на линиях скоростных, особо грузонапряженных и 1 и 3 категории, 1:100 (1%) на линиях 4 категории и 1:50 (2%) на подъездных путях 4 категории. На подъездных путях, где по технологическим причинам нельзя прервать движение, в особых случаях вероятность превышения наибольшего уровня воды принимают 1:100 (1%).

Большое значение имеет предупреждение затопление тоннелей, когда портал тоннеля находится в пределах поймы. По СНиП проектная линия должна обеспечить возвышение дна водоотводного лотка тоннеля у портала не менее чем на 1 метр над уровнем высоких вод с вероятностью превышения 1:300. При проектировании продольного профиля в выемках особое внимание уделяют продольному водоотводу. Его обеспечивают кюветы с продольным уклоном, равным уклону бровки земляного полотна. Поэтому для беспрепятственного продольного водоотвода кюветами проектная линия в выемках должна иметь уклон не менее 2‰. Дну кюветов выемки, запроектированной на площадке, также придается уклон 2‰.

И хотя продольный профиль кюветов при этом устраивается двускатным, а их глубина в водораздельных точках уменьшается до 0,2 метров, при большой длине площадки углубление кюветов по концам выемки будет столь значительным, что приведет к существенному увеличению объема земляных работ по сооружению выемки. Поэтому площадки проектируют в выемках только в случае, если длина их менее 400 метров. В выемках длиной 400 метров и более вместо площадки проектируют два уклона крутизной не менее 2 ‰ со спусками в сторону концов выемки. В вечномерзлых грунтах площадки в выемках устраивать нельзя независимо от их длины: крутизна уклонов выемок должна быть не менее 4‰.

РАЗДЕЛ 6. ОХРАНА ТРУДА, ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

5.1 ОХРАНА ТРУДА

Конституцией Российской Федерации, принятой всенародным голосованием 12 декабря 1993 года, закреплено, что каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены. Гарантируются установленные законом продолжительность рабочего времени и время отдыха. В действующем с 11 августа 1999 года Федеральном законе № 181-ФЗ « Об основах охраны труда в Российской Федерации» (статья 4) сказано, что основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются признание и обеспечение приоритета жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности предприятия. Ответственность за состояние условий и охраны труда на предприятии возлагается на работодателя. Вопросы дальнейшего улучшения условий труда железнодорожников, находится в центре внимания хозяйственных и профсоюзных организаций железнодорожного транспорта. Охрана труда в Российской Федерации – система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально экономические, организационно – технические санитарно – гигиенические, лечебно – профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. Государственная политика в области охраны труда предусматривает совместные действия органов законодательной и исполнительной власти Российской Федерации и республик в составе Российской Федерации, объединений работодателей, профсоюзов в лице их соответствующих органов и иных уполномоченных органов по улучшению условий и охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Основная задача охраны труда заключается в создании здоровых и безопасных условий труда на производстве. В связи с этим много внимания уделяется созданию для работников железнодорожного транспорта высокопроизводительной техники, улучшению и совершенствованию технологических процессов, повышению эстетики и культуры производства, всемерному обеспечению выполнения ГОСТов системы безопасности труда, норм охраны труда, правил по охране труда. Анализ причин травматизма на железнодорожном транспорте показывает, что большинство несчастных случаев с тяжелым

исходом происходит из – за наезда подвижного состава на работающих: причем более половины из них допущены в следствии несвоевременного ухода с пути при приближении поезда, особенно при пропуске подвижного состава по соседнему пути. Много случаев происходит в результате нарушения действующего порядка производства и ограждения путевых, нарушения правил при перевозке рабочих на автодрезинах и автотранспорте. Основными организационными причинами травматизма с тяжелым исходом являются неудовлетворительная организация работ, нарушение действующих правил и технологических процессов, а также серьезные недостатки в обучении рабочих безопасным приемам труда.

Обобщенный анализ производственного травматизма позволяет сделать вывод о том, что основой предупреждения травматизма является постоянное совершенствование организации труда и производства, четкость и слаженность в работе с представителями других служб, укрепление трудовой и производственной дисциплины, строгое соблюдение Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ), ГОСТов безопасности труда, правил по охране труда при содержании и ремонте железнодорожного пути и сооружений, Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ (ЦП-485), других правил и норм по охране труда.

5.2 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

В соответствии с ФЗ-2002 года предприятия железной дороги должны принимать меры по обезвреживанию загрязняющих веществ, снижать уровень шума и иное негативное воздействие на окружающую среду. В законе РФ о федеральном железнодорожном транспорте записано: «Предприятия железнодорожного транспорта в соответствии с законом РФ несут ответственность за вред, причиненный по их вине окружающей природной среде и за вред, причиненный по их вине окружающей природной среде и за ненадлежащее содержание земель железнодорожного транспорта».

Основным направлением работы в области экологии является охрана и рациональное использование водных и земельных ресурсов, а также разрабатываются технические решения и технологии по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Первым экологическим требованием при проектировании новой железной дороги, является экологическая экспертиза, которая необходима для выявления недостатков.

Полоса земли, отводимая под строительство железной дороги, называется полосой отвода. Ущерб от занятия земельных угодий для нужд железной дороги может быть уменьшен путем выбора рационального направления трассы проектируемой линии. Вырубка леса, наносит окружающей среде ущерб, поэтому целесообразно прокладывать трассу в обход лесов. Важное значение имеет выбор направления железной дороги в районах разработки полезных ископаемых.

Более существенное загрязнение атмосферы вызывают некоторые предприятия железнодорожного транспорта. На территории шпалопропиточных заводов воздух загрязнен парами нафталина, бензола, антрацена. На объектах локомотивного и вагонного хозяйства пыль содержит свинец и марганец. Задача охраны окружающей среды требует совершенствования ряда технологических процессов на указанных объектах и установки очистных устройств.

Борьба с шумом это одна из главных экологических проблем железнодорожного транспорта. Звук, издаваемый грузовым поездом, идущим по звеньевому пути, достигает 100 дБ, что превышает допустимый уровень в 80 дБ. Снижение шума достигается укладкой бесстыкового пути, применением резиновых прокладок и демпфирующих элементов в подвижном составе, устранением выбоин и волнообразного износа рельсов.

Снижение уровня шума достигается также устройством пути в выемке. Радиально задача борьбы с шумом может быть разрешена использованием поездов с линейными двигателями на магнитном подвешивании.

Сооружения для механической, физико - химической и биологической очистки сточных вод шпалопродовольственных заводов, локомотивных и вагонных депо, промывочно - пропарочных и дезинфекционно – промывочных станций должны обеспечить защиту водоемов от загрязнения. Важное значение имеет обратное водоснабжение предприятий, которое позволяет значительно сократить потребление пресной воды и уменьшить сброс загрязненных стоков в водоемы.

При проектировании и строительстве железнодорожных линий должны разрабатываться и осуществляться мероприятия, обеспечивающие сохранение путей миграции животных. Для этого при необходимости устраивают дополнительные искусственные сооружения, позволяющие животным беспрепятственно проходить по территории их обитания. При сооружении мостовых переходов в зависимости от принимаемого отверстия моста и степени перекрытия пойм реки подходящими насыпями происходит большее или меньшее повышение уровня воды выше мостового перехода и некоторое понижение уровня ниже перехода. Это может привести к нарушениям мелиоративных систем на пойме, естественного режима функционирования нерестилищ, которые в ряду случаев следует учитывать при проектировании мостовых переходов на реках.