

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно –строительный институт  
институт  
«Автомобильные дороги и городские сооружения»  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
           В.В. Серватинский  
подпись                      инициалы, фамилия  
«        »                      2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

08.03.01.19 – «Автомобильные дороги»  
код и наименование специальности

Проект комплекса обслуживания на дороге II технической категории в  
Красноярском крае  
тема

Руководитель                                                         доцент, к.т.н                      Янаев Е.Ю.  
подпись, дата                      должность, ученая степень                      инициалы, фамилия

Выпускник                                                  Потылицын Е.В.  
подпись, дата                      инициалы, фамилия

Красноярск 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Природные условия района .....	5
1.1. Климат.....	5
1.2. Инженерно-геологические условия .....	9
1.3 Заключение .....	9
2. Расчет интенсивности движения пешеходов и ширины пешехода .....	9
3 Сравнение вариантов.....	11
4 Описание конструкции подземного перехода .....	11
4.1 Архитектурно-планировочное решение .....	11
4.2 Наружная отделка .....	13
4.3 Описание конструкций тоннельной части подземного пешеходного перехода.....	13
4.4 Отделка тоннельной части подземного.....	14
4.5 Конструкция лестничных сходов.....	15
4.6 Отделка лестничных сходов.....	17
4.7 Конструкция пандусных сходов .....	17
4.8 Отделка пандусных сходов .....	20
4.9 Расчет плиты перекрытия тоннеля подземного пешеходного перехода.....	20
5 Деталь проекта. Организация дорожного движения на период строительства.....	35
5.1 Основные задачи и принципы организации движения в местах производства дорожных работ.....	35
5.2 Особенности организации движения.....	36

Заключение.....	39
Список использованных источников.....	40

## **ВЕДЕНИЕ**

В выпускной квалификационной работе рассматривается проектирование подземного пешеходного перехода на шестиполосной магистральной улице регулируемого движения.

Данное место улицы связано с аварийной ситуацией на участке с наземным переходом. При этом интенсивность движение с каждым годом увеличивается и проход пешеходов затрудняется. Пешеходный переход решает эту проблему на данном участке улицы.

На данном участке улицы рассматривается два варианта пешеходных переходов (наземный и подземный с условиями движения маломобильных групп населения). При сравнении вариантов получен выгодный вариант подземного пешеходного перехода.

Пешеходный переход выполнен в монолитном и сборно-монолитном исполнении элементов конструкций и металлического арочного свода с поликарбонатным покрытием. Все элементы пешеходного перехода выполняются с условиями безопасного движения пешеходов и автомобильного транспорта на данном участке магистральной улицы регулируемого движения.

В выпускной квалификационной работе рассматриваются актуальные вопросы по элементам конструкций для данных условий проектирования.

# **1 Природные условия района**

## **1.1 Климат**

Дорожно-климатическая зона – II.

Климатическая характеристика района приводится по данным метеорологической станции города Красноярск. Климат района резко континентальный. Для климата характерны резкие колебания годовых и суточных температур. В течении года облачность над территорией незначительна, что обеспечивает большую солнечную радиацию.

Необходимые для расчетов и проектирования данные приведены в табл. 1

Таблица 1 - Ведомость климатических показателей

№ п/п	Наименования показателей.	Ед. изм.	Величина
1	2	3	4
1	Абсолютная температура воздуха -минимальное -максимальное	°С	-53
			34
2	Средняя температура наружного воздуха холодной пятидневки 0,98 0,92	°С	-43
			-39
3	Преобладающее направление ветра: декабрь-февраль июнь-август		ЮЗ
			ЮЗ
4	Максимальное из средних скоростей ветра по румбам за январь	м/с	5,7
5	Минимальное из средних скоростей ветра по румбам за июль	м/с	3,2
6	Средне месячная относительная влажность воздуха: -наиболее холодного месяца -наиболее жаркого месяца	%	77
			73
7	Количество осадков за : -ноябрь-март -апрель-октябрь	мм	106
			380
8	Расчётная толщина снежного покрова обеспеченностью 5%	м	0,5
9	Сейсмичность района	баллов	6
10	Глубина промерзания	м	2,1

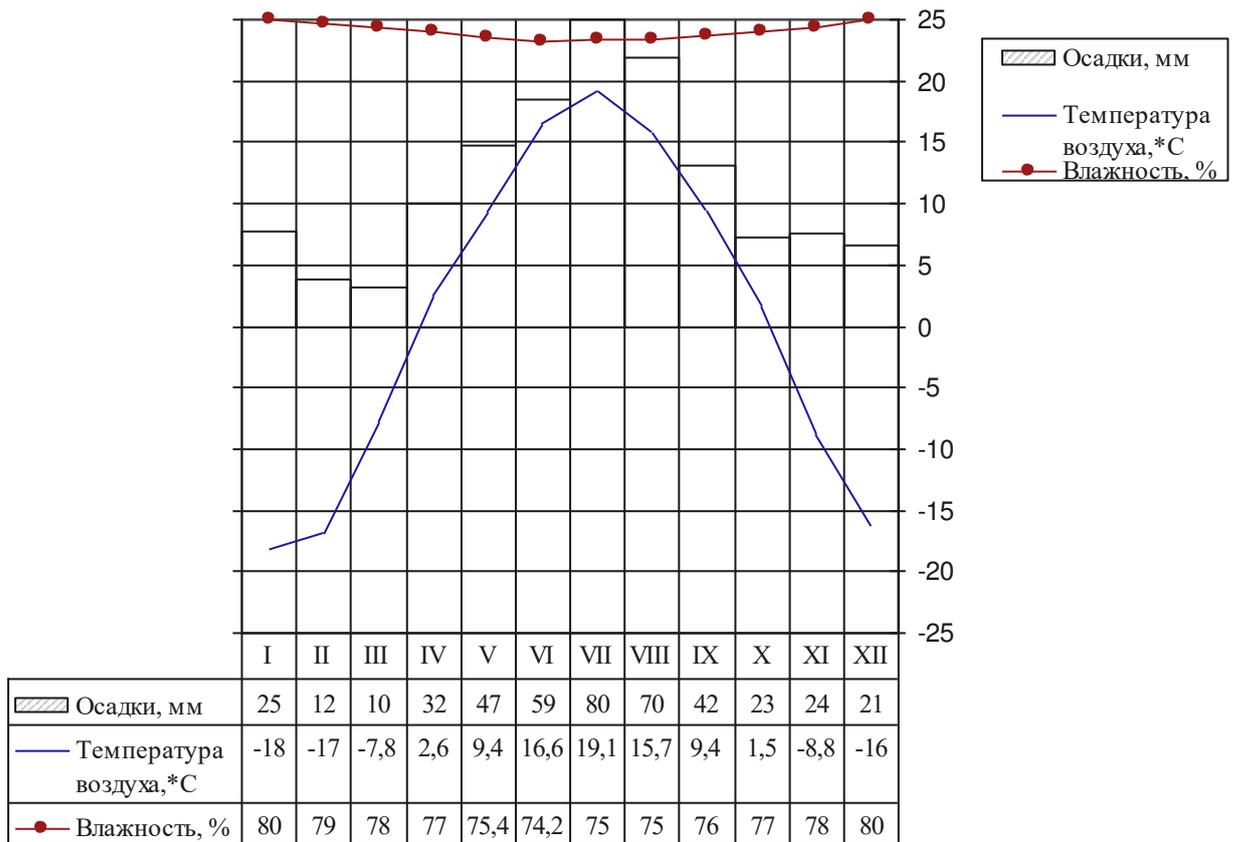


Рисунок 1 – Дорожный - климатический график

Таблица 2 - Средне месячная температура воздуха

месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Темп. °C	-18,2	-16,8	-7,8	2,6	9,4	16,6	19,1	15,7	9,4	1,5	-8,8	-16,3

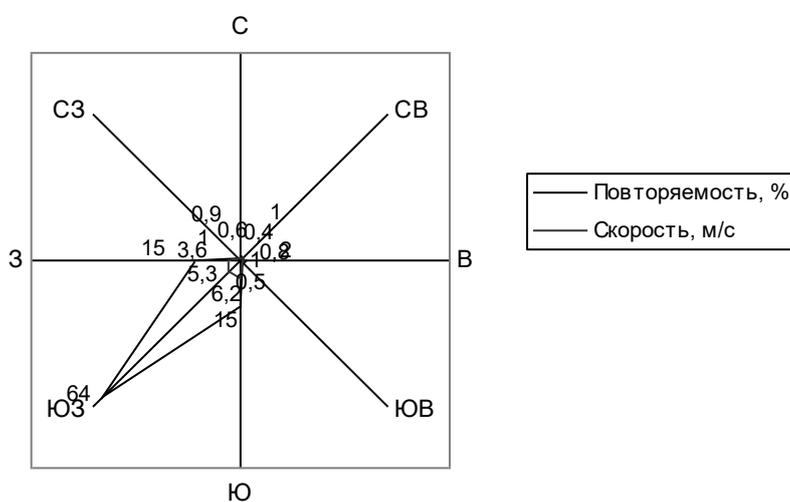
Таблица 3 - Повторяемость и скорость ветра за январь

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость %	1	1	2	1	15	64	15	1
Скорость м/с	0,6	0,4	0,8	0,5	6,2	5,3	3,6	0,9

Таблица 4 - Повторяемость и скорость ветра за июль

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость %	4	9	10	3	11	41	16	6
Скорость м/с	2	2,2	2,2	1,4	2,8	3	2,4	2,3

Повторяемость и скорость ветра за январь



Повторяемость и скорость ветра за июль

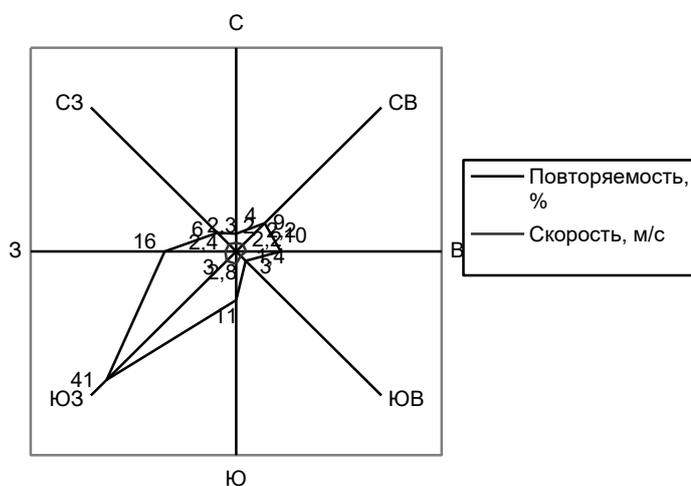


Рисунок 2 - График распределения скоростей и интенсивности ветра

## **1.2 Инженерно-геологические условия**

Инженерно-геологический разрез представлен двумя скважинами. Скважина – 0701 представлена следующими слоями: асфальтобетон 0,3м, д/о гравийно-песчаная смесь 0,3м, з/п гравийный грунт с суглинистым заполнением 0,6м, насыпной суглинок с почвой и строительным мусором 0,2м, галечниковый грунт с линзами супеси и валунами до 10% насыщен водой 2,0м, суглинок гравелистый 1,1м, галечниковый грунт с линзами супеси и валунами до 10% насыщен водой 4,0м, уровень грунтовых вод 3,1м. Скважина – 0707 представлена следующими слоями: асфальтобетон 0,25м, д/о гравийно-песчаная смесь 0,11м, суглинок гравелистый 0,065м, з/п суглинок полутвердый 0,352м, з/п галечниковый грунт 1,25м, погребенный почвенно-растительный слой 0,25м, насыпной суглинок с почвой и строительным мусором 0,5м, насыпной галечниковый грунт 0,3м, суглинок гравелистый 0,32м, суглинок мягкопластичный с интервалом 6,0м насыщен водой 2,97м, галечниковый грунт с линзами супеси и валунами до 10% насыщен водой 4,1м, уровень грунтовых вод 4,48м.

## **1.3 Заключение**

Местные грунтовые гидрогеологические условия подходят для строительства подземного пешеходного перехода.

## **2 Расчет интенсивности движения пешеходов и ширины перехода**

Район строительства относится ко II дорожно-климатической зоне, имеет резко континентальный климат, грунты пригодны для строительства подземного пешеходного перехода.

Наблюдения на пешеходном переходе «зебра» проводились 6 апреля 2019 года с 17-00 до 19-00. Час был разбит на 15-ти минутные блоки, которые, в

свою очередь, были разделены на интервалы продолжительностью 5 минут. В 15-ти минутном блоке последовательно в течении 5-и минутного интервала, подсчитывалось количество пешеходов по каждому из направлений –«Восток» и «Запад». Суммарное время подсчета в течении часа по каждому из направлений равно 20-ти минутам. Максимальные часовые потоки пешеходов наблюдались по направлению «Восток» с 17-30 до 18-30. По направлению «Запад»- с 17-00 до 18-00.

По материалам обследования, вычисляется наблюдаемый часовой поток пешеходов (ПЧ) и расчётный часовой поток пешеходов (ПР) по каждому направлению. Наблюдаемый часовой поток – это количество пешеходов, подсчитанных в четырех 5-и минутных интервалах, умноженных на 3(т.е. приведённого к временному периоду равному одному часу). Расчётный часовой поток – это наблюдаемый часовой поток, умноженный на коэффициент внутричасовой неравномерности, равному в данном случае 1,3. В соответствии с проведенными наблюдениями расчётные часовые потоки равны:

направление «Восток»-  $402*3*1,3=1568$  человек;

направление «Запад»-  $396*3*1,3=1554$  человека.

На основании выше изложенного и согласно «Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений» п.5.23 к [3] ширина пешеходного перехода определена как сумма пешеходных потоков в обоих направлениях делённых на пропускную способность полосы движения шириной 1м (2000 чел/час) получаем:  $(1568+1554)\text{чел.}/2000 \text{ чел./м}=1,56\text{м}$ . Кроме того, в обоих направлениях необходимо учесть полосы движения для инвалидов с колясками шириной не менее 0,9м каждая, что в итоге даёт –  $1,56+1,8=3,36\text{м}$ .

Учитывая итоговую цифру и конструктивные особенности, ширина пешеходного перехода принимаем  $b = 8$ .

### **3 Сравнение вариантов**

Предлагается два принципиальных варианта - надземный и подземный пешеходные переходы. Сопоставляя варианты определились плюсы и минусы, которые заключаются в следующем:

а. надземный переход имеет единственный плюс – нет необходимости ограничений в организации движения транспорта на период строительства, а минусы данного решения по отношению к подземному варианту очевидны и прежде всего, это высота подъёма от 6,80м до 7,30м по открытой лестнице (что не безопасно в дождливую погоду и в зимний период) и стоимостной показатель, который заметно предпочтительнее у подземного (по аналогам ранее построенных и запроектированных подобных сооружений);

б. минус подземного варианта – это естественно проблемы с организацией движения транспорта на период строительства, хотя это временно, а вот плюс значительный – высота спуска и подъёма от 3,0м до 3,2м и при этом пешеход защищён от вредных негативных природных воздействий не только при движении по переходу но и сходам, так как они перекрываются светопрозрачным покрытием из поликарбоната, а психологический дискомфорт закрытого пространства нейтрализуется обустройством перехода местами для торговли.

## **4 Описание конструкции подземного пешеходного перехода**

### **4.1 Архитектурно-планировочное решение**

Архитектурно-планировочное решение пешеходного перехода сформировано необходимостью обеспечения безопасности всех участников

движения с учётом сравнения возможных вариантов (надземный пешеходный переход и подземный пешеходный переход с пандусными сходами). Для окончательного проектирования принят подземный вариант с пандусами, расположенных с противоположной стороны от лестничных сходов вдоль площадок для пассажиров общественного транспорта. Планировочная схема перехода симметрична относительно оси основной проезжей части магистральной улицы общегородского значения, а его ширина (включая места для торговли)- 8м. Кроме того, в пешеходном переходе запроектирована комната для охраны общественного порядка с необходимым набором дополнительных помещений для санузла с биотуалетом и уборочного инвентаря. Также через общий коридор организован вход в электрощитовую которая пристроена к переходу. Хозяйственно питьевая вода для персонала- привозная и хранится в 30-и литровом баке из нержавеющей стали. Использованная вода хранится в ведре и сливается в решётку в водоприёмный колодец ливневой канализации находящегося рядом с помещением охраны, а биотуалет может обслуживать по договору с ООО «Красноярский жилищно-коммунальный комплекс».

Пандусы и сходы перекрыты поликарбонатом и имеют входные двери для обеспечения защиты пешеходов и самого перехода от внешних воздействий (дождя, снега). В местах для пассажиров ожидающих общественный транспорт, размещаются скамьи, а геометрия покрытия пандусов на этом участке меняется, становясь одновременно козырьком для пассажиров.

Таблица 5-Основные показатели подземного пешеходного перехода

№ п/п	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Ед.изм.	Количество	Примечание.
1	3	4	5	6
1	Длина пешеходного перехода	м.п.	41,36	
2	Ширина пешеходного перехода	м.п.	8,00	
	в том числе торговая зона и подсобные помещения	м.п.	8,00	
3	Общая длина лестниц	м.п.	30,00	
4	Общая длина пандусов	м.п.	112,56	
5	Высота спуска	м		
6	Общая площадь сооружения	м <sup>2</sup>	634,14	

7	Общая площадь перехода			
	в том числе: перехода	м <sup>2</sup>	192,74	
	торговой зоны	м <sup>2</sup>	86,71	
	подсобных помещений	м <sup>2</sup>	25,94	
8	Площадь тех.помещения	м <sup>2</sup>		
9	Площадь пандусов:			
	закрытых	м <sup>2</sup>	190,06	
	открытых	м <sup>2</sup>	26,10	
10	Общая площадь лестниц	м <sup>2</sup>	96,00	
11	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	319,24	

## 4.2 Наружная отделка

Для наружной отделки стен сходов и пандусов принята облицовка керамической фасадной плиткой бежевого цвета, за исключением торцевых, которые окрашиваются акриловой фасадной краской в цвет плитки, а цоколь так же из фасадной керамической плитки только темно-коричневого цвета. Цвет поликарбоната накрывающего сходы и пандусы- зелёный. Часть пандусов, над которыми не предусмотрено покрытие из поликарбоната, кроме облицовки стен, предусмотрено устройство накрывочных плит из полированного гранита.

## 4.3 Описание конструкции тоннельной части подземного пешеходного перехода

Тоннель подземного пешеходного перехода однопролетный из сборно-монолитных и железобетонных элементов шириной 8 м и высотой 2,422 м. Основные сборные элементы конструкции приняты по серии №3.507-1 вып.2 «Сборные железобетонные конструкции для подземных пешеходных переходов»[ ]. По серии приняты сборные железобетонные элементы: стеновой блок ПТ-С1у высотой 2,75м, шириной 2,98м, массой 4,7т, из бетона М300 объемом 1,88м<sup>3</sup>; плита днища ПТ-Д4 длиной 6,4м, шириной 1,48м, массой 3,2т,

из бетона М300 объемом 1,28м<sup>3</sup>; ребристая плита перекрытия ПТ-П4 длиной 8,4м, шириной 1,49м, высотой 0,57м, из бетона М300 объемом 1,18м<sup>3</sup>.

В боковой части тоннеля предусмотрено отдельное помещение-электрощитовая из сборных железобетонных элементов принятых по серии №3.507-1 вып.2 «Сборные железобетонные конструкции для подземных пешеходных переходов»[ ]: стеновой блок ПТ-С1а высотой 2,75м, шириной 2,98м, массой 4,7т, из бетона М300 объемом 1,88м<sup>3</sup>; стеновой блок ПТ-СД (с дверным проемом) высотой 2,75м, шириной 2,98м, массой 4,7т, из бетона М300 объемом 1,88м<sup>3</sup>; ребристая плита перекрытия ПТ-П5 длиной 3,4м, шириной 1,49м, высотой 0,3м, массой 2,28т, из бетона М300 объемом 0,91м<sup>3</sup>.

Стеновые блоки с помощью специальных выпусков в «сапожках» жестко объединяются с плитами днища . Стыки заормированы и забетонированы на месте бетоном М300. Стержни арматуры стыка привязывают к выпускам.

Вся конструкция тоннельной части смонтирована на бетонную подготовку толщиной 100мм из бетона класса В7,5(см.лист 6 графической части).

Тоннель с обеих сторон заканчивается тамбурами с лестничными сходами с одной сторона и пандусами с другой. В зазор между конструкцией тоннеля и конструкцией тамбура устроен компенсационный шов .

Все конструктивные элементы тоннеля с внешней стороны покрыты гидроизоляционным слоем по грунтовке. Для предотвращения попадания влаги в тоннель.

В тоннеле пешеходного перехода предусмотрены помещения для обслуживающего персонала (план помещений и их расположение см.лист 1 графической части ). Основные стены выполнены в два кирпича толщиной 250мм, а перегородки в один кирпич толщиной 120мм. Также предусмотрена отделка данных помещений (указания по отделке см.лист графической части).

#### **4.4 Отделка тоннельной части подземного пешеходного перехода**

Пол в тоннеле устроен керамическими плитками по [22], 300x300x11мм (рельефная, Этюд бежевый), с выполнением арнамента из керамической плитки по [22], 300x300x11мм (рельефная, Бамбук темный). Керамические плитки укладываются на стяжку из бетона класса В7,5 F100 (по уклону) с прослойкой и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150(подробные указания по отделке пола см. лист 10 графической части).

Стены тоннеля выровненные гипсоволокнистыми листами по металлическому каркасу. Облицовка стен выполнена керамическими плитками в стиле «Барокко» и представлена двумя основными тонами: светлой терракотовой(верх стены) и темной терракотовой (низ стены), а так же бордюрная терракотовая плитка (на высоте 900мм от уровня пола ). Переход от стены к потолку оформлен керамическим карнизом по [23], цвет светло-бежевый. Переход от стен к полу оформлен керамическим плинтусом по [23], цвет темно-бежевый.

Потолок огрунтован (грунтовка «Ухра-0501») и окрашен (краска «Ухра-1505») в цвет по каталогу RAL 9010 (подробные указания по отделке потолка см.лист 10 графической части).

#### **4.5 Конструкция лестничных сходов**

Сходы в подземный пешеходный переход закрытого типа, выполнены в виде лестничных маршей с заложением 1:3,3 и размером ступеней 120x400мм. Длина площадки между маршами 1,5м из плит ПТП 11-9 по с. ИИ-03-02. Ступени и площадки выполнены с уклоном для отвода воды с поверхности. Уклон площадок и ступеней запроектирован в 15%.

Конструкция сходов образует собой коробку, ограничивающую пространство для расположения в ней лестничных маршей.

Высота лестничных сходов «Входа №1»- 3,18м, «Входа №2»- 3,54м.

Стены лестничных коробок составлены из сборных железобетонных блоков по серии №3.307-1 вып.2 «Сборные железобетонные конструкции для

подземных пешеходных переходов». Выбраны следующие элементы: стеновой блок ПТ-С1 высота 2,75м, ширина 2,98м, массой 4,7т, объемом 1,88м<sup>3</sup>; стеновой блок ПТ-С2 высота 3,7м, ширина 1,48м, масса 3,05т, объемом 1,22м<sup>3</sup>; стеновой блок ПТ-С3 высота 4,7м, ширина 1,48м, масса 3,78т, объемом 1,51м<sup>3</sup>; стеновой блок ПТ-С4 высота 2,75м, ширина 0,98м, масса 1,55т, объемом 0,62м<sup>3</sup>.

«Сапожки» стеновых блоков с помощью выпусков омоноличены с днищами лестничных сходов выполняемых из сборных железобетонных плит.

ПТ-Д1 длина 2,98м, ширина 1,4м, масса 4,66т, объемом 1,86 м<sup>3</sup>, по серии №3.307-1 вып.2 «Сборные железобетонные конструкции для подземных пешеходных переходов».

Вся конструкция коробки монтируется на бетонную подготовку толщиной 100мм, из бетона класса В7,5 (см. лист 7 графической части).

Лестничные сходы по своим конструктивным решениям III-го типа.

III тип- из лестничных маршей полной заводской готовности: ПТ-М1 длинна 4,451м, ширина 0,98м, масса 2,08т, объемом 0,83м<sup>3</sup>; ПТ-М2 длинна 5,287м, ширина 0,98м, масса 2,48т, объемом 0,99м<sup>3</sup>; ПТ-М3 длинна 6,123м, ширина 0,98м, масса 2,88т, объемом 1,15м<sup>3</sup>(расположение и количество маршей см.лист 5, 7 графической части). Приняты по серии №3.307-1 вып.2 «Сборные железобетонные конструкции для подземных пешеходных переходов»[ ] с опирающиеся на блоки ФБС 12.4.6-Т и ФБС 9.4.6-Т. Марши шириной 1м состоят из армированной железобетонной плиты , при изготовлении которой в нутрь закладываются стальные трубы диаметром 50мм для обогрева ступеней. Проступи из гранита толщиной 100мм.

Все находящиеся в земле конструктивные элементы коробок лестничных сходов с внешней стороны покрыты гидроизоляционным слоем по грунтовке. Для предотвращения попадания влаги .

Сходы подземного пешеходного перехода закрыты кровлей для изоляции от климатических и других внешних воздействий.

Кровля представлена в виде металлической конструкции состоящей из ферм и отдельных деталей для придания конструкции необходимой жесткости и прочности. Вся конструкция закрыта поликарбонатными панелями «POLYGAL» зеленого цвета.

Вся конструкция кровли смонтирована на стойки приваренные к закладным деталям в стенах коробок сходов.

Так же для предотвращения внешних воздействий на входах установлены дверные блоки по [35] (с фрамугами).

#### **4.6 Отделка лестничных сходов**

Пол и ступени покрыты гранитными плитами по [35] толщиной 100мм по цементному раствору М50 толщиной 20мм. Стены выравнены. Облицовка стен выполнена керамическими плитками в стиле «Барокко» и представлена двумя основными тонами: светлой терракотовой(верх стены) и темной терракотовой (низ стены), а так же бордюрная терракотовая плитка.

На стенах так же предусмотрены перильные конструкции которые ввариваются в закладные детали вмонтированные в стеновые блоки коробки лестничных сходов. Закладные детали располагаются на высоте 650мм от уровня чистого пола и ступеней с шагом 1250мм (см.лист 7 графической части).

Потолок из сотовых поликарбонатных панелей «POLYGAL» зеленого цвета.

#### **4.7 Конструкция пандусных сходов**

Пандусные сходы прямолинейные закратого типа. Конструкция представляет собой коробку из монолитного железобетона, толщина стен и пола коробки 200мм.

«Пандус №1» состоит из части закрытой кровлей длиной 40,37м и части без кровли длиной 13,73м. Пандус состоит из трех монолитных секций

объединенных с тамбурами подземного пешеходного перехода. В швы между секциями вставлены компенсаторы. Общая длина -57,83м, с заложением  $i=0,08$ .

Монолитные секции пандуса устроены на бетонную подготовку толщиной 100 мм, из бетона класса В7,5 (см. лист 8 графической части).

Закрытая часть пандуса разделена на три пролета по 10,0м с заложением  $i=0,08$  и один пролет 7,5м с заложением  $i=0,08$ , с тремя промежуточными площадками длиной 1,5м и площадка 2,1м (точное расположение см. лист 8 графической части).

Открытая часть пандуса состоит из пролета 9,63м с заложением  $i=0,08$  и площадки 4,1м.

Все находящиеся в земле конструктивные элементы коробки пандусного схода с внешней стороны покрыты гидроизоляционным слоем по грунтовке. Для предотвращения попадания влаги .

Пандусный сход подземного пешеходного перехода закрыт кровлей для изоляции от климатических и других внешних воздействий.

Кровля представлена в виде металлической конструкции состоящей из ферм (с маркировкой на чертеже ФМ-1, ФМ-2 см.лист 9 графической части) и отдельных деталей для предания конструкции необходимой жесткости и прочности. Вся конструкция закрыта поликарбонатными панелями

«POLYGAL» зеленого цвета.

Длина перекрытия кровли «Пандуса№1» фермами ФМ-1 - 24,97м. Ферма ФМ-1 снабжена козырьком для пункта остановки маршрутных транспортных средств.

Длина перекрытия кровли «Пандуса№1» фермами ФМ-2 – 15,37м.

Вся конструкция кровли смонтирована на стойки приваренные к закладным деталям в стенах коробок пандусного схода.

Так же для предотвращения внешних воздействий на входе установлен дверной блок по [35] (с фрамугами).

б. «Пандус №2» закрытого типа на всю длину. Пандус состоит из трех монолитных секций объединенных с тамбурами подземного пешеходного перехода. В швы между секциями вставлены компенсаторы. Общая длина - 54,73м, с заложением  $i=0,08$ .

Монолитные секции пандуса устроены на бетонную подготовку толщиной 100 мм, из бетона класса В7,5 .

Пандус разделен на четыре пролета по 10,0м с заложением  $i=0,08$  и один пролет 6,63м с заложением  $i=0,08$ , с четырьмя промежуточными площадками длиной 1,5м и площадка 2,1м (точное расположение см. лист 8 графической части).

Все находящиеся в земле конструктивные элементы коробки пандусного схода с внешней стороны покрыты гидроизоляционным слоем по грунтовке. Для предотвращения попадания влаги .

Пандусный сход подземного пешеходного перехода закрыт кровлей для изоляции от климатических и других внешних воздействий.

Кровля представлена в виде металлической конструкции состоящей из ферм (с маркировкой на чертеже ФМ-1, ФМ-2 см. лист 9 графической части) и отдельных деталей для придания конструкции необходимой жесткости и прочности. Вся конструкция закрыта поликарбонатными панелями «POLYGAL» зеленого цвета.

Длина перекрытия кровли «Пандуса№2» фермами ФМ-1 – 24,97м. Ферма ФМ-1 снабжена козырьком для пункта остановки маршрутных транспортных средств.

Длина перекрытия кровли «Пандуса№2» фермами ФМ-2 – 26,0м.

Вся конструкция кровли смонтирована на стойки приваренные к закладным деталям в стенах коробки пандусного схода.

Так же для предотвращения внешних воздействий на входе установлен дверной блок по [35] (с фрамугами).

#### **4.8 Отделка пандусных сходов**

Пол покрыт плитами бетонными тротуарными фигурными толщиной 80мм по слою песка толщиной 20мм (подробные указания по отделке пола см.лист 10 графической части).

Стены выровнены. Облицовка стен выполнена керамическими плитками в стиле «Барокко» и представлена двумя основными тонами: светлой терракотовой(верх стены) и темной терракотовой (низ стены), а так же бордюрная терракотовая плитка (на высоте 900мм от уровня пола (подробные указания по отделке стен см.лист 10 графической части)).

На стенах так же предусмотрены перильные конструкции которые ввариваются в закладные детали вмонтированные в стены коробки пандусных сходов. Закладные детали располагаются на высоте 700мм от уровня чистого пола шагом 1250мм.

Потолок из сотовых поликарбонатных панелей «POLYGAL» зеленого цвета.

#### **4.9 Расчет плиты перекрытия тоннеля подземного пешеходного перехода**

Задаемся габаритами плиты: длина плиты  $L_{п}= 8400\text{мм}$ , ширина плиты  $B_{п}= 1490\text{мм}$ ,  $h_{пл}=120\text{мм}$ , высота ребер 570мм, ширина ребер  $b_{р}=250\text{мм}$  (см.лист 11 графической части).

Плита ПТ-П4 принята по серии 3.507-1 вып.2 «Сборные железобетонные конструкции для подземных пешеходных переходов»[ ].

На плиту действует постоянные нагрузки (дорожное покрытие, грунтовая засыпка и изоляционные слои) и временная подвижная нагрузка от транспорта.

## Постоянная нагрузка

Расчет постоянных вертикальных нагрузок приведен в табл. 6.

Таблица 6 - Расчет постоянных вертикальных нагрузок на перекрытие, кг/м<sup>2</sup>

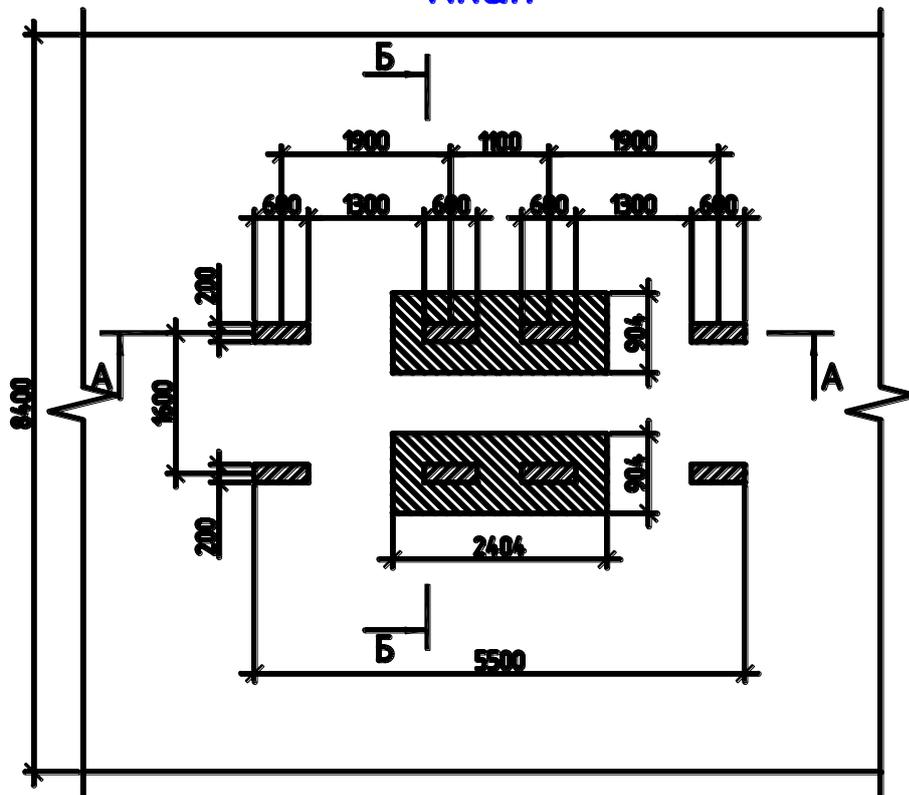
Вид нагрузок и расчет	Нормативная нагрузка	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка
Дорожное покрытие из асфальтобетона - 8см (0,08*2300)	184	1,5	276
Бетонное основание – 15см (0,15*2400)	360	1,5	540
Засыпка грунтом 11см (0,11*1800)	198	1,2	237,6
Защитный бетонный слой по сетке 4см (0,04*2400)	96	1,3	124,8
Гидроизоляция – три слоя	20	1,3	26
Бетонная подуклонка от 2см до 10см (в среднем 6см) (0,06*2400)	144	1,3	187,2
Итого:	1002		1391,6
Железобетонная ребристая плита перекрытия $h_{прив}=12$ см (0,12*2500)	300	1,1	330
Всего:	1302		1721,6

## Временная нагрузка

Временная подвижная нагрузка, как указано выше, передается под колесами на площадки соприкосания шин с поверхностью покрытия, распределяясь под углом 45<sup>0</sup> в пределах бетонного покрытия и под углом 30<sup>0</sup> – в грунте. При ширине плит 1,5м на каждую плиту может приходиться нагрузка только от одного ряда колес.

Максимальную нагрузку на плиту определяют по наиболее нагруженной площадке  $F_{ГР}$  в уровне перекрытия.

### План



### А-А

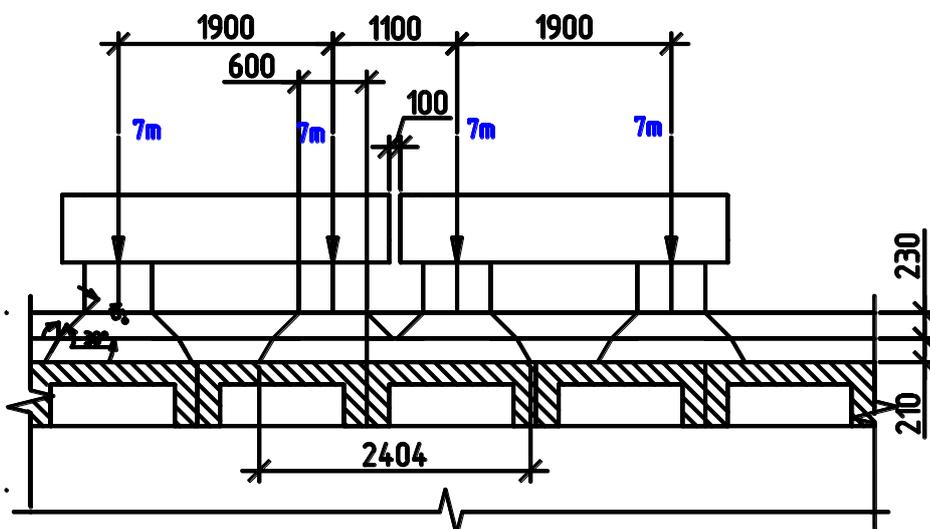


Рисунок 3 - Схема колесной нагрузки А-14

Б-Б

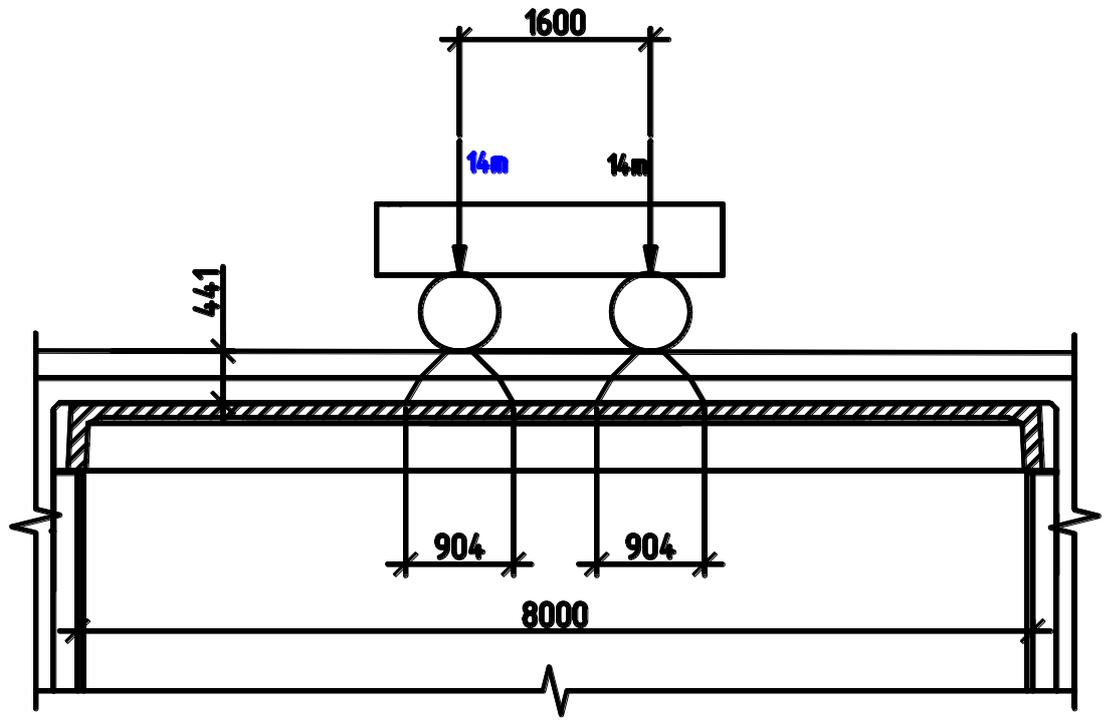
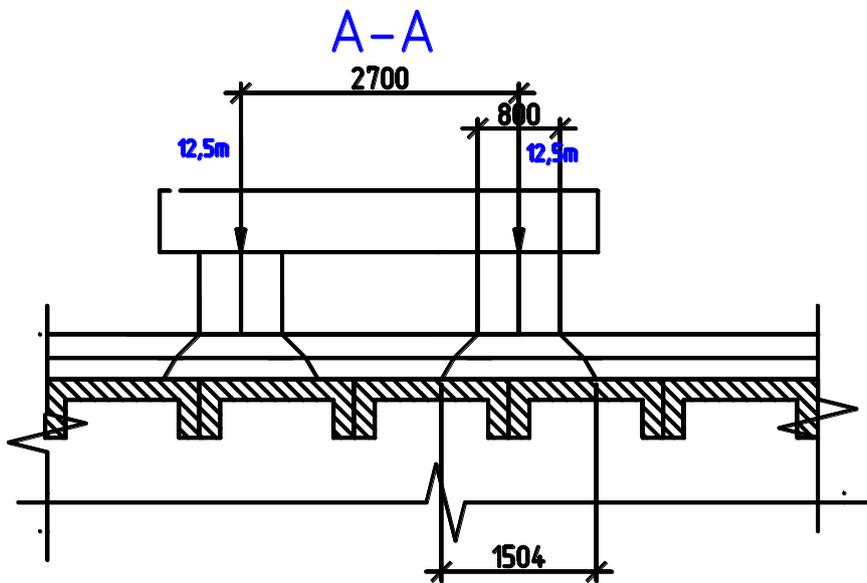
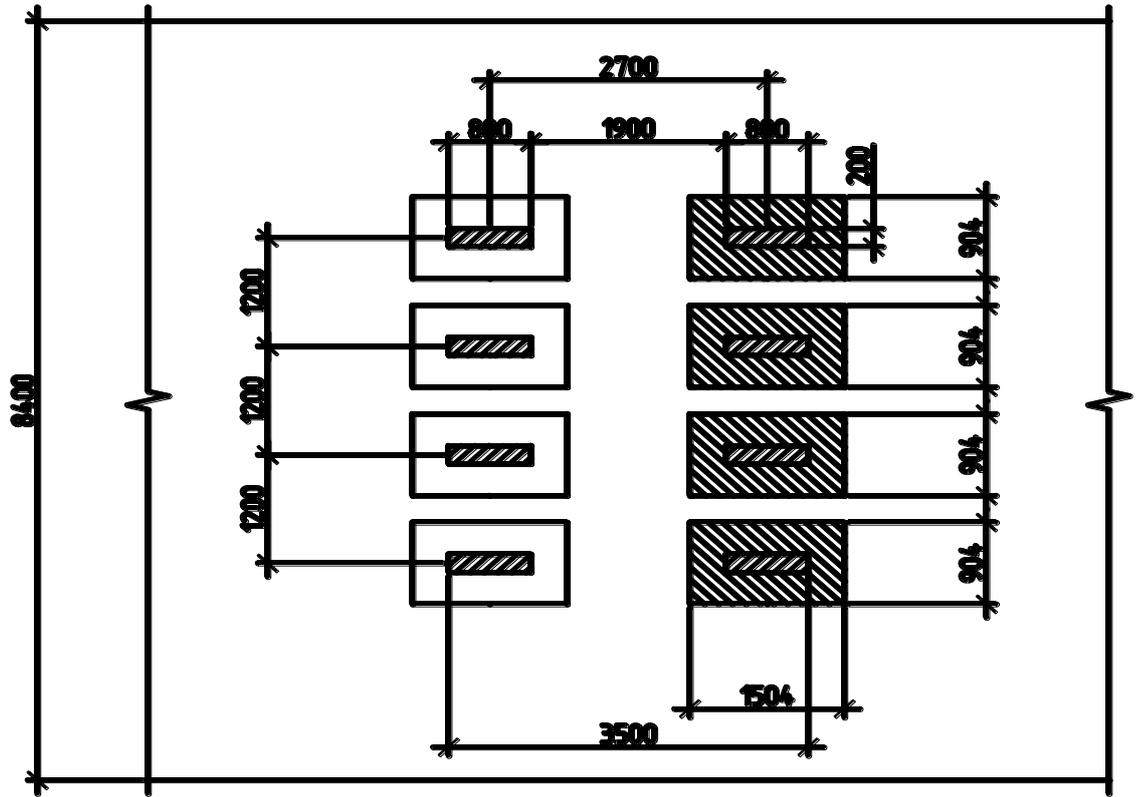
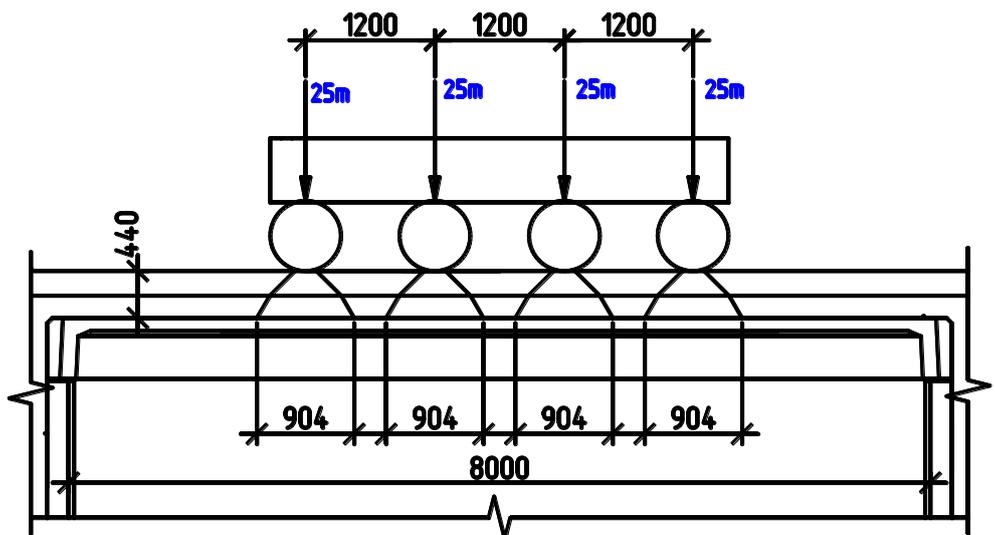


Рисунок 4 - Схема колесной нагрузки НК-100

# План



## Б-Б



При нагрузке по схеме А-14  $F_{ГР}=4,35 \text{ м}^2$ . На эту площадь приходится усилие от четырех колес по 7 т, т.е. 28 т. Равномерно распределенная нормативная нагрузка равна:

$$q_{p1}^н = \frac{28000}{4,35} = 6437 \text{ кг/м}^2$$

Для колесной нагрузки НК-100  $F_{ГР} = 5,44 \text{ м}^2$ . На эту площадь передается нагрузка от четырех колес по 12,5 т, т.е. 50т. Равномерно распределенная нормативная нагрузка от НК -100 в уровне плит перекрытия такова:

$$q_{p1}^н = \frac{50000}{5,44} = 9191,2 \text{ кг/м}^2$$

Для определения расчетных значений нагрузок назначаем коэффициенты перегрузки  $n$  :

$$\text{А-14 } n=1,357$$

НК-100 n= 1

С учетом коэффициента перегрузки при расчете конструкций по первой группе предельных состояний на прочность и устойчивость формы расчетные значения нагрузок составляют:

$$q_{p1}=6437*1,357=8735 \text{ кг/м}^2$$

$$q_{p2}=9191,2*1=9191,2 \text{ кг/м}^2$$

Дальнейшие расчеты ведем на максимальную нагрузку НК-100, как более выгодную.

Расчет плиты производим отдельно: вначале собственно плиты, а затем продольных ребер.

#### Расчет плиты между ребрами

Толщина плиты  $h_n = 12$  см, рабочая высота  $h_0 = 12 - 2 = 10$  см. Защитный слой у плиты обычно принимают 2 см. Пролет в свету  $l_0 = 1490 - 2 * 250 - 2 * 20 = 950$  мм. Расчетный пролет плиты с учетом упругого поворота опор  $l_p = 950 + 120 = 1070$  мм. Высота ребер  $h_p = 570$  мм, рабочая высота  $h_0 = 570 - 35 = 535$  мм.

Изгибающий момент в пролете от расчетных нагрузок

$$M_0 = \frac{\sum q l_p^2}{8} = \frac{11432,5 * 1,07^2}{8} = 1636,13 \text{ кг * м}$$

где :

$$\sum q = q_1 + q_{p2}' = (1391,6 + 0,12 * 6437 * 1,1) + 9191,2 = 11432,484 \text{ кг/м}$$

$$M = \pm 0,7 * 1636,13 = 1145,29 \text{ кг * м}$$

Максимальная поперечная сила по грани ребра

$$Q_0 = \frac{\sum ql_0}{2} = \frac{11432,5 * 0,95}{2} = 5430,44 \text{ кг}$$

Для расчета арматуры задаем бетон марка В30 а арматура класса А-II.  
Тогда:

$$A_0 = \frac{M_0}{R_{пр} b h_0^2} = \frac{114529}{160 * 100 * 10^2} = 0,072$$

Принимаем:

$$r_0 = 3,61, \gamma_0 = 0,96, \alpha = 0,08$$

Площадь растянутой арматуры

$$F_a = \frac{M}{\gamma_0 h_0 R_a} = \frac{114592}{0,96 * 10 * 2700} = 4,41 \text{ см}^2$$

Процент армирования таков:

$$\mu_a = \frac{F_a}{F_b} * 100 = \frac{4,41}{100 * 10} * 100 = 0,44 \%$$

Проверка сечения на поперечную силу

$$Q_p = 0,6 * R_p * b * h_0 = 0,6 * 9,5 * 100 * 10 = 5700 \text{ кг} > Q_0 = 5430,44 \text{ кг}$$

$$Q_p = 0,35 * R_{пр} * b * h_0 = 0,35 * 160 * 100 * 10 = 5600 \text{ кг} > Q_0 = 5213,7 \text{ кг}$$

следовательно, несущая способность по работе бетона на осевое растяжение и по прочности сжатой зоны бетона вполне обеспечивает восприятие поперечной силы. Армирование плиты между ребрами принимаем применительно серии 3.507-1 вып.2[ ] без изменений конструктива сеток.

## Расчет продольных ребер на прочность

Продольное ребро рассчитывают как балку на двух опорах.

Расчетный пролет  $L_p = 8,4 - 0,2 = 8,2$

В поперечном сечении имеет тавровое сечение с полкой в сжатой зоне.

Для принятой плиты имеем: половина пролета в свету равна  $95/2 = 47,5$  см,  $1/6$  пролета в свету равна  $820/6 = 136,6$  см,  $h_n/h_p = 12/57 = 0,211 > 0,1$ .

Следовательно, в расчет вводим всю ширину полки, равную  $b_n = 47,5 * 2 + 52,5 = 147,5$  см.

Суммарная нагрузка на ребра приходится с участка шириной 1,5 м и на 1 пог. м ребер будет составлять:

а) От постоянных нагрузок:

нормативная  $q^n = 1302 * 1,5 = 1953$  кг/пог.м,

расчетная  $q = 1721,6 * 1,5 = 2582,4$  кг/м,

б) От временной нагрузки НК-100:

нормативная

$$q_p^n = 9191,2 * 1,5 = 13786,8 \text{ кг/м}$$

расчетная  $q_p = 9191,2 * 1,5 = 13786,8$  кг/м.

Изгибающий момент в середине пролета

$$M = \frac{(2582,4 + 13786,8)8,2^2}{8} = 137583 \text{ кг * м}$$

Поперечная сила

$$Q = \frac{(2582,4 + 13786,8)8,2}{2} = 67113,72 \text{ кг}$$

Расчет арматуры по изгибающему моменту:

$$A_0 = \frac{13758300}{160 * 147 * 50,5^2} = 0,229$$

$$\gamma_0 = 0,865$$

Площадь арматуры класса А-III в растянутой зоне:

$$F_a = \frac{13758300}{0,865 * 50,5 * 3450} = 91,26 \text{ см}^2$$

Принимаем 12Ø32 что равно 96,48см<sup>2</sup>.

Для уточнения расположения нейтральной оси проверяют условия

$$R_a F_a \leq R_{пр} b'_n h'_n$$

$$R_a F_a = 3450 * 96,48 = 332856 \text{ кг}$$

$$R_{пр} b'_n h'_n = 160 * 147,5 * 12 = 354000 \text{ кг}$$

условие соблюдено, нейтральная ось проходит в полке. Сечение рассчитывается как прямоугольное шириной  $b'_n=1475\text{мм}$ , что нами и сделано.

Проверка продольных ребер на поперечную силу:

$$Q_p = 0,6 * 9,5 * 53 * 51 = 15407 \text{ кг} < Q = 67113,72 \text{ кг}$$

здесь требуется поперечная арматура.

Принимаем предварительно поперечные стержни диаметром 10мм из ствля класса А-I марки Вст3 через 190мм,  $R_a = 2100 \text{ кг/см}^2$  (210МПа),  $m_x = 0,7$ .

$$R_{ax} = 0,7 * 2100 = 1470 \text{ кг/см}^2 \text{ (147МПа)}, f_x = 0,5 \text{ см}^2$$

Усилие, воспринимаемое поперечной арматурой,

$$q_x = \frac{R_{ax} f_x n}{u_x}$$

$$q_x = \frac{1470 * 0,5 * 11}{19} = 425,5 \frac{\text{кг}}{\text{см}} \left( 1470 \frac{\text{Н}}{\text{см}} \right)$$

Поперечная сила, воспринимаемая бетоном сжатой зоны и поперечной арматурой,

$$Q_{xб} = \sqrt{0,6 R_{пр} b_p h_0^2 q_x} - qu = \sqrt{0,6 * 160 * 53 * 51^2 * 425,5} - 425,5 * 12 \\ = 69934 \text{ кг (699340 Н)} > Q = 67113,72 \text{ кг (671137,2 Н)}.$$

Проверяем принятый шаг поперечных стержней по следующим условиям:

$$1) u_{max} = \frac{0,1 R_{пр} b h_0^2}{Q} = \frac{0,1 * 160 * 53 * 51^2}{67113,72} = 32,86 \text{ см}$$

$$2) u = \frac{h_p}{2} = \frac{55}{2} = 20 \text{ см}$$

Таким образом, опор на участке 1/5 пролета принимаем шаг поперечных стержней 19см, на участке 1/4 пролета шаг поперечных стержней 25см, а в средней части, где  $Q_p \geq Q$  (что определяется эпюрой поперечных сил), шаг принимаем не более  $3/4 h_p$  и не более 500мм.

В нашем случае на расстоянии 1/5 пролета

$$Q = \frac{67113,72}{5} = 13422,7 \text{ кг (134227 Н)}$$

что меньше  $Q_p=15407 \text{ кг (154070 Н)}$ , следовательно в средней части можно принимать  $u=3/4*55=41,22 \text{ см}$ .

### Расчет ребер плиты по II группе предельных состояний

(определение прогибов)

Максимальный прогиб железобетонных балок только от подвижной временной нагрузки не должен превышать  $1/400$  пролета, а для консолей  $-1/250$  ее длины. Допускаемая величина прогиба неразрезных и однопролетных элементов может быть увеличена на 20%.

Вычисляем прогиб  $f$  по приближенному способу при  $E'_b=0,8E_b$  без учета работы растянутой зоны бетона, как для упругого материала, т.е. когда в сжатой зоне напряжения изменяются по закону треугольника, а в растянутой зоне напряжения в бетоне отсутствуют и работает только арматура.

Высоту сжатой зонным  $x$  найдем из уравнения, полученного из равенства статических моментов растянутой арматуры и сжатой зоны сечения относительно нейтральной оси:

$$b'_n x^2 + 2n(F_a + F'_a)x - 2n(h_0 F_a + a' F'_a) = 0,$$

где

$$b'_n = 147,5 \text{ см};$$

$$n = \frac{E_a}{0,8E_b} = \frac{2,0 * 10^6}{3,32 * 10^5} = 7,53;$$

$F'_a$  – арматура сжатой зоны принята конструктивно, в расчете не учитываем,  $E_\sigma=332000$  кг/см<sup>2</sup>.

$$147,5x^2 + 2 * 7,53 * 96,48x - 2 * 7,53 * 50,5 * 96,48 = 0$$

$$147,5x^2 + 1453x - 73376 = 0$$

$$x^2 + 9,85x - 497,5 = 0$$

$$x_{1,2} = -\frac{9,85}{2} \pm \sqrt{\frac{9,85^2}{4} + 497,5} = -4,925 \pm 22,36$$

$$x_1 = +17,435 \text{ см}, x_2 = -27,285 \text{ см}$$

Приведенный момент инерции сечения, когда нейтральная ось проходит в полке,

$$I_{пр} = \frac{147,5 * 17,435^3}{3} + 7,53 * 96,48(50,5 - 17,435)^2 = 1056292 \text{ см}^4$$

Изгибающий момент от полной нормативной нагрузки  
 $M^H=126821,354 \text{ кг*м}$

Жесткость элемента при кратковременном действии всей нагрузки

$$B_{кр}=0,8E_\sigma I_{пр}=0,8*3,32*10^5*1056292=280,6*10^9 \text{ кг*см}^2$$

Вычисляем прогиб от полной нагрузки:

$$f = \frac{5}{48} * 820^2 * \frac{126,8213}{280,6 * 10^5} = 0,316 \text{ см}$$

Прогиб только от временной подвижной нагрузки таков:

$$M_p^H = 115878 \text{ кг * м}$$

$$f = \frac{5}{48} * 820^2 \frac{115,8780}{280,6 * 10^5} = 0,289 \text{ см}$$

$$\frac{f}{l} = \frac{0,289}{820} \approx \frac{1}{1000} < \frac{1}{400}$$

Расчет ребер плиты по II группе предельных состояний

(на трещиностойкость)

Предельная величина раскрытия отдельных трещин не должна превышать 0,2 мм при основных сочетаниях нагрузок и 0,25мм – дополнительные сочетания нагрузок .

$$a_{\tau} = 3 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi_2 \sqrt{R_r} \leq \Delta = 0,2 \text{ мм}$$

где  $\sigma_a$ - напряжение в арматуре , определяемое по формуле сопротивления упругих материалов, при треугольной эпюре сжатия в бетоне;  $\psi_2$ - коэффициент, отражающий влияние бетона растянутой зоны и деформации арматуры, равный 0,5 при марке бетона В30.

Изгибающий момент от нормативных нагрузок с учетом коэффициента 0,8 для нагрузки НК-100

$$M^H = \frac{(1953 + 0,8 * 13786,8) 8,2^2}{8} = 109117 \text{ кг * м}_2$$

Радиус армирования  $R_r$  (см), т.е. конструктивная характеристика железобетонного сечения, определяющая расстояние между трещинами,

$$R_p = \frac{F_r}{\beta(n_1 d_1 + n_2 d_2 + \dots + n_i d_i)}$$

где  $F_r$  – площадь зоны взаимодействия, ограниченная наружным контуром сечения и радиусом  $r=6d$ , откладываем от последнего ряда арматуры;  $d$ - диаметр арматуры;  $\beta$ - коэффициент учитывающий расположение арматуры, при многорядной сварной арматуре с числом рядов до четырех  $\beta=0,75$ ;  $n_i$ - диаметр и количество стержней, расположенных в зоне взаимодействия.

Напряжение в растянутой арматуре от нормативных нагрузок

$$\sigma_a = \frac{10911700}{96,48(50,5 - \frac{17,435}{2})} = 2860 \text{ кг/см}^2$$

где  $z_1$  - плечо внутренней пары сил для прямоугольных сечений с одиночной арматурой.

Вычисляем

$$R=6*3=18\text{см}; \beta=0,75;$$

$$F_r=b_p(a+2d+r+1)=43(3,1+2*3+18+1)=1489 \text{ см}^2$$

$$R_r = \frac{1489}{27} = 55,16\text{см}$$

Ширина раскрытия трещин

$$a_{\tau} = \frac{3 * 2860}{2,0 * 10^6} * 0,5\sqrt{55,16} = 0,0155\text{см} = 0,155\text{мм} < \Delta = 0,2\text{мм}$$

Условие по раскрытию трещин соблюдено.

Вывод: Расчет плиты перекрытия ПТ-П4 проведен в связи с изменениями колесных нагрузок . Вместо колесной нагрузки Н-30 теперь следует принимать А-14, а вместо НК-80 принимаем НК-100 согласно требованиям [14]. Расчет

показал, что армирование плиты между ребрами можно оставить применительно типового проекта серии 3.507-1 вып.2, но расчет ребер указал на увеличение площади сечения арматуры в растянутой зоне из за увеличения нагрузок, прихожу к решению заменить арматуру в растянутой зоне до 32-го диаметра. Поперечную арматуру ребер принято решение оставить применительно типового проекта. Произведены расчеты ребер плиты по II группе предельных состояний (на раскрытие трещин и определение прогибов). Условия поставленные в расчетах по второй группе предельных состояний выполняются.

## **5 Деталь проекта. Организация дорожного движения на период строительства**

### **5.1 Основные задачи и принципы организации движения в местах производства дорожных работ**

При составлении схем организации движения в местах производства дорожных работ, необходимо выполнение следующих требований:

а) предупредить заранее водителей транспортных средств и пешеходов об опасности, вызванной дорожными работами:

б) четко обозначить направление объезда имеющихся на проезжей части препятствий, а при устройстве объезда ремонтируемого участка - его маршрут;

в) создать безопасный режим движения транспортных средств и пешеходов как на подходах, так и на самих участках проведения дорожных работ.

Основными средствами организации движения в местах производства дорожных работ являются временные дорожные знаки, разметка проезжей части, ограждающие и направляющие устройства и другие технические средства.

Для лучшего восприятия водителями дорожных знаков рекомендуется устанавливать на одной опоре не более двух знаков и одной таблички, при этом

с запрещающими знаками рекомендуется устанавливать предупреждающие знаки, которые поясняли бы причину введения ограничений.

Для плавного изменения скоростей транспортных средств перед участком дорожных работ необходимо производить последовательное снижение скорости ступенями с шагом не более 20 км/ч. Временные дорожные знаки, регламентирующие ступенчатое ограничение скоростей, располагают друг от друга на расстоянии не менее 100 м. Число знаков, ограничивающих скорость, зависит от разности скоростей до и после ограничения.

При временном переносе остановок общественного транспорта из зоны дорожных работ их оборудование и организация движения в зоне временных остановок должны учитывать условия создания наименьших помех транзитному транспорту со стороны транспортных средств, стоящих на остановках.

Все временные дорожные знаки и другие технические средства организации движения, связанные с проводимыми работами, после завершения работ следует немедленно убирать.

Размеры временных знаков, используемых для организации движения в местах производства дорожных работ, не должны быть менее тех, которые применяются для данной категории дороги, а при ремонтных работах на автомагистралях применяют знаки увеличенного размера в соответствии с ГОСТ «Знаки дорожные. Общие технические требования».

## **5.2 Особенности организации движения**

Разместить на въездах на строительную площадку информационные щиты с обязательным содержанием и дополнительной информацией о схеме движения автотранспорта на участке застройки и прилегающей территории.

Выбор схемы организации движения зависит от вида и места производства работ. При этом следует учитывать местные условия движения и, если требуется, вносить в схему коррективы до согласования с органами ГАИ

Ориентировочная схема организации дорожного движения назначена на основании ВСН «Организация движения и ограждение места дорожных работ на четырех полосных дорогах с закрытием движения по двум полосам» с учетом ограничения скорости до 30км/ч .

На дорогах с разделительной полосой, имеющих четыре и более полос движения, в случае закрытия половины ширины проезжей части на период дорожных работ для пропуска транспортных средств, следует устраивать специальные проезды через разделительную полосу.

Если интенсивность движения по внешней полосе превышает 400 авт./ч и в составе потока более 40 % грузовых автомобилей, то дорожные знаки, установленные на обочине, необходимо дублировать, устанавливая их на разделительной полосе.

Если интенсивность движения по внешней полосе превышает 400 авт./ч и в составе потока более 40 % грузовых автомобилей, то дорожные знаки, установленные на обочине, необходимо дублировать, устанавливая их на разделительной полосе.

Схема организации дорожного движения при производстве работ на половине проезжей части шестиполосной городской автомагистрали регулируемого движения приведена на листе 12 (графической части).

На проектируемом участке наблюдается ярко выраженное направленное движение автотранспорта по времени суток – наибольший поток автотранспорта наблюдается в период с 7<sup>00</sup> до 15<sup>00</sup>, а в период с 15<sup>00</sup> до 23<sup>00</sup> в обратном направлении.

Рекомендуется установить реверсивное движение на центральной полосе при движении на «открытой» проезжей части шириной в 3 полосы.

Рекомендуется разделять встречные транспортные потоки: на участке сужения или уширения проезжей части – инвентарными щитами с сигнальным освещением и дорожно-знаковой информацией; на основном протяжении – сигнальными конусами («фишки»). Фишки и инвентарные щиты своевременно

переставляются в 7<sup>00</sup> и 15<sup>00</sup> бригадой рабочих из четырех человек при краткосрочном перекрытии дорожного движения (не более 10 минут).

В период с 7<sup>00</sup> до 15<sup>00</sup> и в период с 15<sup>00</sup> до 23<sup>00</sup> рекомендуется установить на данном участке дороги дежурство сотрудников ГИБДД.

Подрядной организации необходимо специально назначить конкретное ответственное лицо за управление дорожным движением на период строительства.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В бакалаврской работе было рассмотрено проектирование подземного пешеходного перехода на шестиполосной магистральной улице регулируемого движения.

Данное место улицы связано с аварийной ситуацией на участке с наземным переходом. При этом интенсивность движение с каждым годом увеличивается и проход пешеходов затрудняется. Пешеходный переход решает эту проблему на данном участке улицы.

На данном участке улицы рассматривается два варианта пешеходных переходов (наземный и подземный с условиями движения маломобильных групп населения). При сравнении вариантов получен выгодный вариант подземного пешеходного перехода.

Пешеходный переход выполнен в монолитном и сборно-монолитном исполнении элементов конструкций и металлического арочного свода с поликарбонатным покрытием. Все элементы пешеходного перехода выполняются с условиями безопасного движения пешеходов и автомобильного транспорта на данном участке магистральной улицы регулируемого движения.

В бакалаврской работе рассмотрены актуальные вопросы по элементам конструкций для данных условий проектирования с составлением ведомостей объемов работ и подсчету стоимости строительства, рассмотрены вопросы охраны труда, охрана окружающей среды, и выполнен расчет элемента конструкции железобетонной плиты перекрытия пешеходного перехода длиной 8,4м на действие временной и постоянной нагрузки.

Все проектные решения выполнены с условиями ГОСТов и нормативной документации на действующий период.

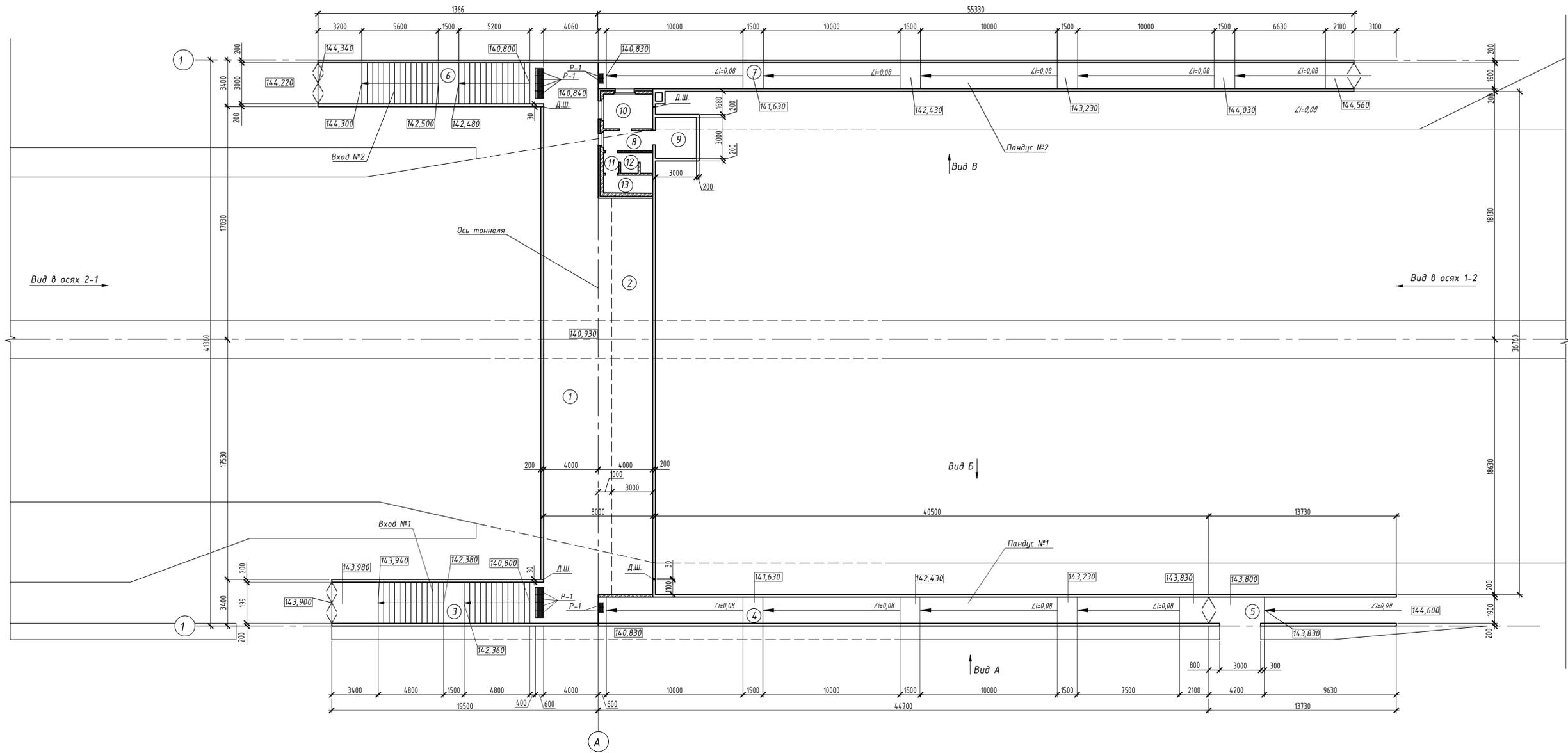
## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология Актуализированная редакция СНиП 23-01-99. – М.: Минрегион России 2012.
2. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85.М. М.: - Минрегион России:, 2013.
3. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* /Минстрой России. – М.: ГПЦПП,1996.
4. СНиП 12-03-2001 Безопаснос
5. ть труда в строительстве. Часть I. Общие указания М.: Госстрой России, 2001. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство М.: Госстрой России, 2001.
6. ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения.
7. ГОСТ Р 52290-2004 Знаки дорожные. Общие технические требования. Правила применения.
8. ГОСТ Р 52748-2007 Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения. – М.: Стандартинформ, 2008
9. ГОСТ 32944-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Пешеходные переходы. Классификация. Общие требования. М.: Стандартинформ, 2014.
10. ОДМ 218.2.007-2011Методические рекомендации по проектированию мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам дорожного хозяйства.
11. СНиПП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве отраслевые типовые инструкции по охране труда.
12. ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
13. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.

14. ГОСТ 17.1.3.05 -82 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.
15. СНиП 3.01.01-85\* Организация строительного производства.
16. №3.507-1 Вып. II Сборные железобетонные конструкции для подземных пешеходных переходов.
17. ГОСТ 6787-2001 Плитки керамические для полов. Технические условия.
18. ГОСТ 6141-91 Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен.
19. ГОСТ 23747-88 Двери из алюминиевых сплавов.
20. ГОСТ 23342-91 Изделия архитектурно-строительные из природного камня.
21. ГОСТ 17608-91 Плиты бетонные тротуарные. Технические условия
22. СанПин 2.2.3.1984-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.
23. ГСН 81-05-02-2001 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время.
24. ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений.
25. Гавриш В.В., Гавриленко Т.В. Методика составления смет в дорожном строительстве: Учеб. пособие / КрасГАСА. – Красноярск, 1999. – 110 с.
26. Пересечения в разных уровнях на городских магистралях. Учебное пособие для вузов. М., «Высшая школа», 1977./авторы: Е.Н. Дубровин, Ю.С. Ланцберг, И.М. Лялин.
27. ГОСТ 23407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и мест производства строительно-монтажных работ

План пешеходного перехода М 1:150

Вид Г ↓

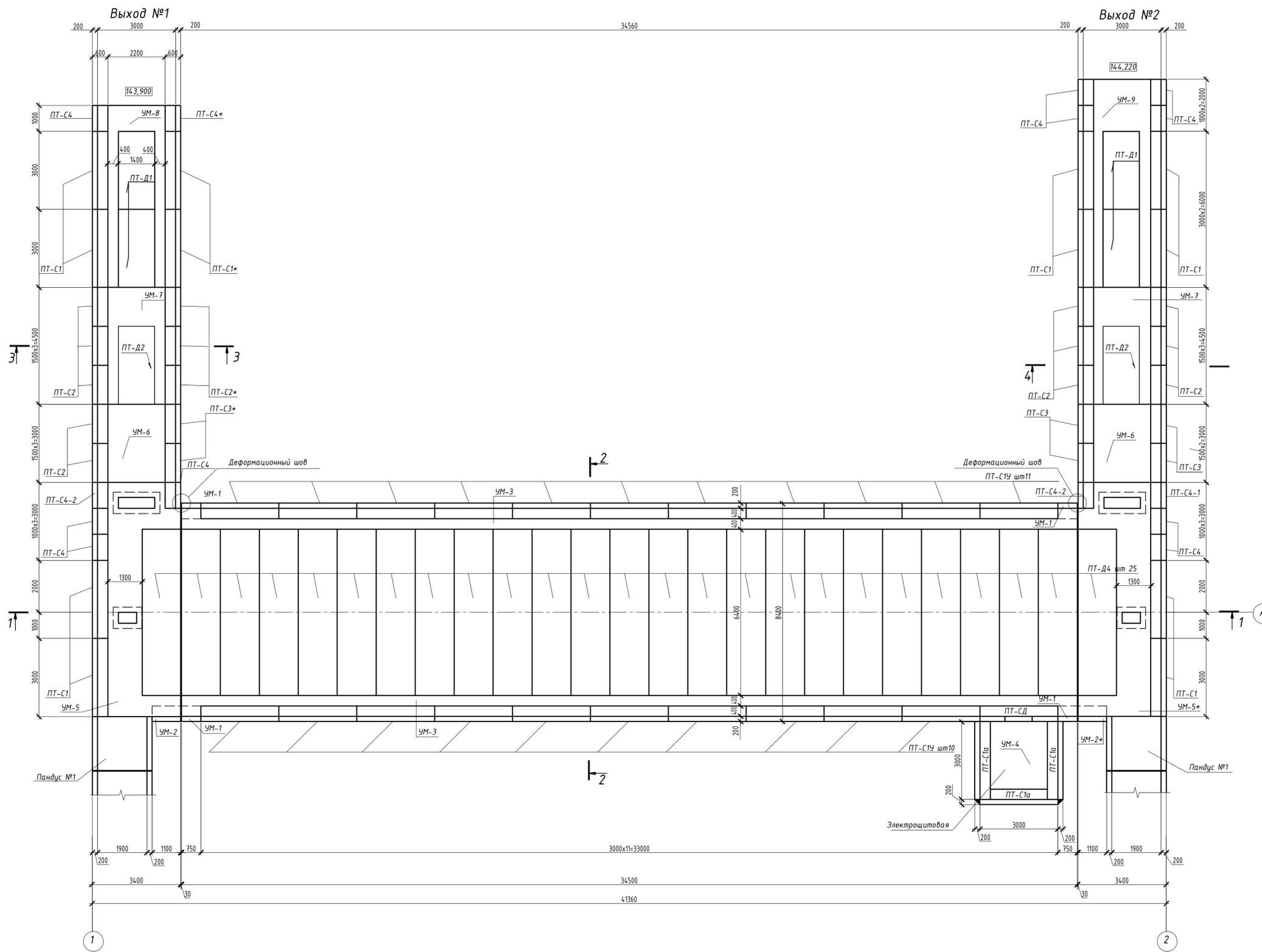


Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь
1	Тоннель: Пешеходный переход	192,74
2	Тоннель: Зона торговых павильонов	86,71
3	Вход №1	46,50
4	Пандус №1 закрытый	84,93
5	Пандус №1 открытый	26,10
6	Вход №2	49,50
7	Пандус №2 закрытый	105,13
8	Коридор	5,40
9	Электрощитовая	9,00
10	Пункт общественного порядка	9,13
11	Тамбур - шлюз	1,69
12	БиоТуалет	3,34
13	Комната уборочного инвентаря	4,72

БР 08.03.01.19 - 2019					
ФГАОУ ВО Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Потылицын Е.В.				
Руковод.	Янаев Е.Ю.				
Проект комплекса обслуживания на дороге II технической категории в Красноярском крае				Стация	Лист
				1	6
Н. контр. Янаев Е.Ю. Зав. кафедрой Кербалицкий В.В.				План пешеходного перехода	
				АДЛГС	

# Монтажный план стен и днища



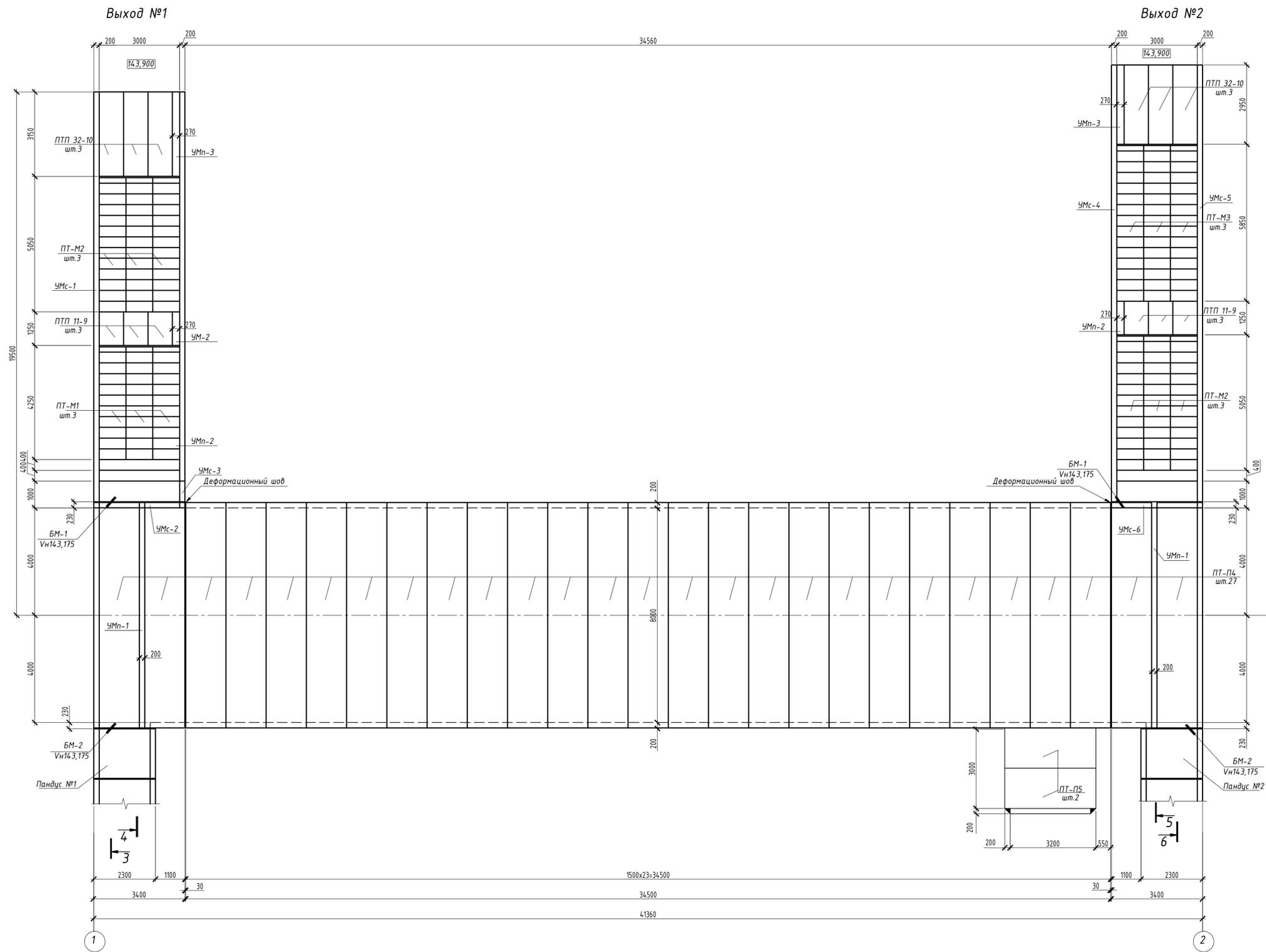
Спецификация элементов на монтажный план стен и днища

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примечание
Плиты днища					
ПТ-Д1	с.3.507-1, вып.2	ПТ-Д1	6	2050	
ПТ-Д2	с.3.507-1, вып.2	ПТ-Д2	25	3200	
Стеновые блоки					
ПТ-С1	с.3.507-1, вып.2	ПТ-С1	10	4700	
ПТ-С1 а	с.3.507-1, вып.2	ПТ-С1 а	3	4700	
ПТ-С1 у	с.3.507-1, вып.2	ПТ-С1 у	21	4700	
ПТ-СД	с.3.507-1, вып.2	ПТ-СД	1	4700	
ПТ-С2	с.3.507-1, вып.2	ПТ-С2	9	3050	
ПТ-С3	с.3.507-1, вып.2	ПТ-С3	6	3780	
ПТ-С4	с.3.507-1, вып.2	ПТ-С4	9	1550	
ПТ-С1*	с.3.507-1, вып.2 л.2	ПТ-С1*	2	4700	
ПТ-С2*	с.3.507-1, вып.2 л.2	ПТ-С2*	3	3050	
ПТ-С3*	с.3.507-1, вып.2 л.2	ПТ-С3*	2	3780	
ПТ-С4*	с.3.507-1, вып.2 л.2	ПТ-С4*	1	1550	
ПТ-С4-1	с.3.507-1, вып.2 л.2	ПТ-С4-1	2	1550	
ПТ-С4-2	с.3.507-1, вып.2 л.2	ПТ-С4-2	2	1550	
Блоки фундаментные					
1	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.4.6-Т	36	640	
2	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.4.6-Т	24	470	
Участки монолитные					
УМ-1		УМ-1	4	V=0,5м <sup>3</sup>	
УМ-2		УМ-2	1	V=0,74м <sup>3</sup>	
УМ-3		УМ-3	2	V=3,0м <sup>3</sup>	
УМ-4		УМ-4	1	V=1,3м <sup>3</sup>	
УМ-5		УМ-5	1	V=3,7м <sup>3</sup>	
УМ-6		УМ-6	2	V=1,5м <sup>3</sup>	
УМ-7		УМ-7	2	V=1,3м <sup>3</sup>	
УМ-8		УМ-8	1	V=1,6м <sup>3</sup>	
УМ-9		УМ-9	1	V=2,0м <sup>3</sup>	
УМ-2*		УМ-2*	1	V=0,74м <sup>3</sup>	
УМ-5*		УМ-5*	1	V=3,7м <sup>3</sup>	

1. Все размеры даны по бетону.
2. Стеновые блоки и плиты днища устанавливаются на свежесложенный цементный раствор М-50, монолитные/б/б участки днища устраивать непосредственно по бетонной подготовке.
3. Под днище перехода выполнить бетонную подготовку из бетона класса В 7,5 толщиной 100мм.

БР 08.03.01.19 - 2019					
ФГАОУ ВО Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Потылицын Е.В.			
Руковод.		Янаев Е.Ю.			
Н. контр.		Янаев Е.Ю.			
Вед. кафедрой		Кербалицкий В.В.			
Проект комплекса обслуживания на дороге II технической категории в Красноярском крае				Стая	Лист
				2	6
Монтажный план стен и днища				АДЛС	

# Монтажный план плит перекрытий и лестничных маршей



Спецификация элементов на монтажный план плит перекрытий, лестничных маршей

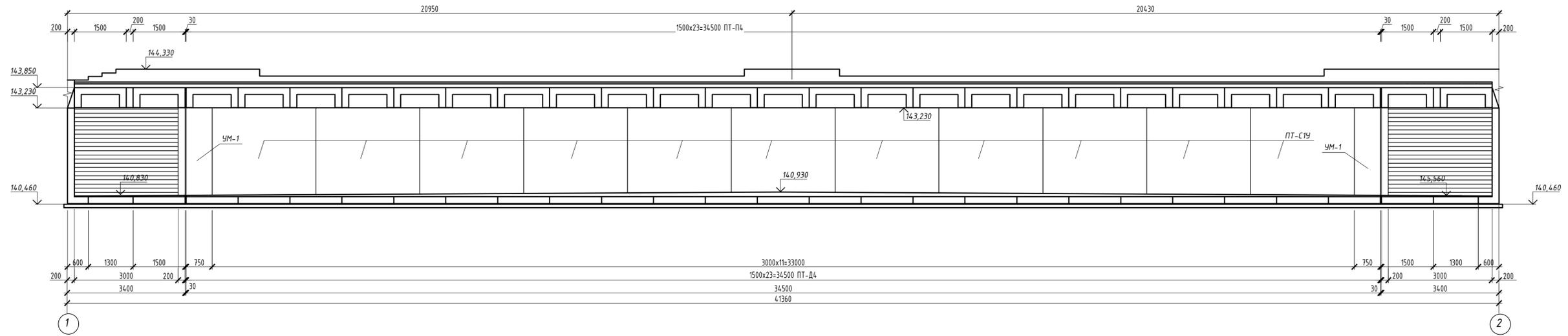
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса, ед., кг	Примечание
<i>Плиты перекрытий</i>					
ПТ-П4	с.3.507-1, вып.2	ПТ-П4	27	9000	
ПТ-П5	с.3.507-1, вып.2	ПТ-П5	2	2280	
ПТП32-10	с. ИИ-03-02	ПТП 32-10	6	960	
ПТП11-9	с. ИИ-03-02	ПТП 11-9	6	149	
<i>Лестничные марши</i>					
ПТ-М1	с.3.507-1, вып.2	ПТ-М1	3	2080	
ПТ-М2	с.3.507-1, вып.2	ПТ-М2	6	2480	
ПТ-М3	с.3.507-1, вып.2	ПТ-М3	3	2880	
1		Полоса 6х14,0х200 ГОСТ 103-76* С235 ГОСТ 27772-88	42	20	
	Система "Краспан"	АК 8х100	168		
<i>Балки металлические</i>					
БМ-1		БМ-1	2	1317	
БМ-2		БМ-2	2	890,2	
<i>Участки монолитные</i>					
УМн-1		УМн-1	2	V=1,0м³	
УМн-2		УМн-2	2	V=1,0м³	
УМн-3		УМн-3	2	V=0,10м³	
УМс-1		УМс-1	1	V=4,5м³	
УМс-2		УМс-2	1	V=2,7м³	
УМс-3		УМс-3	1	V=0,3м³	
УМс-4		УМс-4	1	V=1,5м³	
УМс-5		УМс-5	1	V=5,9м³	
УМс-6		УМс-6	1	V=3,0м³	

А

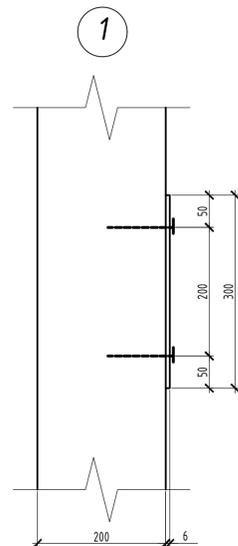
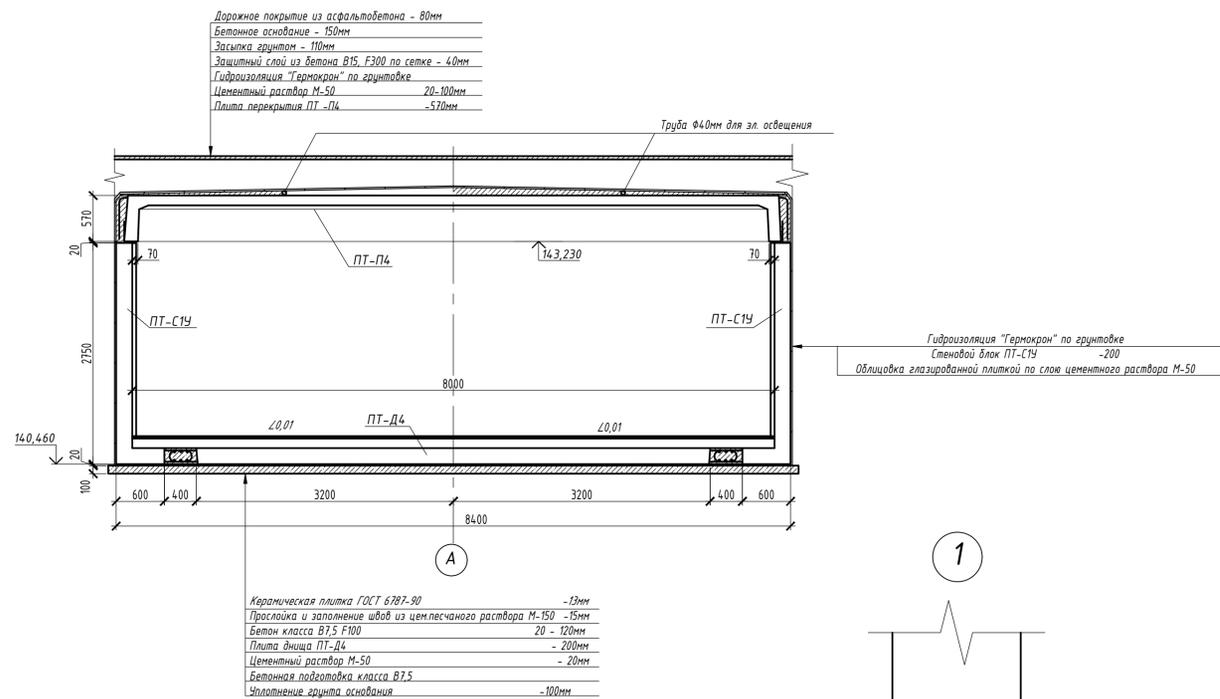
- Все размеры даны по бетону.
- Металлические балки установить на закладные детали с обязательной приваркой.
- Металлические балки оштукатурить огнезащитным покрытием δ=30мм по металлической сетке.
- Перед нанесением огнезащитного слоя металлические поверхности должны быть окрашены густотертой масляной краской для наружных работ по ГОСТ 8292-75.
- Плиты перекрытия установить на стеновые блоки по свежееложенному цементному раствору М-50, t=20мм.
- Нижнюю грань плит перекрытия ПТ-П4 ставить вплотную к вертикальной стенке металлических балок БМ-1, БМ-2. Пространство между металлическими балками и плитам перекрытия тщательно протбетонировать.

БР 08.03.01.19 - 2019					
ФГАОУ ВО Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Потылицын Е.В.				
Руковод.	Янаев Е.Ю.				
Проект комплекса обслуживания на дороге II технической категории в Красноярском крае				Стая	Лист
				3	6
Н. контр. Янаев Е.Ю. Зав. кафедрой Кербаткицкий В.В.				Монтажный план плит перекрытий и лестничных маршей	
				АДЛС	

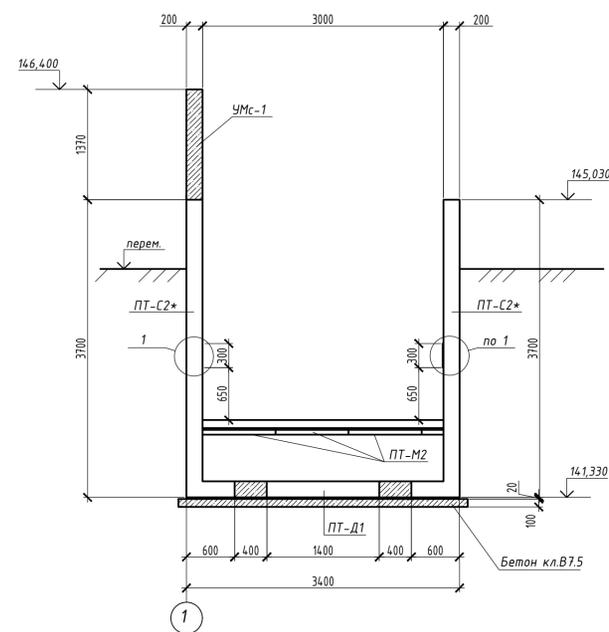
1-1



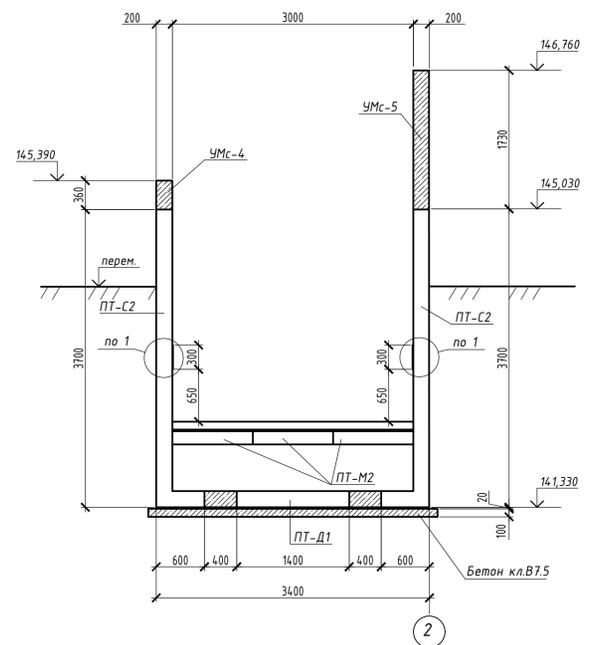
2-2



3-3

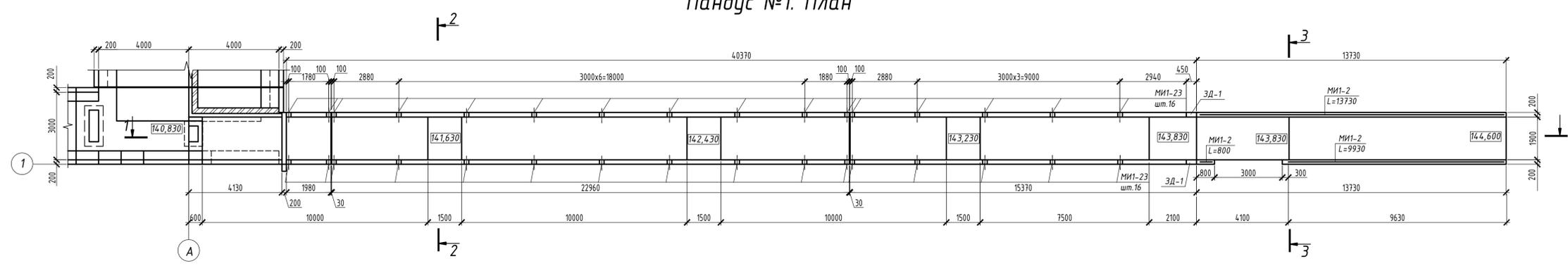


4-4

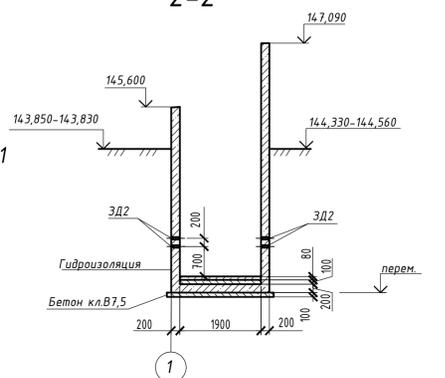


БР 08.03.01.19 - 2019					
ФГАОУ ВО Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Потылицын Е.В.			
Руковод.		Янаев Е.Ю.			
Проект комплекса обслуживания на дороге II технической категории в Красноярском крае					
Разрез 1-1, 2-2, 3-3, 4-4				Лист	Листов
				4	6
Н. контр. Янаев Е.Ю.					
Зав. кафедрой Сибирский ВУ					
АДГС					

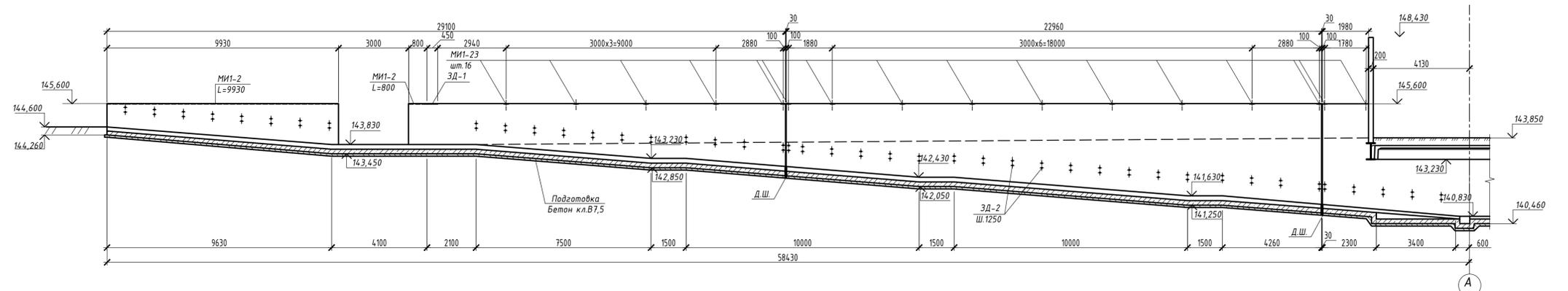
Пандус №1. План



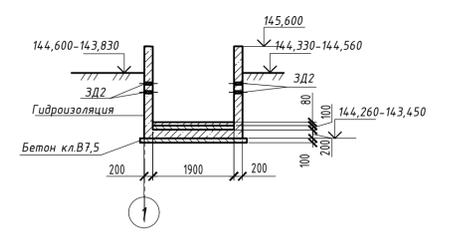
2-2



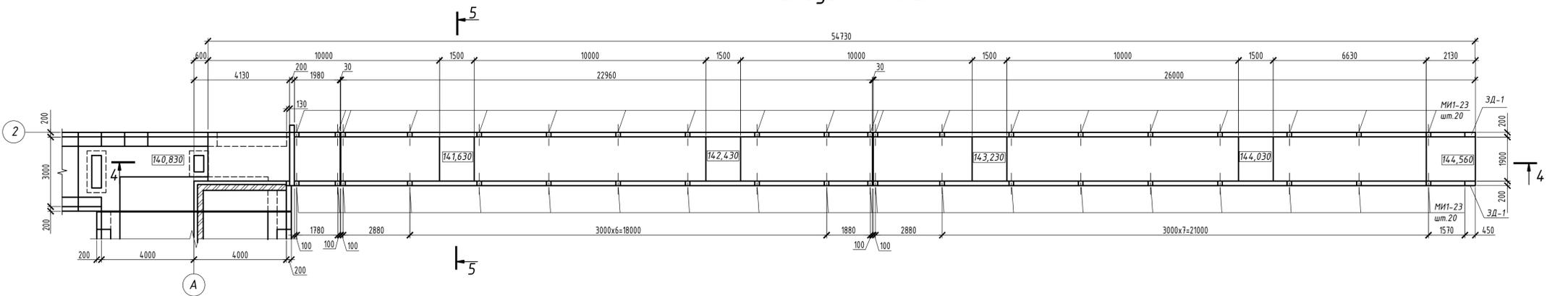
1-1



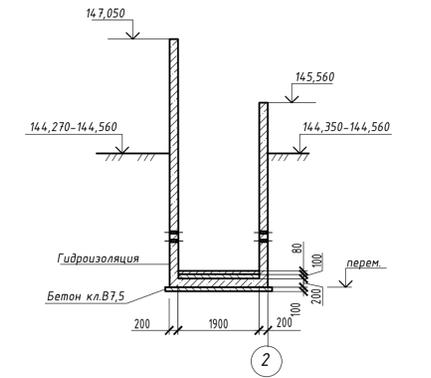
3-3



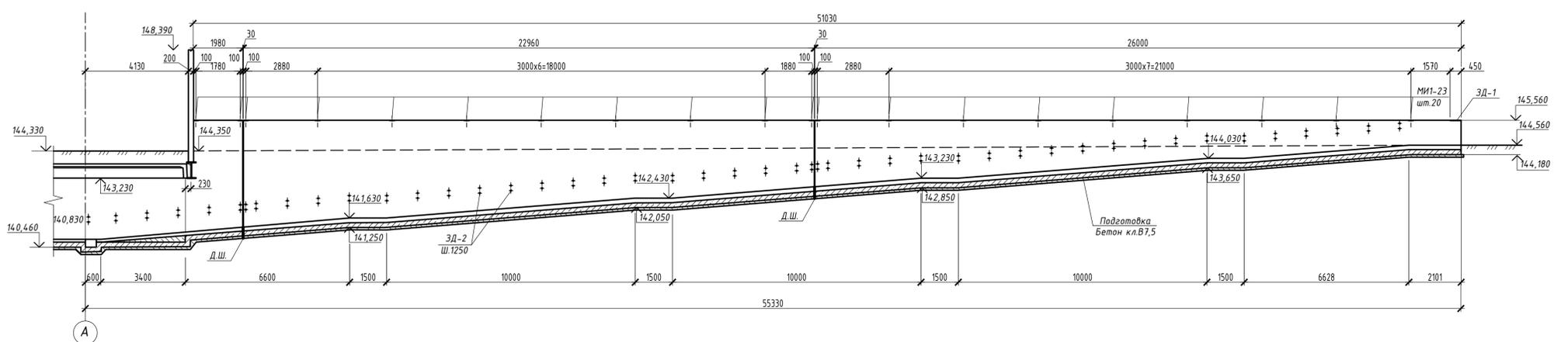
Пандус №1. План



5-5



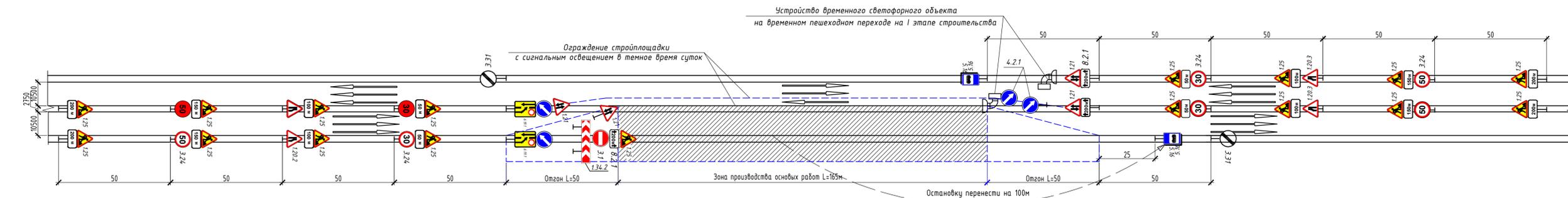
4-4



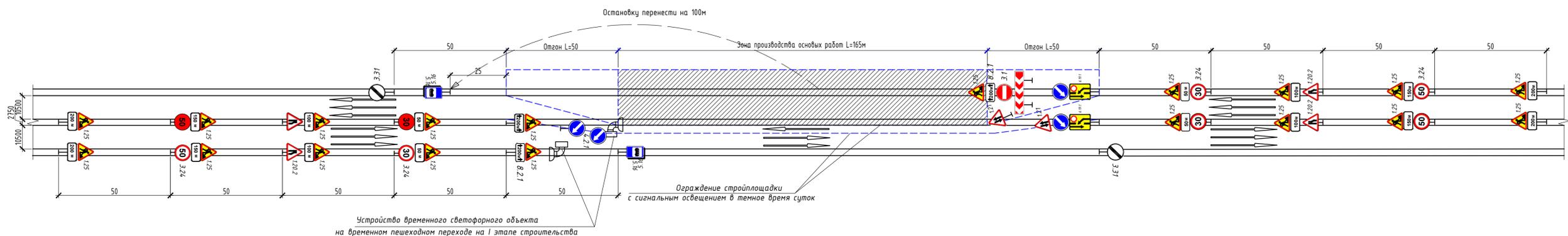
БР 08.03.01.19 - 2019					
ФГАОУ ВО Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Потылицын Е.В.				
Руковод.	Янаев Е.Ю.				
Проект комплекса обслуживания на дороге технической категории в Красноярском крае				Стая	Лист
				5	6
Н. контр. Зад. кафедрой				Янаев Е.Ю. Керемликий В.В.	АДГС

# Схема организации дорожного движения на период производства работ

## I этап строительства



## II этап строительства



### Ведомость знаков

№	Знак	Кол-во	Расшифровка
<i>Предупреждающие знаки</i>			
1		2	Сужение дороги
2		2	Сужение дороги
3		17	Дорожные работы
4		1	Направление поворота
5		4	Двустороннее движение
<i>Запрещающие знаки</i>			
6		1	Въезд запрещен
7		8	Ограничение максимальной скорости
8		2	Конец всех ограничений

### Ведомость знаков (продолжение)

<i>Предписывающие знаки</i>			
9		2	Объезд препятствия справа
10		2	Объезд препятствия слева
<i>Знаки особых предписаний</i>			
11		2	Место остановки автобуса или троллейбуса
<i>Знаки дополнительной информации</i>			
12		16	Расстояние до объекта
13		3	Зона действия
<i>Информационные знаки</i>			
14		2	Предварительный указатель перестроения на другую проезжую часть
Всего знаков		64	

1. Все размеры на чертеже даны в метрах.
2. На первый этап строительства всего 64 знака.
3. Количество стоек под временные знаки смотреть по схеме.
4. После окончания работ по первому этапу строительства знаки демонтируются и переустанавливаются на второй этап строительства.

БР 08.03.01.19 - 2019					
ФГАОУ ВО Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Потылицын Е.В.				
Руковод.	Янаев Е.Ю.				
Проект комплекса обслуживания на дороге II технической категории в Красноярском крае				Стая	Лист
				6	6
Разрез 1-1, 2-2, 3-3, 4-4				АдИГС	
Н. контр.	Янаев Е.Ю.				
Вед. кафедрой	Керемиков В.В.				

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно –строительный институт  
институт  
«Автомобильные дороги и городские сооружения»  
кафедра

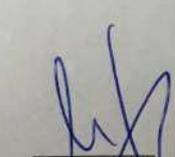
УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
В.В. Серватинский  
подпись      инициалы, фамилия  
« 07 »      07      2019 г.

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01.19 – «Автомобильные дороги»  
код и наименование специальности

Проект комплекса обслуживания на дороге II технической категории в  
Красноярском крае  
тема

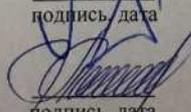
Руководитель

  
подпись, дата

доцент, к.т.н  
должность, ученая степень

Янаев Е.Ю.  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата

Потылицын Е.В.  
инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Автомобильные дороги и городские сооружения»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
В.В. Серватинский  
«21» 04 20 19 г.

**ЗАДАНИЕ**

**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**  
в форме бакалаврской работы  
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту(ке) Лазаренко Е. В.  
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа \_\_\_\_\_  
Направление (специальность) 08.03.01.15  
(код)

Тема выпускной квалификационной работы <sup>(наименование)</sup>  
Исследования на тему "Бизнес-кампания в Красноярском крае"

Утверждена приказом по университету № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
Руководитель ВКР Лазаренко Е. В.  
(инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Исходные данные для ВКР исходные данные на тему "Бизнес-кампания в Красноярском крае"

Перечень разделов ВКР Анализ рынка сбыта - исследование рынка сбыта в Красноярском крае (функционально-технологические аспекты маркетинга и продаж)

Перечень графического материала Этапы маркетингового процесса, план раскла на рынке, рынок и структура рынка, ресурсы рынка, структура рынка, схема организации бизнеса на этапе

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_  
(подпись) Е. В. Лазаренко  
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(подпись, инициалы и фамилия студента)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.