

**«СТРОИТЕЛЬСТВО ЛИНИИ ВРТ ОТ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ  
ЛИНИИ ВРТ ДО ПР.РАЙЫМБЕКА». 1 ОЧЕРЕДЬ  
СТРОИТЕЛЬСТВА. УЧАСТОК УЛ.ТИМИРЯЗЕВА ОТ  
УЛ.БАЙТУРСЫНОВА ДО УЛ.ЖЕЛТОКСАН И УЛ.  
ЖЕЛТОКСАН ДО ПР.РАЙЫМБЕКА» В Г. АЛМАТЫ**

**Рабочий проект**

**ТОМ 3**



**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1970-1-ОПЗ**

**ИНВ.№**

**«СТРОИТЕЛЬСТВО ЛИНИИ ВРТ ОТ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ  
ЛИНИИ ВРТ ДО ПР.РАЙЫМБЕКА». 1 ОЧЕРЕДЬ  
СТРОИТЕЛЬСТВА. УЧАСТОК УЛ.ТИМИРЯЗЕВА ОТ  
УЛ.БАЙТУРСЫНОВА ДО УЛ.ЖЕЛТОКСАН И УЛ.  
ЖЕЛТОКСАН ДО ПР.РАЙЫМБЕКА» В Г. АЛМАТЫ**

**Рабочий проект**

**ТОМ 3**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1970-1-ОПЗ**

**Инв.№**

Директор

А.Р. Аханов

Главный инженер

Е.В. Самойлова

Главный инженер проекта

Б.Е. Кокежанов

## СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	3
СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА.....	6
ЗАПИСЬ О СООТВЕТСТВИИ ПРОЕКТА .....	7
Введение 8	
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ .....	9
1.1. Административное положение .....	9
1.2. Рельеф.....	9
1.3. Климат .....	10
1.4. Гидрография.....	12
1.5. Почвенный покров.....	14
1.6. Геологическое строение .....	14
1.7. Гидрогеологические условия .....	14
1.8. Сейсмические условия .....	14
1.9. Инженерно-геологические условия .....	14
1.10. Существующее положение.....	16
2. ПРОГНОЗ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ .....	17
2.1. Прогноз социально-экономического развития города Алматы .....	17
2.2. Расчетная интенсивность движения и расчетные нагрузки .....	20
2.3. Пропускная способность полос общественного транспорта .....	23
3. ДОРОЖНАЯ ЧАСТЬ.....	24
3.1. Основные технические параметры, принятые при проектировании .....	24
3.2. Схема функционального зонирования. Типовые поперечные профили ....	25
3.3. План и продольный профиль.....	27
3.4. Земляное полотно и водоотвод .....	28
3.5. Дорожная одежда.....	28
3.6. Перекрестки и въезды во дворы .....	33
3.7. Тротуары .....	36
3.8. Автобусные остановки .....	36
3.9. Схема организации дорожного движения.....	37
3.10. Нарращивание колодцев инженерных сетей.....	38
3.11. Отвод земель.....	38
4. ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ.....	38
5. АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВЕТОФОРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ.....	39
5.1. Общие сведения.....	39
5.2. Технические решения.....	40
5.2.1. Применяемое оборудование и конструкции и его технические характеристики.....	40

Взам. инв. №	3.4.	Земляные полотна и водоствод.....	20					
	3.5.	Дорожная одежда.....	28					
	3.6.	Перекрестки и въезды во дворы .....	33					
	3.7.	Тротуары .....	36					
	3.8.	Автобусные остановки .....	36					
	3.9.	Схема организации дорожного движения.....	37					
	3.10.	Наращивание колодцев инженерных сетей.....	38					
	3.11.	Отвод земель.....	38					
	4.	ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ.....	38					
	5.	АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВЕТОФОРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ.....	39					
	5.1.	Общие сведения.....	39					
Подп. и дата	5.2.	Технические решения.....	40					
	5.2.1. Применяемое оборудование и конструкции и его технические характеристики.....		40					
Инв. № подл	1970-1-ОПЗ							
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Строительство линии BRT от действующей линии BRT до пр.Райымбека. 1 очередь строительства. Участок ул.Тимирязева от ул.Байтурсынова до ул.Желтоксан и ул.Желтоксан до пр.Райымбека	Стадия	Лист	Листов
						РП	3	55
ГИ	Самойлова					ТОО «КАЗАХСКИЙ ПРОМТРАНСПРОЕКТ»		
ГИП	Кокежанов							
Проверил.	ФИО							
Н. контр.	Ефимченко							

5.2.2.	Общие рекомендации по выполнению работ на светофорных объектах с адаптивными табло обратного отсчета.....	41
5.3.	Организация движения и технология управления .....	41
5.3.1.	Организация движения транспорта и пешеходов .....	41
5.3.2.	Технические средства организации и управления дорожным движением ....	42
5.3.3.	Программное обеспечение. Адаптивное управление, планы координации и резервные программы управления .....	42
5.4.	Моделирование транспортных потоков.....	43
5.5.	Строительные решения .....	45
5.6.	Электротехнические решения по светофорным объектам .....	45
5.7.	Мероприятия по защите населения и устойчивости функционирования объектов в чрезвычайных ситуациях.....	45
5.8.	Доступность инфраструктуры для людей с ограниченными возможностями .....	46
5.9.	Основные показатели по разделу .....	46
6.	ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ .....	47
6.1.	Электроснабжение и освещение .....	47
6.1.1.	Общие сведения .....	47
6.1.2.	Технологические решения по строительству сетей освещения .....	47
6.1.3.	Технико-экономические показатели по разделу .....	48
6.2.	Переустройство кабельных линий 0,4 кВ и 10 кВ.....	49
6.3.	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций .....	49
6.4.	Общие мероприятия гражданской защиты по предупреждению чрезвычайных ситуаций .....	49
6.5.	Мероприятия, проводимые при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера .....	50
7.	САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ .....	51
8.	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	51
9.	СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	51
10.	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	52
	Приложения .....	55

1. Постановление Акимата города Алматы года № 1-105 от 22.02.2024 «О проектировании, застройке, реконструкции, благоустройстве и озеленении территории города Алматы»;
2. Задание на проектирование от 1.05.2024г;
3. Архитектурно-планировочное задание № KZ85VUA01256445 от 18.10.2024 г.;
4. Письмо КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» №34.6-34.03/2140 от 26.11.24г. о согласовании уровня ответственности объекта;
5. Среднесуточная, среднегодовая расчетная интенсивность движения (авт/сутки). Данные учета 09.04.2024г.;
6. Письмо КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» № 34.6-34.03/2130-и от 26.11.2024г. о начале строительства объекта;

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ			4

7. Прогноз среднесуточной, среднегодовой расчетной интенсивности движения на расчетные сроки службы (авт/сутки). Участок ул. Тимирязева от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан;
8. Прогноз среднесуточной, среднегодовой расчетной интенсивности движения на расчетные сроки службы (авт/сутки). Участок ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева;
9. Прогноз среднесуточной, среднегодовой расчетной интенсивности движения на расчетные сроки службы (авт/сутки). Участок ул. Желтоксан от ул. Сатпаева до пр. Абая;
10. Прогноз среднесуточной, среднегодовой расчетной интенсивности движения на расчетные сроки службы (авт/сутки). Участок ул. Желтоксан от пр. Абая до пр. Райымбека;
11. Типовые поперечные профили согласованные с КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» и КГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы»;
12. Расчет конструкции дорожной одежды. Усиление конструкции дорожной одежды ул. Тимирязева;
13. Расчет конструкции дорожной одежды. Усиление существующей дорожной одежды ул. Желтоксан. Участок ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева;
14. Расчет конструкции дорожной одежды. Усиление существующей дорожной одежды ул. Желтоксан. Участок ул. Желтоксан от ул. Сатпаева до пр. Абая;
15. Расчет конструкции дорожной одежды. Усиление существующей дорожной одежды ул. Желтоксан. Участок ул. Желтоксан от пр. Абая до пр. Райымбек батыра;
16. Расчет вариантов дорожной одежды новой конструкции дорожной одежды на уширении покрытия;
17. Согласованные с КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» конструкции дорожной одежды;
18. Согласование эскизного проекта с КГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы» № KZ52VUA01272559 от 11.11.2024г.;
19. Технические условия Департамента полиции города Алматы МВД РК №3Т-2024-05620927 от 30.10.2024;
20. Ведомость искусственных сооружений;
21. Технические условия АО «Алматы Кала Жарық» №06-5407 от 06.08.2024 года на электроосвещение;
22. Технические условия АО «Алатау Жарық Компаниясы» № 32.2-8119 от 10.07.2024г. на переустройство кабелей электроснабжения.

Инв. № подл	Подп. и дата					Взам. инв. №					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ						Лист
											5

## СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

**Строительство линии ВРТ от действующей линии ВРТ до пр.Райымбека.  
1 очередь строительства. Участок ул.Тимирязева от ул.Байтурсынова  
до ул.Желтоксан и ул. Желтоксан до пр.Райымбека в г. Алматы**

Том	Кни- га	Обозначение	Наименование	Примечание
1		1970-1-ЭП	Эскизный проект	альбом
2		1970-1-ПП	Паспорт рабочего проекта	брошюра
3		1970-1-ОПЗ	Общая пояснительная записка	книга
4		1970-1-ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду	книга
5		1970-1-СМ	Сметная документация	том выпускается в книгах
6		1970-1-ПОС	Проект организации строительства	книга
7			Материалы изысканий	
	1	1970-1-ИЯ	Отчет по топографическим изысканиям	брошюра
	2	1970-1-ИГ	Инженерно-геологический отчет	книга
	3	1970-1-ЛП	Лесопатология	книга
8			Дорожная часть	
	1	1970-1-А-АД.1	Дорожная часть	альбом
	2	1970-1-А-АД.2	Поперечные профили	альбом
	3	1970-1-А-АД.ОД	Обустройство и организация дорожного движения	альбом
	4	1970-1-А-СВОР	Сводная ведомость объемов работ	книга
9			Искусственные сооружения	
	1	1970-1-А-ИС	Малые ИССО	альбом
10			Электротехническая часть	
	1	1970-1-Э-ЭСН	Электроснабжение и освещение	альбом
	2	1970-1-Э1-ЭЛ	Переустройство ЛЭП 0,4-10 кВ	альбом
11			Автоматическая светофорная сигнализация	
	1	1970-1-АСС-1-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - ул. Маметовой	альбом
	2	1970-1-АСС-2-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - ул. Макатаева	альбом
	3	1970-1-АСС-3-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - ул. Макатаева	альбом
	4	1970-1-АСС-4-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - пр. Жибек Жолы	альбом
	5	1970-1-АСС-5-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - ул. Гоголя	альбом
	6	1970-1-АСС-6-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - ул. Айтеке би	альбом

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата					

1970-1-ОПЗ

Том	Кни- га	Обозначение	Наименование	Примечание
	7	1970-1-ACC-7-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - ул. Толе би	альбом
	8	1970-1-ACC-8-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - ул. Богенбай батыра	альбом
	9	1970-1-ACC-9-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - ул. Карасай батыра	альбом
	10	1970-1-ACC-10-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - ул. Кабанбай батыра	альбом
	11	1970-1-ACC-11-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - ул. Жамбыла	альбом
	12	1970-1-ACC-12-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - ул. Шевченко	альбом
	13	1970-1-ACC-13-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - ул. Курмангазы	альбом
	14	1970-1-ACC-14-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - пр. Абая	альбом
	15	1970-1-ACC-15-ЭС	Светофорный объект на пересечении ул. Желтоксан - ул. Сатпаева	альбом

### ЗАПИСЬ О СООТВЕТСТВИИ ПРОЕКТА

Проект разработан в соответствии с государственными нормами, действующими на территории Республики Казахстан, включая требования взрывобезопасности и пожаробезопасности, обеспечивает безопасную эксплуатацию сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта

Кокежанов Б.Е.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист
									7
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

## ВВЕДЕНИЕ

Разработка проектно-сметной документации выполнена на основании договора №176 от 8 декабря 2023г, заключенного с Коммунальным государственным учреждением «Управление городской мобильности города Алматы» инициированного в соответствии с постановлением Акимата города Алматы года № 1/105 от 22.02.2024 «О проектировании, застройке, реконструкции, благоустройстве и озеленении территории города Алматы» (приложение 1).

Проектирование выполнено в одну стадию – рабочий проект в соответствии с заданием на проектирование от 1.05.2024 года Управления городской мобильности города Алматы (приложение 2) и Архитектурно-планировочным заданием ГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы» № KZ85VUA01256445 от 18.10.2024 г. (приложение 3) в составе СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

На основании задания на проектирование строительство объекта выполняется по очередям - участкам:

1. Участок ул.Тимирязева от ул.Байтурсынова до ул.Желтоксан далее по ул.Желтоксан до пр.Райымбека;
2. Участок ул.Толе би от ул.Желтоксан до ул.Орманова.

Настоящий рабочий проект учитывает строительство первой очереди объекта.

Границами подсчета объемов работ по данному проекту являются:

- Перекресток ул. Тимирязева-ул. Желтоксан (без учета реконструкции перекрестка);
- Перекресток у. Желтоксан – пр. Райымбек батыра (без учета перекрестка).

В соответствии с приказом Министра Национальной Экономики РК № 165 от 28 февраля 2015 г. (пункт 9, подпункт 2), уровень ответственности проектируемого объекта установлен – II (второй нормальный), технически и технологически сложный объект. Согласование с КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» - письмо №34.6-34.03/2140 от 26.11.24г. о согласовании уровня ответственности объекта приведено в приложении 4.

При разработке рабочего проекта использованы:

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 3 мая 2023 года № 349 «О Генеральном плане города Алматы» (включая основные положения);
- Проект детальной планировки территории Бостандыкского и Алмалинского районов города Алматы;
- Отчет по инженерно-геодезическим работам, выполненным ТОО «ГеоПрофПроект» в феврале-мае 2024г.;
- Отчет по инженерно-геологическим работам 1970-1-ИГ, выполненный ТОО «Казахский ПромтрансПроект» 2024 году;
- Специальные технические условия (СТУ);
- Материалы инвентаризации и лесопатологического обследования зеленых насаждений на объекте, выполненные ТОО «Фирма «Ак-Коніл».

Разработка рабочего проекта произведена в полном соответствии со строительными нормами и правилами Республики Казахстан обязательными для проектирования всех объектов, намечаемых к строительству на территории Республики Казахстан (СН РК), с использованием приемлемых решений, обеспечивающих устойчивое развитие населенных пунктов, обеспечение условий жизнедеятельности, необходимых для сохранения здоровья населения и охрану окружающей природной среды от воздействия техногенных факторов (СП РК), а также с соблюдением ведомственных и инструктивно-методических норм и указаний, действующих на территории РК.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл						1970-1-ОПЗ	Лист 8
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		



## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

### 1.1. Административное положение

Территория проектирования расположена в центральной части города Алматы в Бостандыкского и Алмалинского районов. Территория застроена общественными и жилыми зданиями и сооружениями – многоэтажная застройка.

Учитывая, что район проектирования является одним из старейших районов города и плотно застроен многоэтажными домами, включая исторические здания, трасса проектируемых улиц не изменяется. Все объекты, подлежащие строительству располагаются в пределах красных линий, ограниченных линией застройки.

Схема проектируемых улиц в составе транспортной сети района проектирования приведена на рисунке 1.1.

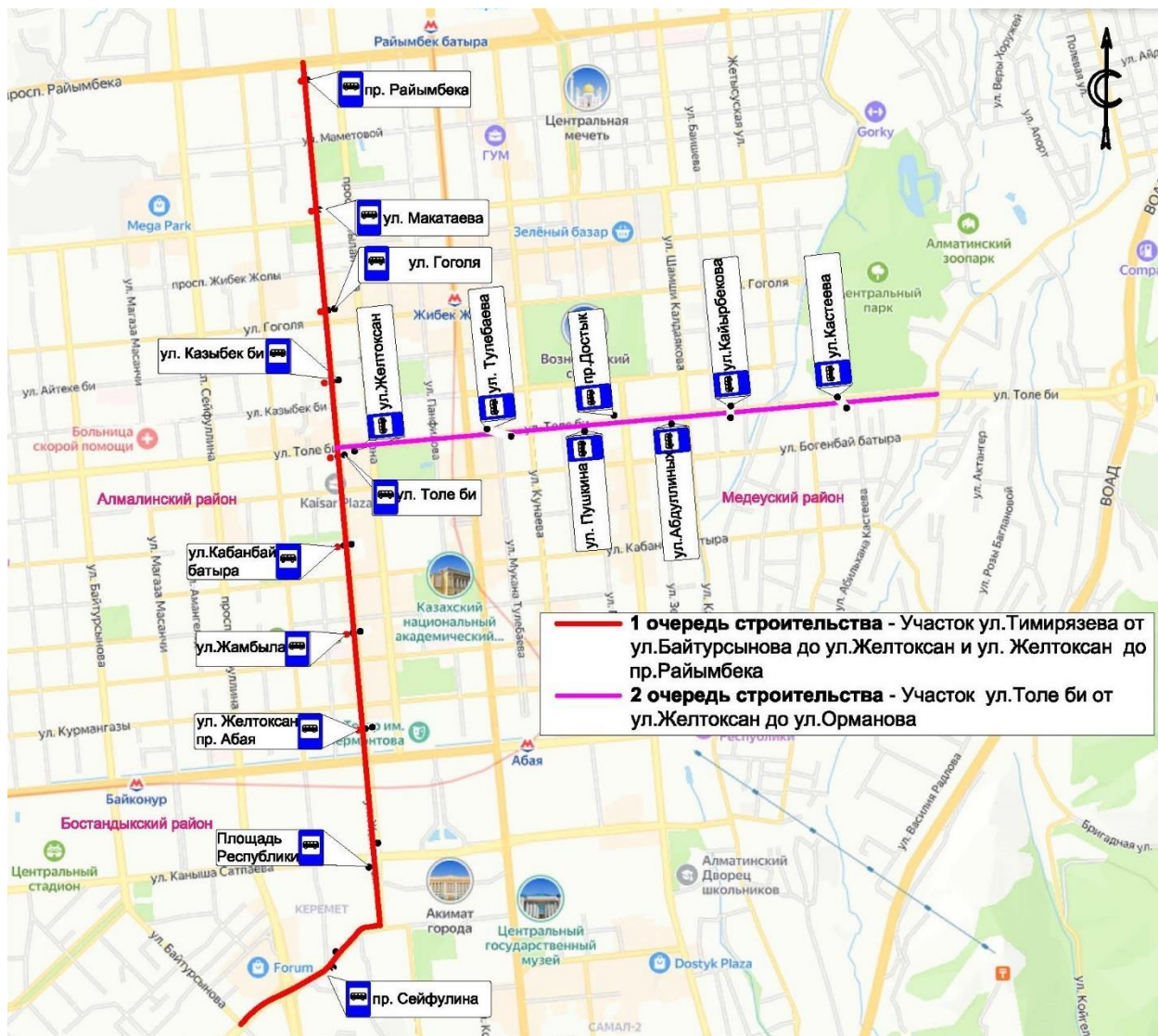


Рис. 1.1. Схема проектируемых улиц в составе транспортной сети района проектирования

### 1.2. Рельеф

Рельеф территории города Алматы сформировался за счет геологической деятельности рек Малая и Большая Алматинки, Каргалинка, Аксай, Есентай, которые образовали слившиеся конуса выноса аллювиально-пролювиального генезиса площадью около 182 км<sup>2</sup>, а с учетом прилегающей предгорной равнины более 350 км<sup>2</sup>.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

1970-1-ОПЗ

Лист

9



Наименование	Единица измерения	Данные
• средняя температура	°C	-2,9
Период со среднесуточной температурой $\leq 8$ °C:		
• продолжительность	сут.	164
• средняя температура	°C	0,4
Абсолютная минимальная температура воздуха	° C	-37,7
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °C	°C	-5,3
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	%	78
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов наиболее холодного месяца		65
Количество осадков за ноябрь-март	мм	249
Преобладающее направление ветров:		
• декабрь-февраль	м/сек	Ю
• июнь-август		Ю
Минимальная из средних скоростей ветра (июль)	м/сек	1,0
Максимальная из средних скоростей ветра (январь)	м/сек	2,0
<b>Климатические параметры теплого периода года</b>		
Барометрическое давление	ГПа	920
Температура воздуха, °C, с обеспеченность 0,95	° C	28,2
Температура воздуха с обеспеченностью 0,98	° C	30,8
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	° C	30,0
Абсолютная максимальная температура воздуха	° C	+43,4
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	%	47
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов наиболее теплого месяца	%	36
Количество осадков за апрель-октябрь	мм	429
Суточный максимум осадков	мм	39
Количество осадков за год	мм	678
Преобладающее направление ветра за июнь-август	-	Ю
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль	м/с	1,0
Средняя годовая температура воздуха	° C	9,8
Снежный покров:		
Высота снежного покрова	см	43
• средняя из наибольших высот за зиму	см	22,5
Количество штилей	%	22
Средние скорости ветра в м/сек:		
• январь		1,9
• июль		0
Метели:		
• среднее число дней с метелью за год		0

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

1970-1-ОПЗ

Лист

11

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

Наименование	Единица измерения	Данные
• наибольшее число дней с метелью за год		0
• среднее число дней с поземкой за год		0,1
Грозы:		
• число дней с грозой за год		32
• наибольшее число дней с грозой за год		46
Глубина сезонного промерзания		
• суглинков	см	79
• супеси, пески пылеватые и мелкие	см	96
• пески средние до гравелистых	см	103
• крупнообломочных грунтов	см	117
Климатический район по условиям строительства	-	IIIВ

Роза ветров в г. Алматы представлена на рис.1.2.

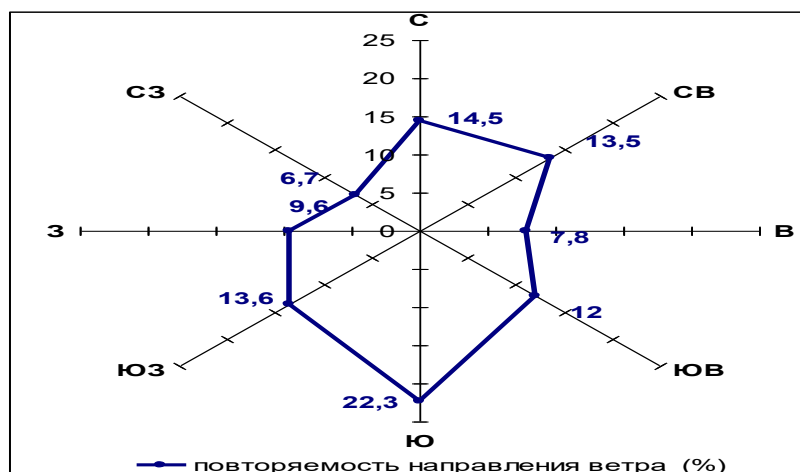


Рис.1.2 Роза ветров по метеостанции Алматы

Среднемесячная скорость ветра представлена на рис. 1.3



Рис.1.3 Среднемесячная скорость ветра

#### 1.4. Гидрография

Гидрографическая сеть в пределах участка проектирования представлена реками Есентай и Малая Алматинка.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				1970-1-ОПЗ		Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата				12

Река Есентай представляет собой старую протоку Малой Алматинки, сток по которой возобновился после селя 1921 года. Она ответвляется слева при выходе из гор, на высоте около 1100 м. Есентай протекает как бы по границе между слившимися конусами выноса рек. Большая и Малая Алматинки и делит территорию города почти на две равные части.

Поселок Первомайка является границей города, обогнув который, река Есентай, повернув на северо-восток в нижнем течении принимает ряд правобережных притоков р. Султанка, р. Мойка и р. Карасу-Турксиб.

В верхней части р. Есентай зарегулирована. Современное русло благоустроено, возведены подпорные стены. В центральной части города оно представляет собой железобетонные каналы прямоугольного сечения, перегороженные водосливными стенками 30-40 м. Таким образом, создан каскад бассейнов шириной 10-15 м и глубиной 0.6-1.5 м.

Река Есентай селеопасна, однако профилактические работы и плотины помогают контролировать уровень воды.

Питание реки смешанное: снеговое, грунтовое. Максимальные расходы воды наблюдаются весной и летом за счет интенсивного таяния ледников и паводковых вод, минимальные зимой.

Средний годовой расход воды 0,06 м³/с, что составляет менее пятой части стока р. Малой Алматинки. Половодье — в мае-июле в период интенсивного таяния ледников в связи с резким повышением температуры воздуха. Утром суточные колебания уровня воды незначительны, а к вечеру в связи с дневным таянием ледников, уровень воды в реке поднимается на 15-20 см.

В зимнее время на реке образуются забереги.

Есентай и ее притоки используют в вегетационный период для хозяйственных нужд. Сток реки и ее притоков практически сразу теряется в нижней части в связи с высокими значениями фильтрации. Но в отдельные годы за счет выклинивания грунтовых вод и в многоводные годы в период интенсивного снеготаяния из-за низкой пропускной способности, вода выходит на пойму и затапливает прибрежные участки. В настоящее время из-за интенсивного строительства высотных домов долина реки Есентай засыпается строительным и бытовым мусором, грунтом, что может привести к затоплению выше лежащих и прилегающих территорий и поднятию в этом районе уровня грунтовых вод.

Река Малая Алматинка берёт начало из Туюксуских ледников хребта Заилийский Алатау. Длина 125 км, площадь водосбора 710 км². Основные притоки — Сарысай (Желтый Лог), Куйгенсай (Горельник), Кимасар (Комиссаровка), Жарбулак (Казачка), Батарейка (Бедельбай), Бутаковка, Карасу-Турксиб, Есентай, Карасу, Теренкара.

Малая Алматинка расположена в трёх различных ландшафтных зонах: горной, предгорной и равнинной. Русло реки в горной зоне умеренно извилистое, сложено валунно-галечниковыми отложениями, ширина 3-13 м; глубина реки от 0,15 до 0,5 м; средний многолетний годовой расход реки 0,32 м³/с, у метеорологической станции Мынжилки, 2,3 м³/с. Река и её притоки селеопасны. Наиболее катастрофические сели наблюдались в 1921, 1956, 1973 годах. В октябре 1966 года в урочище Медеу путём направленного взрыва в бассейне реки построена противоселевая плотина.

При выходе из Малоалматинского ущелья река разделяется на 3 рукава: Есентай (Весновку), Жарбулак (Казачку) и собственно р. Малая Алматинка. В черте река протекает по восточной части города, берега её забетонированы. В бассейне реки имеется 46 озёр, прудов и водохранилищ общей площадью зеркала 2,5 км².

Почвенно-растительный покров описываемого района представлен лесостепной зоной, с широким распространением светлых серозёмов на лёссовидных суглинках. Эти почвы пригодны для пахотных угодий и используются под посевы овощных, бахчевых и злаковых культур. В растительном покрове преобладают ковыль, тырса, типец, пустынная осока. В кустарниковом ярусе, особенно по долинам рек, распространены ива, джида,

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист 13
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

шиповник и др. Местами встречаются небольшие рощи из лиственных деревьев. Ближе к горам преобладают каштановые почвы.

### 1.5. Почвенный покров

Почвенно-растительный покров района проектирования представлен лесостепной зоной, с широким распространением светлых серозёмов на лёссовидных суглинках. Эти почвы пригодны для пахотных угодий и используются под посевы овощных, бахчевых и злаковых культур. В растительном покрове преобладают ковыль, тырса, типец, пустынная осока. В кустарниковом ярусе, особенно по долинам рек, распространены ива, джидга, шиповник и др. Местами встречаются небольшие рощи из лиственных деревьев. Ближе к горам преобладают каштановые почвы.

### 1.6. Геологическое строение

В геологическом строении площадки принимают участие аллювиально-пролювиальные отложения средне-верхнечетвертичного (арQII-III) возраста и представлены дисперсными грунтами (суглинки различной консистенции), песками разной крупности, крупнообломочным грунтом, перекрытые современными техногенными отложениями (tQIV). В тектоническом отношении изучаемая территория расположена в пределах неотектонической впадины.

### 1.7. Гидрогеологические условия

В гидрогеологическом отношении рассматриваемый район приурочен к южной части крупного Илийского артезианского бассейна, характеризующегося довольно сложными условиями формирования, залегания и разгрузки подземных вод.

Грунтовые воды, при бурении скважин глубиной до 3,0 м не вскрыты.

### 1.8. Сейсмические условия

Современные инженерно-геологические процессы и явления: из экзогенных процессов на рассматриваемой территории присутствуют явления связанные с действием поверхностных вод (флювиальные) - плоскостная эрозия и возможные селевые потоки реки Есентай, к эндогенным процессам относится высокая сейсмичность.

Сейсмические условия участка проектирования первой очереди, характеризуются сложным тектоническим режимом. Так на участке от пересечения улиц Байтурсынова – Тимирязева, далее по ул. Тимирязева до пересечения с улицей Желтоксан, далее по ул. Желтоксан захватывая территорию между ул. Сатпаева и пр. Абая расположен один из сейсмоопасных тектонических разломов - Заилийский разлом (диагональный).

Сам разлом имеет широтное направление с юго-запада на северо-восток и проходит вдоль ул. Аль-Фараби, через антенное поле, пл. Республики, пересечение ул. Абая и Кунаева, по ул. Казыбек—би, через Парк культуры на восток. Между улицами Кабанбай батыра и улицей Толе - би, простирается Северный разлом имеющий также широтное направление с запада на восток. Северный разлом проходит с запада через оз. Сайран (плотина), вдоль ул. Виноградова, Кабанбай батыра, по ул. Казыбек би к парку культуры и отдыха на восток.

Сейсмические условия участка проектирования второй очереди, характеризуются также сложным тектоническим режимом. Вдоль всей улицы Толе би расположен Северный разлом. Категория сложности инженерно-геологических условий-III (третья).

### 1.9. Инженерно-геологические условия

На основании выполненных буровых и лабораторных работ по изучению вещественного состава и физических свойств грунтов, среди отложений характерных для изучаемого участка, выделены инженерно-геологические элементы (ИГЭ), которые будут являться основанием проектируемых сооружений:

ИГЭ-1. Асфальтобетон. Вскрыт всеми скважинами. В основном в хорошем состоянии. Мощность 0,25-0,38 м.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист 14
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

ИГЭ-2. Насыпной грунт. Представлен ПГС и щебеночно-гравийно-песчаной смесью. Уплотненный. Мощность от 0,45 до 0,90 м.

ИГЭ-2а. Насыпной грунт. Представлен суглинком полутвердым с гравием песком и галькой, строительным мусором Слежавшийся. Мощность 0,6 м.

ИГЭ-3. Суглинок твердой и полутвердой консистенции, коричневый, легкий, с незначительными включениями гравия. Непросадочный. Вскрытая мощность 1,2-2,2 м.

ИГЭ-4. Галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 20-25%, с валунами магматических пород хорошей окатанности до 10-15%, диаметр обломков от 250 до 600 мм. Вскрытая мощность от 1,1 до 2,3 м.

Физико-механические характеристики техногенных отложений и грунтов основания приведены в инженерно-геологическом отчете 1970-ИГ.

Нормативные и расчетные характеристики прочностных и деформационных свойств выделенных слоев основания представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

№ ИГЭ	Наименование грунта	Нормативные и расчетные значения характеристик при $\alpha=0,95$ и $\alpha=0,85$									
		$\rho_n$	$\rho_I$	$\rho_{II}$	$c_n$	$c_I$	$c_{II}$	$\varphi_n$	$\varphi_I$	$\varphi_{II}$	E
		г/см <sup>3</sup>			кПа			градус			МПа
3	Суглинок легк. твердый и полутвердый	1,82	1,73	1,82	25	16	25	23	20	23	18
4	Галечниковый грунт	2,38	2,35	2,36	38	33	35	35	33	34	72

По суммарному содержанию солей (0,132% до 0,161%) грунты незасоленные.

Коррозионная активность грунтов к свинцу - средняя, к алюминию – средняя. Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали - средняя.

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах:

- на бетонные и железобетонные конструкции для бетонов марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ – 10178-85\* слабоагрессивная (содержание SO<sub>4</sub> -580-600мг/кг).
- на бетонные и железобетонные конструкции для бетонов марки W6 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ – 10178-85\* неагрессивная
- на шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах (по ГОСТ 22266-2013) - неагрессивная;
- по содержанию хлоридов на арматуру железобетонных конструкций для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W6 неагрессивная (содержание Cl -40-140мг/кг).

Нормативная глубина промерзания грунтов определена согласно СП РК 5.01-102-2013 п.4.4.2 и приложения Г, п.4.4.3 рассчитана по формуле  $d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t}$  и представлена в нижеследующей таблице 1.4.

Таблица 1.4.

Грунт	Глубина промерзания, м	Глубина нулевой изотермы в грунте, м (СП РК 2.04-01-2017*)	
суглинок	0,79	Средняя из максимальных за год	0,43
супесь, песок пылеватый	0,96		
песок средней крупности,	1,03	Максимум обеспеченностью 0,90	0,50
крупнообломочные грунты	1,17		

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист
									15
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

Грунт	Глубина промерзания, м	Глубина нулевой изотермы в грунте, м (СП РК 2.04-01-2017*)	
		Максимум обеспеченностью 0,98	1,0

Максимальное проникновение нулевой изотермы в грунт – 1,2 м.

В соответствии с картой климатического районирования территория строительства относится к климатической зоне - IIIB.

Снеговой район - II; Снеговая нагрузка 1,2 (120) кПа (кгс/м²) по НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2012 Рис.В.2). Гололедный район – II, толщина стенки гололеда – 5 мм.

Ветровой район скоростных напоров – II; Ветровая нагрузка 0,39(39) кПа (кгс/м²).

Грунты участка пучинистыми и набухающими свойствами не обладают.

Территория потенциально неподтопляемая.

Позиции грунтов по трудности разработки приведены в таблице 1.5..

**Таблица 1.5**

№ ИГЭ	Наименование слоя	Позиция ЭСН РК 8.04-01-2022	Категория грунтов по трудности разработки экскаватором/ручная
1	Асфальтобетон	бж (применительно)	4/4
2	Насыпной грунт: ЩГПС	41а	2/2
2а	Насыпной грунт: суглинок, строительный и бытовой мусор	35б	1/1
3	Суглинок твердый и полутвердый	35в	2/2
4	Галечниковый грунт с валунами	6г	4/4

### 1.10. Существующее положение

Улица Тимирязева - находится в Бостандыкском районе города, в южной его части, проходит с востока на запад от улицы Желтоксан до улицы Жандосова. Пересекает проспект Сейфуллина, улицы Байтурсынова, Ауэзова, Жарокова, Серкебаева (ранее проспект Гагарина) и улицу Розыбакиева. Улица Тимирязева сформировалась в 60-70-е годы XX века, в период строительства микрорайонов «Коктем-1», «Коктем-2» и реконструкции территории южной окраины города, где в 1934 году построен Казахский государственный университет и организован студенческий городок, в 1931 году организован Ботанический Сад – питомник растений под открытым небом, предназначенный для сохранения и воспроизведения коллекций растений, а в 1961 году осуществлено строительство комплекса зданий и сооружений Выставки народного хозяйства Республики (ВДНХ), ныне – Центр делового сотрудничества Атакент.

Проектируемый участок ул. Тимирязева располагается между улицами Байтурсынова, до которой доходит существующая линия BRT, и ул. Желтоксан, где располагается уникальное здание Казахского телецентра, Акимат города Алматы и гостиница InterContinental Almaty.

Улица Тимирязева на проектируемом участке имеет 4 полосы движения. По ней действует существующая линия BRT до начала проектируемого участка – перекресток на ул. Байтурсынова. Ширина существующих полос движения BRT по улице Тимирязева – 3,5м (запроектировано на основании СТУ) и 3,0м для смешанного потока личного автотранспорта.

Ширина ул. Тимирязева в «красных линиях» - 50 м.

Улица Желтоксан располагается в Алмалинском и Бостандыкском районах. С севера проходит от проспекта Райымбек батыра, пересекает улицы Маметовой,

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист 16
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		



Макатаева, Жибек Жолы, Гоголя, Айтеке би, Казыбек би, Толе би, Богенбай батыра, Карасай батыра, Кабанбай батыра, Жамбыла, Шевченко, Курмангазы, проспект Абая, улицу Сатпаева и завершается улицей Тимирязева на юге. На большем протяжении является односторонней, автомобильное движение разрешено только с юга на север (от проспекта Абая в сторону проспекта Райымбек батыра).

Первоначальное строительство улицы осуществлялось в 1880 годах (ул. Иссык-кульская города Верный), затем в 40-50 годы XX века улица застраивалась жилыми и административными 4-5 этажными зданиями с шириной улицы в «красных линиях» - до 30м. В 70-80 годы XX века, взамен ветхих зданий вдоль улицы построены 8-9 этажные дома без учета перспективного расширения улицы. Вдоль улицы, в полосе отделяющей улицу и застройку произрастают крупные деревья.

Застройка, прилегающая к улице Желтоксан является исторической и выполнение работ по организации автобусного движения по выделенным полосам (BRT) намечено осуществлять без сноса прилегающих строений и увеличения ширины дороги в «красных линиях».

Участок улицы между ул. Тимирязева и ул. Сатпаева имеет 5 полос движения с дополнительными полосами накопления при выполнении правых и левых поворотов на ул. Сатпаева.

На участке от Сатпаева до пр. Абая улица имеет 6 полос движения с разделительной полосой шириной 9м, где высажены деревья.

Начиная от ул. Абая до пр. Райымбек батыра, улица имеет 4 полосы движения в северном направлении и полосу стоянки автотранспорта с западной стороны.

Ширина существующих полос движения заужена, выделенная полоса автобусного движения – 3,5м, полос смешанного потока личного транспорта от 3,05 до 3,3м.

Ширина улицы в «красных линиях» - от 40 м до 50 м.

Учитывая, что проектируемые участки улиц располагаются в исторической застройке, вдоль улицы имеется значительное количество зеленых насаждений, проектирование намечено производить в границах существующей проезжей части.

Целью проекта является создание системы коридоров общественного транспорта и пассажирской инфраструктуры, обеспечивающей приоритетное движение общественного транспорта без сноса существующих зеленых насаждений и изменения границ «красных» линий, утвержденного генерального плана города Алматы, в границах существующей проезжей части (допустимо незначительное уширение, без сноса зеленых насаждений).

## 2. ПРОГНОЗ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

### 2.1. Прогноз социально-экономического развития города Алматы

Город Алматы - крупнейший экономический центр Казахстана. Алматы - город со сложной многоотраслевой социально-экономической структурой, с развитым городским хозяйством. Город располагает транспортным комплексом, в составе которого железнодорожный, автомобильный и воздушный. Все виды транспорта тесно связаны между собой, дополняют друг друга и образуют единую транспортную сеть, постоянно развивающуюся, совершенствующуюся. Границы современного Алматы постоянно расширяются, растет население.

Согласно данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан (<https://stat.gov.kz/ru/region/almaty/>), численность населения города Алматы на 1 октября 2023г. составила 2,211 млн. человек.

Среднемесячная номинальная заработная плата одного работника во II квартале 2023г. составила 420380 тенге.

Среднедушевые номинальные денежные доходы населения возросли на 19,4%, чем во 2 квартале 2022г., реальные денежные доходы населения за указанный период по сравнению с предыдущим годом увеличились на 3,5%, объем валового регионального

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						
<p>сложной многоотраслевой социально-экономической структурой, с развитым городским хозяйством. Город располагает транспортным комплексом, в составе которого железнодорожный, автомобильный и воздушный. Все виды транспорта тесно связаны между собой, дополняют друг друга и образуют единую транспортную сеть, постоянно развивающуюся, совершенствующуюся. Границы современного Алматы постоянно расширяются, растет население.</p> <p>Согласно данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан (<a href="https://stat.gov.kz/ru/region/almaty/">https://stat.gov.kz/ru/region/almaty/</a>), численность населения города Алматы на 1 октября 2023г. составила 2,211 млн. человек.</p> <p>Среднемесячная номинальная заработная плата одного работника во II квартале 2023г. составила 420380 тенге.</p> <p>Среднедушевые номинальные денежные доходы населения возросли на 19,4%, чем во 2 квартале 2022г., реальные денежные доходы населения за указанный период по сравнению с предыдущим годом увеличились на 3,5%, объем валового регионального</p>								
					1970-1-ОПЗ			Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата				17

продукта за январь-июнь 2023 года увеличился на 11,5%, объем промышленного производства в январе-сентябре 2023г. вырос на 121,1%, объем строительных работ - на 0,3% больше, чем в январе-сентябре 2022г., объем грузооборота увеличился на 30,5%.

Данные Бюро по национальной статистики свидетельствуют о существенном росте экономики региона проектирования – города Республиканского значения Алматы.

Согласно «Генеральному плану городу Алматы», утвержденному Постановлением Правительства Республики Казахстан от 3 мая 2023 года № 349 «О Генеральном плане города Алматы (включая основные положения)» до 2040 года, в целях создания комфортной городской среды и повышения качества жизни алмаатинцев, предусмотрено равномерное развитие структуры города с учетом прогноза численности населения к 2040г. до 3 млн. чел. и **среднегодового роста экономики на 5%.**

Прирост населения города ожидается за счет естественного прироста, а также роста численности трудоспособного населения, прибывающего из других районов страны.

Население в трудоспособном возрасте к концу расчетного срока составит 66,5 % от численности населения города. Таким образом, более половины жителей города составит экономически активное население, что увеличит занятость и соответственно объем внутригородских и пригородных пассажирских перевозок.

Ранее, Постановлением Правительства Республики Казахстан № 23 от 31 января 2020 года утвержден «Комплексный план «Новый Алматы» на 2020 - 2024 годы и «Программа развития города Алматы до 2025 года и среднесрочные перспективы до 2030 года».

Согласно данным документам, Алматы сталкивается с вызовами неравномерного развития и разрыва в уровне жизни между центром и окраинами, миграционного давления и неконтролируемой урбанизации с перегрузкой инфраструктуры, социального неравенства, угроз общественной безопасности, загрязнения окружающей среды, нехватки ресурсов, замедления экономического роста, потери глобальной конкурентоспособности.

Комплексный план «Новый Алматы» на 2020 - 2024 годы является составной частью реализации первого принципа Стратегии развития города Алматы до 2050 года - «Город без окраин» с высокими стандартами жизни во всех районах и полицентрической планировкой и удобным транспортом.

Магистральные дороги Алматы в настоящее время подошли к пределу своей пропускной способности. В Алматы имеется 7 основных въездных магистралей, из них: 5 дорог – республиканского значения (Талгарский тракт, Кульджинский тракт, трасса Алматы-Конаев, трасса Алматы-Бишкек, верхняя «Каскеленская» трасса), 2 дороги – областного значения (трасса Боралдай-ст.Шамалган, Илийский тракт).

Среди них основные въездные транспортные артерии – это трассы на г.Бишкек, г.Конаев и Кульджинский тракт, каждая из них ежедневно пропускает около 40 тыс. машин, совокупно – порядка 120 тыс. То есть фактический трафик – 230 тыс. машин – существенно превышает возможности для пропуска. С учетом развития полицентров и дальнейшей урбанизации агломерации нагрузка на магистральные дороги возрастает.

С целью решения вопросов загрузки транспортной сети города, разработан «Мастер-план транспортного каркаса города Алматы до 2030 года» (далее, Мастер-план), который описывает модель городского транспорта, которая позволит достигнуть целей по количеству поездок на общественном транспорте до 1,7 млн к 2025 г. и 2,3 млн к 2030 г., установленных Программой развития Алматы.

Согласно Программе, основными вызовами в сфере городской мобильности Алматы, несмотря на предпринимаемые городскими властями усилия, остаются:

- Очень высокая доля (68%) поездок на личном автотранспорте несмотря на низкие тарифы общественного транспорта;
- Низкая удовлетворенность горожан надежностью и комфортом общественного транспорта;
- Усиливающаяся роль Алматы как центра растущей агломерации;

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист 18
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

- Дефицит дорожно-транспортной инфраструктуры (ТПУ, ОРП);
- Необходимость увеличения подвижного состава ОТ для обеспечения привлекательной для пассажиров частоты движения ОТ;
- Необходимость пробивок и спрямлений УДС для обеспечения привлекательной для пассажиров скорости общественного транспорта.

Доля ежемесячных затрат на поездки в общественном транспорте в Алматы составляет всего 2% от средней зарплаты в городе, а сравнительная стоимость проезда на ОТ относительно личного автомобиля в 2,5 - 3 раза ниже, чем в большинстве других крупных городов.

В текущей ситуации не просматривается перспектив решения имеющихся проблем: перегруженности дорожной инфраструктуры и необходим комплексный подход по реформированию системы городского общественного транспорта с одновременным интенсивным развитием транспортной инфраструктуры.

Предлагаемым решением является создание транспортного каркаса с приоритетным развитием скоростного общественного транспорта (СОТ). Создание системы СОТ, способной эффективно обеспечивать перемещение растущего количества жителей позволит в относительно короткой перспективе решить проблему перегруженной городской инфраструктуры и связанных с этим факторов: экологических, экономических и социальных.

Международный опыт транзитно-ориентированного развития предполагает максимальный охват города коридорами скоростных видов общественного транспорта с приоритетным движением (БРТ, скоростной трамвай, метро).

Параметры транспортного каркаса общественного транспорта по международному опыту должны соответствовать следующим критериям:

- А. Охват остановками - 100% населения (в том числе за счет развития транспорта последней мили);
- Б. Доступность остановочных пунктов - 10 - 15 минут пешком или на СИМ;
- В. Скорость движения - 20 - 45 км/ч (среднее ускорение относительно общего потока НГПТ в 1,5 раза за счет приоритизации СОТ, особенно на наиболее загруженных участках, для метро в 2,5 раз)
- Г. Надежность расписания - 90 - 100%;
- Д. Бесшовность (время на пересадку) - 2 - 8 минут;
- Е. Уровень пересадочности - в среднем не более 1,5 пересадок за поездку (по всем поездкам);
- Ж. Экологичность подвижного состава - 90 - 100%.

По результатам комплексного анализа, выполненного в Мастер-плане, принято решение о создании:

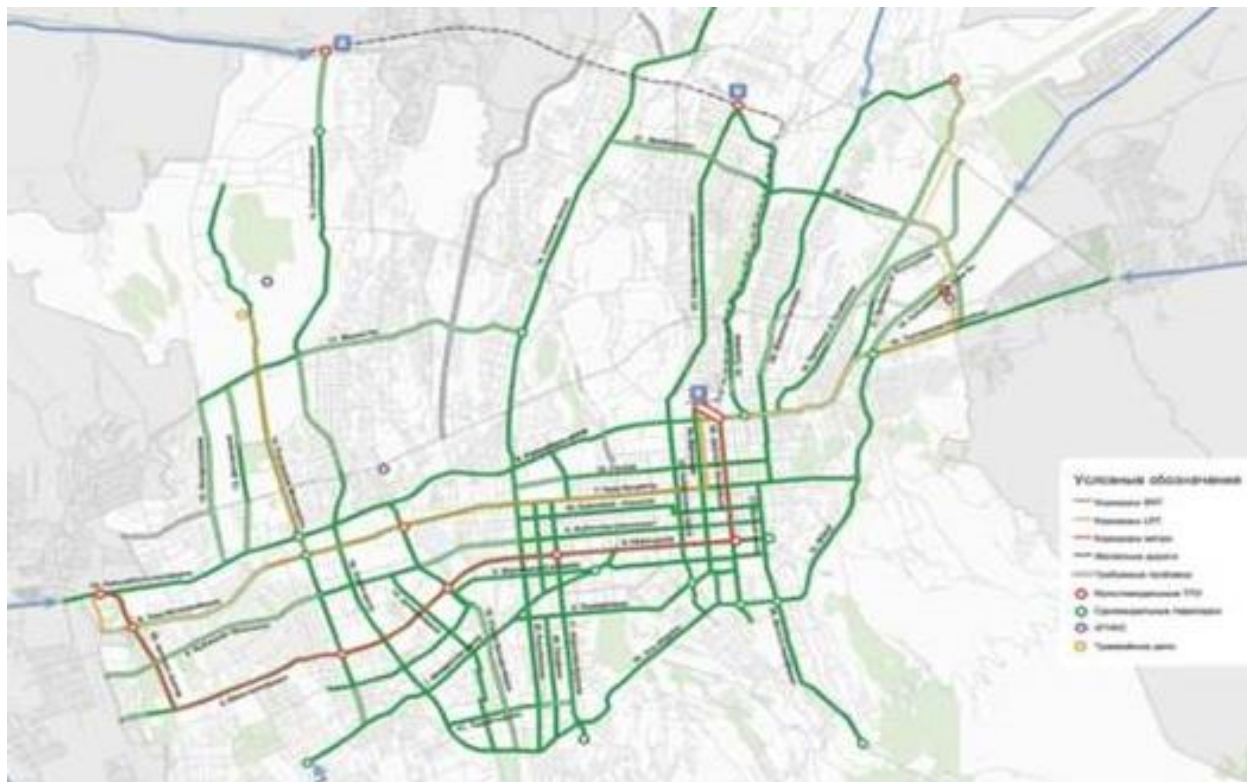
- 42 коридоров СОТ общей протяженностью 296 км;
- 296 км БРТ, 31 км ЛРТ и 20 км метро;
- 39 узловых станций: 21 мультимодальный транспортный хаб (в т.ч. 3 ТПУ), 18 одномодальных транспортных хабов.

Рекомендуемый вариант обеспечивает охват:

- 75% мест проживания;
- 81% рабочих мест;
- 7 внешних вылетных направлений.

Схема создаваемых коридоров системы общественного транспорта приведена на рисунке 2.1.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист 19
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		



**Рис. 2.1. Система коридоров COT**

При реализации целей, установленных Программой развития Алматы, ожидается выполнение показателя по увеличению количества поездок на общественном транспорте до 1,7 млн к 2025 г. (1,9 млн по итогам 2026 г.). Средняя скорость движения НГПТ за счет создания выделенной инфраструктуры вырастет с 15 до 25 км/ч.

По результатам полной реализации мероприятий по внедрению транспортного каркаса, запланированных до 2030 года, доля пользователей общественного транспорта вырастет с 32% до 54% за счет соответствующего снижения доли поездок на личных автомобилях. В абсолютных значениях число поездок на общественном транспорте вырастет более чем в 2 раза, до 3 млн поездок в день, что обеспечивает достижение стратегических целей, установленных Программой развития Алматы до 2030 года и сократит количество поездок на личном транспорте, что в свою очередь уменьшит загруженность полос смешанного потока, занятых преимущественно личным транспортом.

Прогнозом Мастер-плана, с учетом ожидаемого развития пешеходной и велосипедной инфраструктуры и её более тесной интеграции с инфраструктурой транспортного каркаса, ожидается снижение уровня автомобилизации на 3 - 5%.

Пилотный этап создания системы общественного транспорта включает формирование трех коридоров БРТ: пилотный коридор на проспекте Райымбек батыра, улицы Тимирязева и Желтоқсан.

Строительство линии BRT от действующей линии BRT до пр.Райымбека является частью данного этапа.

В условиях реализации программы прирост интенсивности движения общественного транспорта прогнозируется с увеличением не менее, чем на 5% в год, с сокращением интенсивности движения по полосам смешанного потока и перераспределением интенсивности по другим улицам, где выделенные полосы БРТ отсутствуют. То есть прирост интенсивности по полосам смешанного потока принимается равным 0%.

## 2.2. Расчетная интенсивность движения и расчетные нагрузки

В соответствии с пунктом 8.3.6 СП РК 3.01-101-2013\* «Градостроительство Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» перспективную

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>Пилотный этап создания системы общественного транспорта включает формирование трех коридоров БРТ: пилотный коридор на проспекте Райымбек батыра, улицы Тимирязева и Желтоксан.</p> <p>Строительство линии BRT от действующей линии BRT до пр.Райымбека является частью данного этапа.</p> <p>В условиях реализации программы прирост интенсивности движения общественного транспорта прогнозируется с увеличением не менее, чем на 5% в год, с сокращением интенсивности движения по полосам смешанного потока и перераспределением интенсивности по другим улицам, где выделенные полосы БРТ отсутствуют. То есть прирост интенсивности по полосам смешанного потока принимается равным 0%.</p> <p><b>2.2. Расчетная интенсивность движения и расчетные нагрузки</b></p> <p>В соответствии с пунктом 8.3.6 СП РК 3.01-101-2013* «Градостроительство Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» перспективную</p>						
			<div>1970-1-ОПЗ</div>						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата					

Лист
20

интенсивность движения рекомендуется принимать по данным генерального плана или по материалам комплексной транспортной схемы, а также исходя из существующей интенсивности движения на данной улице с использованием метода экстраполяции на основе изучения роста интенсивности движения за прошлые годы по одному из математических законов: линейного роста, уравнений сложных процентов, степенных уравнений и др.

Согласно натурным подсчетам интенсивности движения, предоставленным заказчиком, и выполненным с использованием методики ПР РК 218-04-2014 «Инструкция по учету интенсивности движения транспортного потока на автомобильных дорогах» расчетам определена существующая среднегодовая, среднесуточная интенсивность движения по типам транспортных средств и приведенная к легковому автомобилю интенсивность движения, рассчитанная с использованием коэффициентов приведения по СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги». Данные учета по проектируемым участкам представлены в приложении 5, итоговые данные в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

№ пп	Наименование участка	Ед. изм.	Интенсивность движения	В том числе, Общест- венный транспорт
1	ул.Тимирязева от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан	физ. авт./сутки	48 402	749
		прив.ед./сутки	53 258	2 246
2	ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева	физ. авт./сутки	51 101	749
		прив.ед./сутки	55 856	2 246
3	ул.Желтоксан от ул. Сатпаева до пр. Абая	физ. авт./сутки	55 870	613
		прив.ед./сутки	60 022	1 839
4	ул Желтоксан от пр. Абая до ул. Курмангазы	физ. авт./сутки	44 077	416
		прив.ед./сутки	46 779	1 249
5	ул. Желтоксан -от ул.Курмангазы до ул. Шевченко	физ. авт./сутки	49 401	416
		прив.ед./сутки	52 476	1 249
6	ул. Желтоксан от ул. Шевченко до ул.Жамбыла	физ. авт./сутки	62 258	416
		прив.ед./сутки	65 479	1 249
7	ул Желтоксан от ул.Жамбыла до ул. Кабанбай батыра	физ. авт./сутки	53 074	416
		прив.ед./сутки	56 078	1 249
8	ул. Желтоксан от ул. Кабанбай батыра до ул. Карасай батыра	физ. авт./сутки	54 618	416
		прив.ед./сутки	57 695	1 249
9	пр Желтоксан от ул. Карасай батыра до ул Богенбай батыра	физ. авт./сутки	49 350	416
		прив.ед./сутки	52 424	1 249
10	ул.Желтоксан от ул. Богенбай батыра до ул.Толе би	физ. авт./сутки	60 230	291
		прив.ед./сутки	62 827	872
11	пр Желтоксан от ул. Толеби до ул. Казыбек би	физ. авт./сутки	46 615	291
		прив.ед./сутки	49 059	872
12	ул Желтоксан от ул. Казыбек би доул Айтеки би	физ. авт./сутки	59 341	291
		прив.ед./сутки	61 899	872
13	ул.Желтоксан от ул. Айтеки би ул.Гоголя	физ. авт./сутки	56 667	291
		прив.ед./сутки	59 345	873
14	Ул. Желтоксан от ул. Гоголя до ул. Жибек Жолы	физ. авт./сутки	49 825	291
		прив.ед./сутки	52 156	873

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ			21

№ пп	Наименование участка	Ед. изм.	Интенсивность движения	В том числе, Общественный транспорт
15	пр Желтоксан от ул. Жибек Жолы до ул. Макатаева	физ. авт./сутки	56 501	291
		прив.ед./сутки	59 154	873
16	пр Желтоксан от ул. Макатаева до пр. Райымбек батыра	физ. авт./сутки	52 080	95
		прив.ед./сутки	53 739	285

Учитывая, что ул. Желтоксан на своем протяжении имеет различную полосность, проектируемый участок разбит на 4 характерных участка с интенсивностью движения:

5. ул. Тимирязева от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан - 48 402 авт./сут;
6. ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева – 51 101 авт./сут;
7. ул. Желтоксан от ул. Сатпаева до пр. Абая - 55 870 авт./сут;
8. ул. Желтоксан от пр. Абая до пр. Райымбек батыра - 60 230 авт./сут.

Интенсивность движения по каждому участку на начало расчетного периода принята по наиболее характерному перегону (приложения .

Так как улицы Байтурсынова и Желтоксан по маршруту БРТ обеспечивают транспортную связь между жилыми, производственными зонами и центром города, а также к центрам планировочных районов, через них осуществляются выходы на магистральные улицы и дороги и внешние автомобильные дороги и имеет пересечения с магистральными улицами и дорогами в одном уровне, а также в соответствии с заданием на проектирование (приложение 2), улица классифицирована по «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» (приложение 2, задание на проектирование) как магистральная улица магистральная улица общегородского значения: регулируемого движения (МУРД).

Срок службы дорожной одежды магистральных улиц общегородского значения в соответствии с градостроительными нормативами (таблица 9 СП РК 3.01-101-2013\*), назначается 18 лет при устройстве цементобетонных дорожных одежд и 12 лет для асфальтобетонных дорожных одежд на щебеночном основании, соответственно, в соответствии с заданием на проектировании и в унификации с типами дорожных одежд города Алматы, проектом предусматривается асфальтобетонное покрытие из щебеночно-мастичного асфальтобетона на щебеночном основании со сроком службы – 12 лет.

Начало строительства объекта согласно письму КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» № 34.6-34.03/2130-и от 26.11.2024г. (приложение 6) намечено на II квартал 2025года, расчётный срок строительства объекта, установленный «Проектом организации строительства» (1970-1-ПОС) составил – 26 месяцев. Соответственно за первый год эксплуатации объекта принят – 2027год, а за конец межремонтного срока службы -2038год.

Годовой прирост интенсивности дорожного движения установлен на основании прогноза социально-экономического развития района строительства и «Мастер-плана транспортного каркаса города Алматы до 2030 года» (раздел 2.1. записки) и принят для:

- полос общественного транспорта – 5%;
- полос смешанного потока - 0% (с учетом приоритета общественного транспорта).

Расчетная интенсивность движения на конец расчетного периода 2038г. (авт/сут) составила:

- ул. Тимирязева от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан – 49 136 авт./сут;
- ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева – 51 835 авт./сут;
- ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до пр. Абая – 56 461 авт/сут;
- ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до пр. Абая – 60 515авт./сут.

прогноза социально-экономического развития района строительства и «Мастер-плана транспортного каркаса города Алматы до 2030 года» (раздел 2.1. записки) и принят для:

- полос общественного транспорта – 5%;
- полос смешанного потока - 0% (с учетом приоритета общественного транспорта).

Расчетная интенсивность движения на конец расчетного периода 2038г. (авт/сут) составила:

- ул. Тимирязева от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан – 49 136 авт./сут;
- ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева – 51 835 авт./сут;
- ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до пр. Абая – 56 461 авт/сут;
- ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до пр. Абая – 60 515авт./сут.

1970-1-ОПЗ

Лист

22

При этом, расчетная интенсивность движения общественного транспорта составила (два направления движения):

- ул. Тимирязева от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан – 1 483 авт./сут;
- ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева – 1 483 авт/сут;
- ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до пр. Абая – 1 214 авт /сут;
- ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до пр. Абая – 576 авт /сут.

Расчетная приведенная к легковому интенсивность движения составила:

- ул. Тимирязева от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан – 56 927 лег.авт./сут;
- ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева – 59 524 лег.авт/сут;
- ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до пр. Абая – 63 026 лег.авт /сут;
- ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до пр. Абая – 64 252 лег.авт /сут.

Расчет приведенной интенсивности на расчетные сроки – приложения 7-10.

В соответствии с п.8.3.8 СП РК 3.01-101-2013\*, дорожные одежды жесткого и нежесткого типа должны проектироваться с нагрузкой:

- магистральные улицы - с нагрузкой на ось группы А3 (130 кН на ось);
- улицы районного значения, улицы и дороги местного значения - с нагрузкой на ось группы А1 (100 кН на ось).

На основании данного требования, расчетная нагрузка на ось для проектирования дорожной одежды магистральных улиц регулируемого движения принята 130кН.

### 2.3. Пропускная способность полос общественного транспорта

Пропускная полос общественного транспорта, ограничивается пропускной способностью остановочных пунктов, так автобусы двигаются друг за другом, через установленные интервалы времени, не обгоняя друг друга.

Пропускная способность выделенных полос общественного транспорта (автобусы двигаются друг за другом) определена по пропускной способности остановочных пунктов, позволяющих принимать два автобуса одновременно.

Пропускная способность остановочного пункта регулярных перевозок и расположенного вне территории автовокзала (автостанции), определяется по формуле:

$$P_0 = \frac{60}{t_{co}} \times K$$

где:

$P_0$ - пропускная способность остановочного пункта, размещенного вне территории автовокзала (автостанции), отправлений/час;

$t_{co}$ - среднее время стоянки транспортного средства в остановочном пункте (включая время перерывов технологического характера) в целях посадки/высадки пассажиров, минут (рекомендуемое значение 2-3 минуты);

$K$  - количество транспортных средств, которые одновременно могут быть размещены в остановочном пункте. Согласно заданию на проектирование посадочные площадки предусматриваются длиной, позволяющей обеспечить одновременную стоянку двух транспортных средств.

При трехминутном интервале движения, получим:

$$P_0 = \frac{60}{3} \times 2 = 40 \text{ авт./час}$$

То есть, при остановочной площадке на два автобуса на остановке и трехминутном интервале движения достигается пропускная способность остановочного пункта 40 отправлений автобусов в час, что составляет при графике движения с 5:30 до 1:00 (19,5 часов) 780 автобусов на полосу в сутки для одного направления и 1 560 для двух направлений движения.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист 23
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата					

(включая время перерывов технологического характера) в целях посадки/высадки пассажиров, минут (рекомендуемое значение 2-3 минуты);

К - количество транспортных средств, которые одновременно могут быть размещены в остановочном пункте. Согласно заданию на проектирование посадочные площадки предусматриваются длиной, позволяющей обеспечить одновременную стоянку двух транспортных средств.

При трехминутном интервале движения, получим:

$$P_0 = \frac{60}{3} \times 2 = 40 \text{ авт./час}$$

То есть, при остановочной площадке на два автобуса на остановке и трехминутном интервале движения достигается пропускная способность остановочного пункта 40 отправлений автобусов в час, что составляет при графике движения с 5:30 до 1:00 (19,5 часов) 780 автобусов на полосу в сутки для одного направления и 1 560 для двух направлений движения.

Таким образом, потребная пропускная способность обеспечивается при трехминутном интервале движения.

При сокращении интервала движения до двух минут, при том же периоде движения с 5:30 до 1:00, пропускная способность выделенной полосы БРТ составит 60 отправок в час или 1 170 автобусов в сутки на полосу, а в двух направлениях движения - 2 340 автобусов в сутки.

### 3. ДОРОЖНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Основные технические параметры, принятые при проектировании

Согласно генеральному плану г. Алматы, проекту детальной планировки района проектирования и техническому заданию, выданному КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» (приложение 2), в соответствии с СН РК 3.01-01-2013 и СП РК 3.01-101-2013\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», ул. Тимирязева и ил. Желтоксан на участке проектирования классифицируются как магистральные улицы общегородского значения регулируемого движения (МУРД).

Параметры улиц по маршруту движения БРТ приняты на основании СП РК 3.03-101-2013 и согласованных в установленном порядке «Специальных технических условий» (СТУ). Основные параметры и их обоснование приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

№ п/п	Наименование параметров	Единица измерения	Показатели, требуемые СП РК 3.03-101-2013	Показатели, принятые по проекту *	Обоснование показателей, целесообразных к применению
1	Категория по СП РК 3.01-101-2013	категория	Магистральные улицы общегородского значения регулируемого движения (МУРД)	*Таблица 5-1 СП РК 3.01-101-2013*	*Таблица 5-1 СП РК 3.03-101-2013
2	Количество полос движения: – ул. Тимирязева от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан – ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева – ул. Желтоксан от ул. Сатпаева до пр. Абая – ул. Желтоксан от пр. Абая до пр. Райымбек батыра	полос полос полос полос	4-8 4-8 4-8 4-8	4 6 6 5 (4+1)	Таблица 5-2 СП РК 3.03-101-2013
3	Расчётная скорость движения: – автобусного движения – смешанного потока (легковой и грузовой транспорт)	км/час км/час	80 80	40 60	Принято на основании СТУ

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ			24



№ п/п	Наименование параметров	Единица измерения	Показатели, требуемые СП РК 3.03-101-2013	Показатели, принятые по проекту *	Обоснование показателей, целесообразных к применению
4	Ширина полос движения – автобусного движения – смешанного потока (легковой и грузовой транспорт)	м  м	4,0  3,5	4,0 (в нормальных условиях) 3,5 (в трудных условиях) 3,5 (в нормальных условиях) 3,2 (в трудных условиях) 3,0 (в особо трудных условиях)	Таблица 5-2 СП РК 3.03-101-2013  по расчету, на основании СТУ при использовании ширины существующей проезжей части
5	Наибольший продольный уклон	‰	50	46	СП РК 3.03-101-2013
6	Наименьший радиус кривых в плане	м	400	60 (существующий радиус с установлением ограничения скорости движения)	СП РК 3.03-101-2013
7	Дорожная одежда	тип	Капитального типа	Капитального типа	Таблица 8 СП РК 3.03-101-2013
8	Вид покрытия	-	АБ	ШМА	Задание на проектирование- Приложение 2 к СТУ (замена верхнего слоя покрытия)

Мероприятиями, компенсирующими уменьшение ширины проезжей части согласно СТУ, является снижение расчетной скорости движения до параметров:

- I. автобусного движения БРТ – 40км/час.
- II. смешанного потока легкового и грузового транспорта – 60км/час.

### 3.2. Схема функционального зонирования. Типовые поперечные профили

Учитывая функциональное зонирование улиц, намеченное в увязке с решениями генерального плана г. Алматы, рабочим проектом разработаны четыре принципиальных типа поперечных профилей (рис. 3.1 3.4), учитывающих прохождение обоих направлений движения БРТ на едином земляном полотне.

При этом ширина проезжей части назначена проектом с учетом параметров, обоснованных в Специальных технических условиях и максимальным сохранением существующей ширины проезжей части.

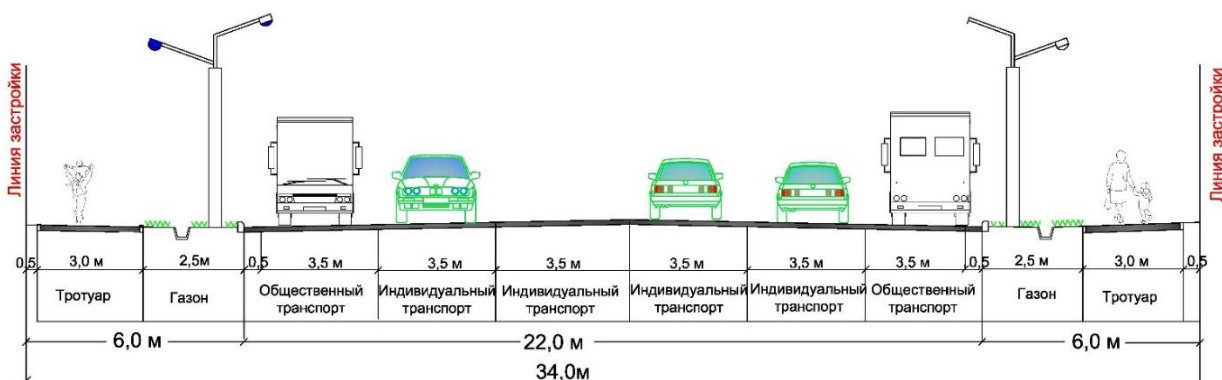
Улица Тимирязева на участке от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан запроектирована 4-х полосной, две полосы которой, являются полосами общественного транспорта БРТ, две полосы движения предназначены для движения смешанного потока индивидуального транспорта.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ			25



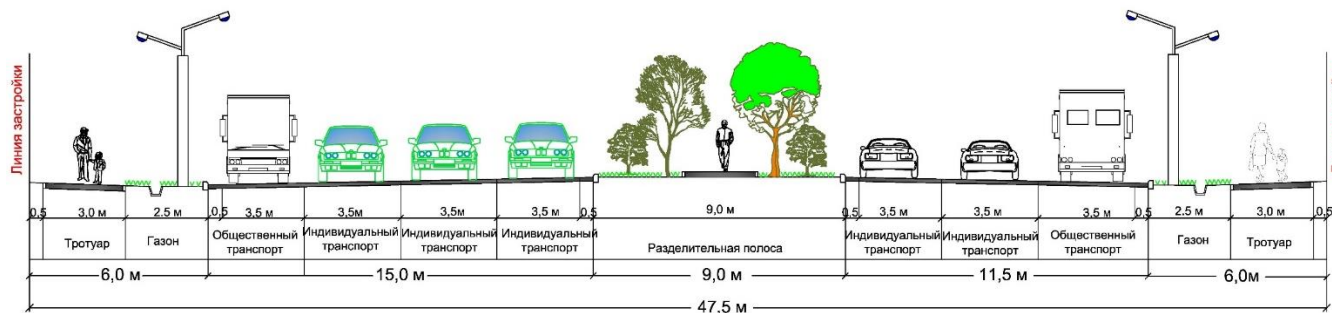
**Рис. 3.1. Типовой поперечный профиль участка ул. Тимирязева от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан**

Улица Желтоксан на участке от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева имеет шесть полос движения. Количество полос по проекту сохраняется (по три полосы в каждом направлении движения). Крайние полосы являются выделенными полосами движения БТР с шириной 3,5м по СТУ.



**Рис. 3.2. Типовой поперечный профиль участка ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева**

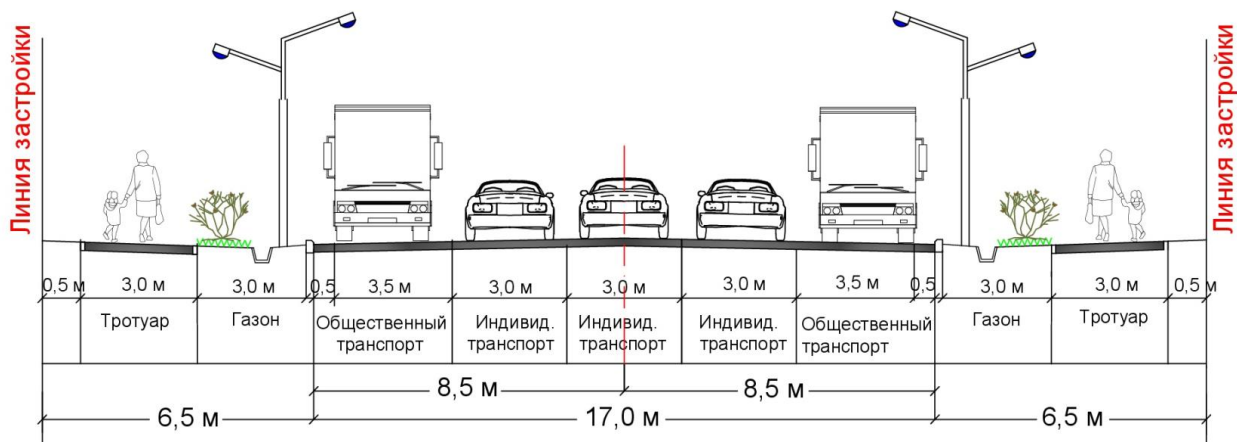
Улица Желтоксан на участке от ул. Сатпаева имеет три полосы движения в северном направлении и 4 полосы в южном с разделительной полосой шириной до 9,0м, где организована пешеходная, бульварная зона. При этом крайняя полоса южного направления занята парковкой. Проектом предусматривается организация полос БРТ по краям проезжей части без устройства парковок. Ширина полос БРТ назначена 3,5м на основании СТУ, ширина полос смешанного потока - 3,0 и 3,5 м по СТУ.



**Рис. 3.3. Типовой поперечный профиль участка ул. Желтоксан от ул. Сатпаева до пр. Абая**

Инв. № подл	Подп. и дата				Взам. инв. №	
	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	
1970-1-ОПЗ						Лист 26

На участке ул. Желтоксан от ул. Абая до пр. Райымбек батыра, существующая проезжая часть имеет пять полос, четыре обеспечивают движение в северном направлении (улица является односторонней), крайняя, западная полоса занята парковкой. Проектом предусматривается устройство полосы движения автобусов встречного направления взамен парковочной полосы. Одностороннее направление движения полос смешанного потока личного транспорта сохраняется.



**Рис. 3.4. Типовой поперечный профиль участка ул. Желтоксан от пр. Абая до пр. Райымбек батыра**

Ширина проезжей части назначена на основании СТУ – 3,5м для полос БРТ и 3,0м для полос смешанного потока, движущегося в северном направлении.

Согласованные Заказчиком и КГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы» поперечные профили проектируемых улиц приведены в приложении 11.

### 3.3. План и продольный профиль

План и продольный профиль участка строительства БРТ по улицам Тимирязева и Желтоксан запроектирован в соответствии с требованиями СН 3.01-01-2013 и СП 3.01-101-2013\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», а также с применением отдельных нормативов СП 3.03-101-2013\* «Автомобильные дороги».

С учетом проектирования системы БРТ в границах существующей улично-дорожной сети, проектирование выполнено по 4-м характерным участкам, имеющим различные поперечные профили согласно утвержденному генеральному плану города Алматы и согласованным на стадии эскизного проектирования схемам функционального зонирования.

Основными факторами предопределившими плановое положение улиц являются красные линии, полученные от КГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы» с шириной ул. Тимирязева в «красных линиях» - 40 м, ул. Желтоксан на участке от ул. Тимирязева до Сатпаева - 50 м, на участке ул. Желтоксан от ул. Сатпаева до пр. Абая - 60 м и на участке от Абая до пр. Райымбек батыра – 35м.

В плане трасса улицы Тимирязева участок ПК 0+00 – ПК 17+99,018 (1,799,018км) представлена тремя углами поворота радиусами 400м и 60м.

Улица Желтоксан имеет 3 характерных участка:

- участок от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева, длиной 327м, расположен на прямой в плане;
- участок от ул.Сатпаева – пр. Абая с полосами разделенными бульварной частью-разделительной полосой. В плане западная стороны улицы запроектирована длиной 403,832м и имеет два угла поворота с радиусами 600,00 и 1637,03м, восточная, длиной -404,085м имеет два угла поворота 1000,00 и 1061,94м;

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №								
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ					Лист 27

Города Алматы с шириной ул. Тимирязева в «красных линиях» – 10 м, ул. Желтоксан на участке от ул. Тимирязева до Сатпаева - 50 м, на участке ул. Желтоксан от ул. Сатпаева до пр. Абая - 60 м и на участке от Абая до пр. Райымбек батыра – 35м.

В плане трасса улицы Тимирязева участок ПК 0+00 – ПК 17+99,018 (1,799,018км) представлена тремя углами поворота радиусами 400м и 60м.

Улица Желтоксан имеет 3 характерных участка:

- участок от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева, длиной 327м, расположен на прямой в плане;
- участок от ул.Сатпаева – пр. Абая с полосами разделенными бульварной частью-разделительной полосой. В плане западная стороны улицы запроектирована длиной 403,832м и имеет два угла поворота с радиусами 600,00 и 1637,03м, восточная, длиной -404,085м имеет два угла поворота 1000,00 и 1061,94м;

- участок от пр. Абая до пр. Райымбек батыра имеет длину 3 074,934м и 19 углов поворота с радиусами от 6000 до 1000м.

Параметры плана трассы приведены на чертежах плана комплекта 1970-1-А-АД «Дорожная часть».

Проектирование продольного профиля производилось из условий движения автомобилей с расчетными скоростями, обоснованными специальными техническими условиями с обеспечением безопасности движения, требуемой видимости, в увязке с планировочными отметками существующей проезжей части (конструкция дорожной одежды полностью не заменяется), территории застройки. Продольный профиль запроектирован с вписыванием вертикальных кривых в местах перелома профиля.

По всему участку обеспечена видимость встречного автомобиля не менее 210м (минимальная на участке ул. Тимирязева), что обеспечивает безопасность при движении с установленными проектом скоростями.

Продольные профили приведены на листах 8 комплекта 1970-1-А-АД «Дорожная часть».

### 3.4. Земляное полотно и водоотвод

По условиям рельефа местности и планировочных отметок проезжей части ул. Тимирязева и ул. Желтоксан на участке проектирования проходят в насыпях и нулевых отметках с существующими отметками планировки участков застройки. Основанием земляного полотна служат связные грунты – суглинки твердой и полутвердой консистенции легкие и валунно-галечниковый грунт. Согласно инженерно-геологическому отчету грунтовые условия по просадочности относятся к I (первому) типу.

Для обеспечения ликвидации просадочных свойств грунтов в местах уширения ул. Тимирязева в районе перекрёстка ул. Тимирязева-ул. Желтоксан предусмотрено до уплотнение основания земляного полотна.

Для обеспечения водоотвода с проезжей части, дорожная часть запроектирована с поперечным уклоном 20 ‰. Для выпуска воды с проезжей части водоотводные лотки марки Б-3-1 в бордюрах устраиваются разрывы. В местах устройства автобусных остановок и, при пересечении лотками тротуаров и автобусных остановок, лотки запроектированы закрытыми с перекрытием их плитами ПУ-1.

Для обеспечения водоотвода с проезжей части, проектом предусмотрено устройство водовыпусков с проезжей части в бордюрном ограждении и сбор поверхностной воды в существующую открытую арычную систему. Лотки продольного водоотвода заменяются на основании Акта демонтажных работ.

Под проектируемыми остановками запроектированы водопропускные трубы Ø 0,5 м. При устройстве труб отверстием 0.5м устраиваются лотковые звенья, перекрываемые съёмными решетками для возможности удаления застрявшего мусора в трубе.

Решения по малым искусственным сооружениям приведены в разделе 4 настоящей пояснительной записки и в комплекте 1970-1-А-ИС «Малые ИССО».

### 3.5. Дорожная одежда

На основании требований СП РК 3.01-101-2013\* (таблицы 8 и 9), для магистральных улиц общегородского значения регулируемого движения применяется дорожная одежда капитального типа из монолитного цементобетона и асфальтобетона. В соответствии с заданием на проектирование проектом произведен выбор оптимальной конструкции дорожной одежды капитального типа из асфальтобетона на щебеночном основании с использованием в верхнем слое покрытия щебеночно-мастичного полимер-асфальтобетона ЦМА-20.

Расчет приведенной интенсивности движения по транспортному потоку на первый год службы 2027г. к расчетной нагрузке группы А2 (130кН) выполнен согласно СП РК 3.03-104-2014\* «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа» (тоже А3 -130кН по СП РК 3.01-101-2013\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов»).

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист 28
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

Расчет требуемого модуля упругости выполнен на основании прогноза интенсивности и состава транспортного потока на расчетный срок службы с коэффициентом прироста интенсивности 1,05 для общественного транспорта и 1,0 для смешанного потока личного транспорта (раздел 2.2. пояснительной записки) и коэффициентов приведения к расчетной нагрузке по видам транспортных средств. Расчет потребного модуля упругости приведен в приложениях 7-10.

Расчетный модуль упругости для участков:

- ул. Тимирязева от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан – 300 Мпа;
- ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до ул. Сатпаева – 291 Мпа;
- ул. Желтоксан от ул. Сатпаева до пр. Абая – 286 Мпа;
- ул. Желтокван от пр. Абая до пр. Райымбек батыра – 271 Мпа.

Для расчета дорожных одежд основной проезжей части приняты следующие исходные данные:

Категория проектируемых улиц – магистральная улица общегородского значения регулируемого движения, эквивалентная по интенсивности движения дороге 16 технической категории (таблица 5.1 СП РК 3.01-101-2013\*);

Номер расчетной полосы – 1;

Тип дорожной одежды – капитальный;

Срок службы покрытия – 12 лет;

Поперечный профиль покрытия – двускатный;

Ширина полосы движения – 3,5м;

Ширина обочины – 3,5м;

Тип местности по увлажнению – I;

Грунт земляного полотна – суглинок легкий, твердый (нулевые места).

При конструировании дорожных одежд учитывались следующие факторы:

- прочность и надёжность в условиях эксплуатации,
- экономичность и материалоемкость,
- экологичность при производстве работ и во время эксплуатации;
- использование местных дорожно-строительных материалов и их рациональное размещение в конструкциях, с учётом грунтов в земляном полотне.

Расчеты конструкций дорожной одежды выполнены с использованием следующих основных критериев надежности:

- сопротивление упругому прогибу всей конструкции;
- сопротивление сдвигу в грунтах и в неукрепленных материалах;
- сопротивление слоев из монолитных материалов усталостному разрушению при растяжении при изгибе.
- сдвиго-устойчивость асфальтобетонных слоев дорожной одежды;
- устойчивость асфальтобетонных слоев к совместному воздействию транспортной нагрузки и природно-климатических факторов,

и приведены в приложениях 11-14.

Согласно заданию на проектирование, учитывая, что существующая дорожная одежда находится в удовлетворительном состоянии, проектом предусматривается сохранение существующей дорожной одежды с ее усилением.

Инженерно-геологическими изысканиями установлено, что существующая дорожная одежда представлена следующей конструкцией:

- Асфальтовое покрытие, асфальтобетон, темно – серого цвета, толщиной от 25 до 38 см;
- Основание из щебеночно-песчано-гравийной смеси, толщиной от 0,20 до 0,7м;

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист 29
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

- Дополнительный слой основания, подстилающий слой - песчано-гравийная смесь от 0,2 до 1,0 м;
- Основание – насыпной грунт (суглинок, песок, гравий, галька, битый кирпич), слежавшийся от 0 до 1,4 м.

Рассевы отобранных проб из щебеночно-песчано-гравийной смеси показали, что в основание по гранулометрическому составу соответствует смеси С7 по СТ РК 1549-2006. Характеристики данной смеси приняты за расчетные.

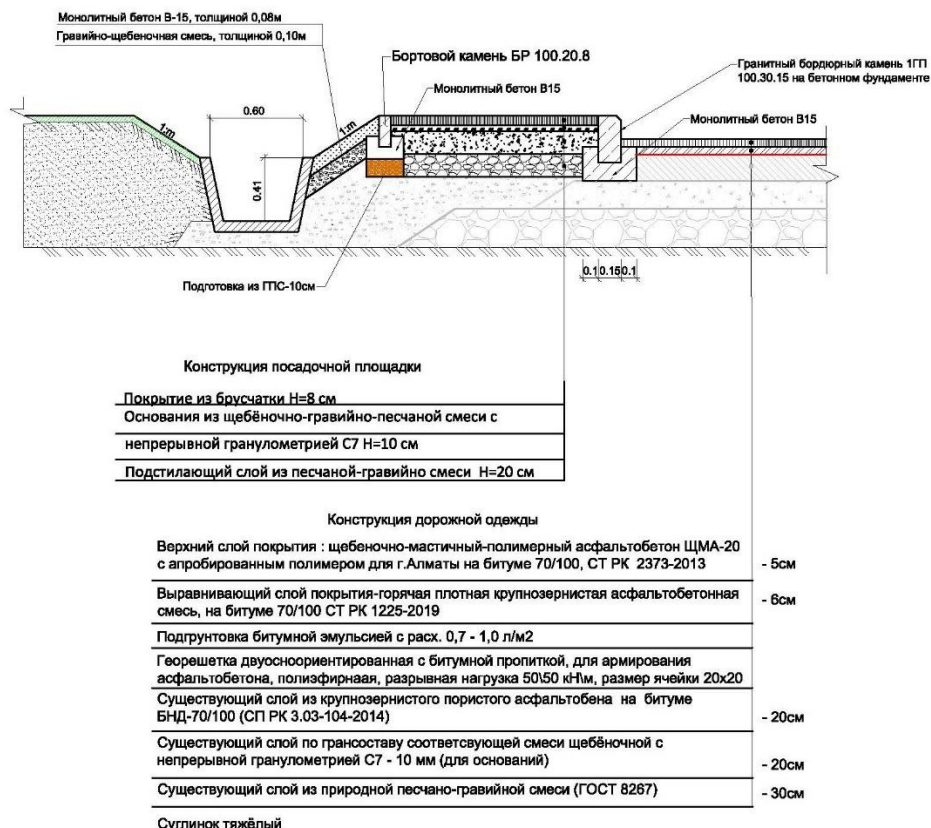
Лабораторные испытания существующего асфальтового покрытия показали, что существующий асфальт по грансоставу соответствует пористому асфальтобетону с средним содержанием битума 5,3%. Характеристики данного материала приняты для расчета усиления дорожной одежды.

Учитывая требование задания на проектирование о сохранении существующего покрытия, с целью повышения прочности и трещиностойкости покрытия, а также для выравнивания поперечных профилей, не соответствующих нормативам по поперечным уклонам, проектом предусматривается:

- Фрезерование существующего покрытия на среднюю величину 5см;
- Укладка георешетки двуслоистой ориентированной полиэфирной с битумной пропиткой, для армирования асфальтобетона, с разрывной нагрузкой 50/50 кН/м и размером ячейки от 20х20мм (код АГСК-З 217-203-1701).
- Укладка выравнивающего слоя покрытия из крупно-зернистого асфальтобетона плотного, из щебёночной крупнозернистой смеси типа Б, II марки на битуме БНД/БН-70/100 по СТ РК 1225-2019, E=3200Мпа;
- Укладка верхнего слоя покрытия из щебёночно-мастичного полимер-асфальтобетона с апробированной добавкой (ЩМА-20) на битуме БНД-70/100 по СТ РК 2373-2019, E=3 700 Мпа.

В связи с тем, что интенсивность движения на расчетные сроки службы по участкам изменяется незначительно, проектируемая конструкция по всем участкам принята одинаковой. Конструкция усиления существующей дорожной одежды – рис. 3.5.

Тип I- по основной дороге с посадочной площадкой



**Рис. 3.5. Конструкция дорожной одежды. Замена верхнего слоя покрытия**

Взам. инв. №	Подп. и дата	<p>Покрытие из брусчатки Н=8 см</p> <p>Основания из щебёночно-гравийно-песчаной смеси с непрерывной гранулометрией С7 Н=10 см</p> <p>Подстилающий слой из песчаной-гравийно смеси Н=20 см</p>
		<p>Конструкция дорожной одежды</p> <p>Верхний слой покрытия : щебеночно-мастичный-полимерный асфальтобетон ЩМА-20 с апробированным полимером для г.Алматы на битуме 70/100, СТ РК 2373-2013</p> <p>Выравнивающий слой покрытия-горячая плотная крупнозернистая асфальтобетонная смесь, на битуме 70/100 СТ РК 1225-2019</p> <p>Подгрунтовка битумной эмульсией с расх. 0,7 - 1,0 л/м2</p> <p>Георешетка дауосноориентированная с битумной пропиткой, для армирования асфальтобетона, полиэфирная, разрывная нагрузка 50/50 кН/м, размер ячейки 20х20</p> <p>Существующий слой из крупнозернистого пористого асфальтобетона на битуме БНД-70/100 (СП РК 3.03-104-2014)</p> <p>Существующий слой по грансовставу соответствующей смеси щебёночной с непрерывной гранулометрией С7 - 10 мм (для оснований)</p> <p>Существующий слой из природной песчано-гравийной смеси (ГОСТ 8267)</p> <p>Суглинок тяжёлый</p>
		<p>- 5см</p> <p>- 6см</p> <p>- 20см</p> <p>- 20см</p> <p>- 30см</p>

Инв. № подл

Подп. и дата

Взам. инв. №

Дата

Ли

Изм.

№ докум.

Подп.

Дата

1970-1-ОПЗ

Лист

30

На отдельных участках незначительной протяженности ул. Тимирязева с ПК4+84,537 - ПК6+80,000 (северная сторона) и ул.Желтоксан от пр.Сатпаева до пр.Абая (восточная сторона ПК 2+80,00-ПК 3+80,00) ширина проезжей части заужена по сравнению с прилегающими участками. Здесь предусматривается уширение проезжей части.

Для обеспечения равнопрочности существующего покрытия на уширяемых участках, проектом разработаны варианты новой дорожной одежды и на основании технико-экономического сравнения произведен выбор рекомендуемого варианта.

Рассмотренные конструкции приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

№ пп	Наименование конструктивных слоев	Ед. изм.	Толщина слоя
<b>1</b>	<b>Вариант 1</b>		
1.1	Щебеночно-мастичный полимерасфальтобетон горячей укладки ЦМА-20 на битуме БНД 70/100 с полимерной добавкой, одобренной для города Алматы, с характеристиками по СТ РК 2373-2019, E = 3700 МПа	см	5
1.2	Асфальтобетон горячей укладки плотный крупнозернистый, из щебёночной (гравийной) смеси типа Б, II марки на битуме БНД/БН-70/100 по СТ РК 1225-2019, E =3200	см	6
1.3	Георешетка двусоориентированная с битумной пропиткой, для армирования асфальтобетона, полиэфирная, разрывная нагрузка 50/50 кН/м, размер ячейки от 20х20мм до 50х50мм (код АГСК-3 217-203-1701), аналогичная применённой по типу I при усилении существующих дорожных одежд	см	-
1.4	Асфальтобетон горячей укладки пористый из крупнозернистой щебёночной (гравийной) смеси марка битума БНД-70/100 (СП РК 3.03-104-2014), E=2000МПа	см	10
1.5	Щебень фракционированный 40..80 (80..120) мм легкоуплотняемый с заклиной фракционированным мелким щебнем ГОСТ 23558-94, E=450 Мпа	см	18
1.6	Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С4 - 80 мм (для оснований) по СТ РК 1549-2006, E=275МПа	см	20
1.7	Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267), E=130МПа	см	30
	Общая толщина конструкции	см	89
<b>2</b>	<b>Вариант 2</b>		
2.1	Щебеночно-мастичный полимерасфальтобетон горячей укладки ЦМА-20 на битуме БНД 70/100 с полимерной добавкой, одобренной для города Алматы, с характеристиками по СТ РК 2373-2019, E = 3700 МПа	см	5
2.2	Асфальтобетон горячей укладки плотный крупнозернистый, из щебёночной (гравийной) смеси типа Б, II марки на битуме БНД/БН-70/100 по СТ РК 1225-2019, E =3200	см	6
2.3	Георешетка двусоориентированная с битумной пропиткой, для армирования асфальтобетона, полиэфирная, разрывная нагрузка 50/50 кН/м, размер ячейки от 20х20мм до 50х50мм (код АГСК-3 217-203-1701), аналогичная применённой по типу I при усилении существующих дорожных одежд	см	-
2.4	Асфальтобетон горячей укладки плотный, из щебёночной		

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №



№ пп	Наименование конструктивных слоев	Ед. изм.	Толщина слоя
	(гравийной) крупнозернистой смеси типа Б, I марки, марка битума БНД/БН-70/100 (СТ РК 1225-2019)	см	9
2.5	ЩГПС, обработанные 7% цементом по ГОСТ 23558, по прочности соответствующие марке 40 (II) по ГОСТ 23558-94*, E=700	см	15
2.6	Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С5 - 40 мм (для оснований) по СТ РК 1549-2006, 3:00 =260МПа	см	20
2.7	Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267), E=130МПа	см	30
	Общая толщина конструкции	см	86
<b>3</b>	<b>Вариант 3</b>		
3.1	Щебеночно-мастичный полимерасфальтобетон горячей укладки ЦМА-20 на битуме БНД 70/100 с полимерной добавкой, одобренной для города Алматы, с характеристиками по СТ РК 2373-2019, E = 3700 МПа	см	5
3.2	Асфальтобетон горячей укладки плотный крупнозернистый, из щебёночной (гравийной) смеси типа Б, I марки на битуме БНД/БН-70/100 по СТ РК 1225-2019, E =3200	см	6
3.3	Георешетка двусоориентированная с битумной пропиткой, для армирования асфальтобетона, полиэфирная, разрывная нагрузка 50/50 кН/м, размер ячейки от 20х20мм до 50х50мм (код АГСК-3 217-203-1701), аналогичная применённой по типу I при усилении существующих дорожных одежд	см	-
3.4	Асфальтобетон горячей укладки высокопористый из крупнозернистой щебёночной (гравийной) смеси, марки I, марка битума БНД-70/100 СТ РК 1225-2019, E=2000 МПа	см	15
3.5	Щебень чёрный для оснований устроенный по способу пропитки вязким битумом и битумной эмульсией по СТ РК 1215-2003, E=400	см	15
3.6	Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С5 - 40 мм (для оснований) по СТ РК 1549-2006, E=260	см	18
3.7	Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267), E=130МПа	см	30
	Общая толщина конструкции	см	89

Выбор рекомендуемого варианта произведен по стоимостным единичным показателям стоимости на 100 м2 устройства дорожной одежды – таблица 3.3

**Таблица 3.3**

Стоимость устройства 100м2 дорожной одежды, тенге		
Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
2 390,488	2 357,178	2 652,774
101.4%	100%	112,54

Данные, приведенные в таблице 3.3 свидетельствуют, что наиболее экономичным вариантом является вариант 1, который принят для дальнейшего проектирования.

Принятая проектом конструкция дорожной одежды приведена на рисунке 3.6.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1970-1-ОПЗ



Тип III- В местах уширения проезжей части

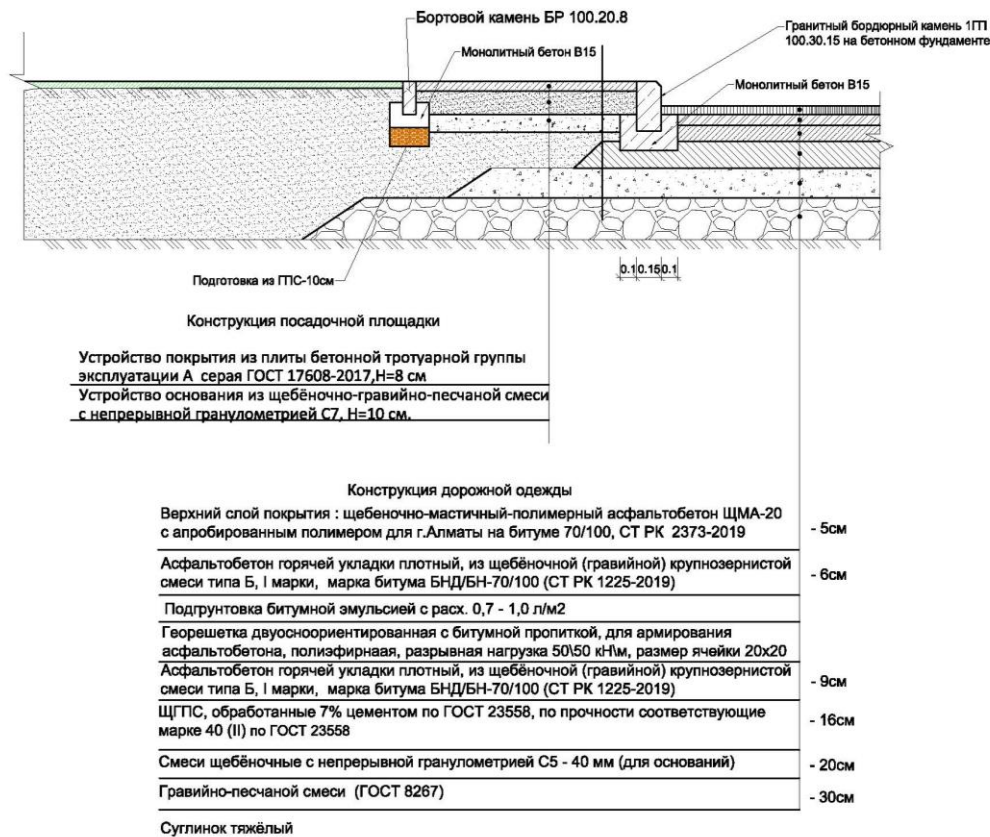


Рис. 3.6. Конструкция дорожной одежды. Новая конструкция дорожной одежды

Согласование принятых конструкций дорожной одежды с заказчиком КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» приведено в приложении 17.

3.6. Перекрестки и въезды во дворы

Существующие перекрестки и примыкания въездов во дворы сохраняются. Проектом предусматривается реконструкция на проектируемом участке 79 перекрестков и въездов во дворы, из них 15 перекрестков в одном уровне, на пересечении с пересекающимися и примыкающими улицами и на пер. с ул. Сейфулина располагается существующая транспортная развязка в двух уровнях. Транспортная развязка не реконструируется, так как ширина проезжей части на данном участке не изменяется, дополнительные съезды не предусматриваются. Перечень запроектированных примыканий и пересечений и их местоположение приведено в таблице 3.3.

Радиусы закруглений проезжей части улиц и дорог по кромке тротуаров и разделительных полос приняты в соответствии с п. 8.2.1-11 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» не менее:

- для магистральных улиц регулируемого движения – 8м;
- дорог местного значения и проездов – 5м.

Въезды во дворы запроектированы с радиусом 3,0м.

Конструкция дорожной одежды перекрестков принята по типу основной проезжей части, на въездах во дворы и подъездах к общественным зданиям – облегченного типа, которая приведена на рисунке 3.6.

Учитывая, что на пр. Абая произведен ремонт дорожной одежды, данный перекресток исключен из объема работ.

## Тип II - на примыканиях и съездах

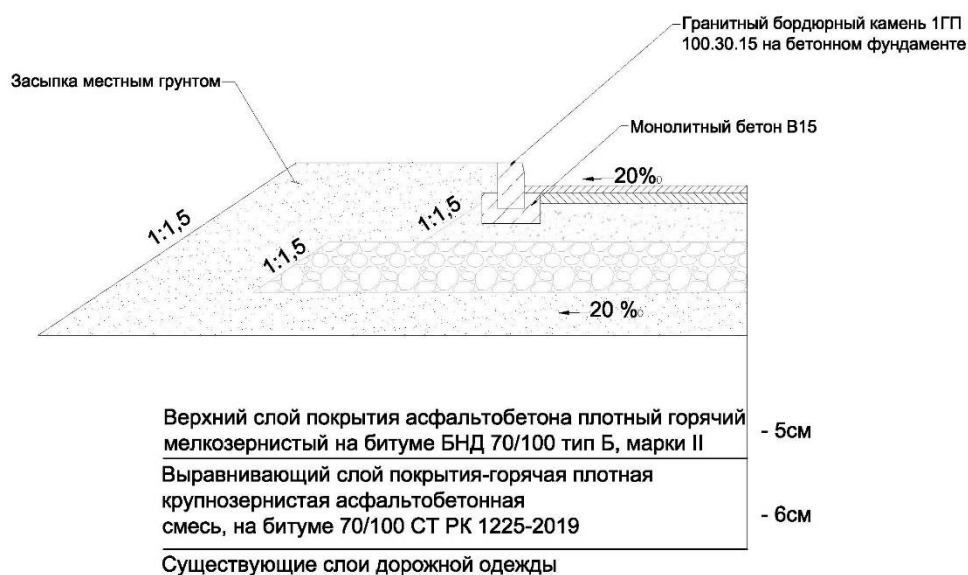


Рис. 3.6. Конструкция дорожной одежды на примыканиях и съездах

Таблица 3.3.

№	ПК+	Направление примыкания и съезда
<b>ул. Тимирязева</b>		
1	0+79,474	Справа
2	1+04,539	Слева
3	1+40,000	Слева
4	3+44,218	Справа
5	3+67,416	Слева
6	4+11,143	Слева
7	4+60,000	Слева
8	4+62,275	Справа
9	5+06,674	Справа
10	5+18,809	Слева
11	5+57,435	Справа
12	6+73,028	Справа
13	7+80,000	Слева
<b>ул. Желтоксан от ул. Тимирязева до пр. Сатпаева</b>		
14	0+54,366	Слева
15	0+85,900	Слева
16	1+89,283	Слева
17	1+94,217	Справа
<b>ул. Желтоксан от пр. Сатпаева до пр. Абая (западная сторона)</b>		
18	1+40,000	слева
19	2+00,000	слева
20	2+66,971	слева
21	2+76,979	слева

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ			34

№	ПК+	Направление примыкания и съезда
<b>ул.Желтоксан от пр.Сатпаева до пр.Абая (восточная сторона)</b>		
22	1+40,000	Справа
23	1+89,871	Справа
24	2+40,000	Справа
25	3+20,000	Справа
<b>ул.Желтоксан от пр.Абая до пр.Райымбек батыра</b>		
26	0+61,589	Справа
27	0+68,654	Слева
28	1+16,563	Слева
29	1+47,019	Справа
30	1+49,667	Слева
31	1+56,787	Слева
32	2+85,693	Слева
33	3+02,575	Справа
34	3+55,353	Справа
35	3+73,038	Слева
36	4+97,623	Справа
37	5+07,397	Слева
38	5+07,397	Справа
39	5+17,501	Справа
40	7+69,848	Справа
41	8+86,356	Справа
42	8+91,860	Слева
43	9+76,526	Слева
44	10+64,301	Слева
45	11+06,055	Слева
46	12+60,495	Слева
47	12+76,890	Справа
48	14+23,022	Справа
49	14+95,000	Слева
50	15+12,000	Справа
51	16+11,677	Справа
52	16+57,920	Слева
53	18+20,000	Справа
54	18+30,000	Слева
55	18+80,000	Слева
56	20+00,000	Справа
57	20+72,000	Слева
58	21+30,068	Слева
59	22+20,000	Справа
60	22+46,278	Справа
61	22+75,575	Справа
62	22+85,282	Справа
63	22+93,933	Слева
64	23+34,031	Слева
65	23+52,572	Справа

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1970-1-ОПЗ

Лист

35

№	ПК+	Направление примыкания и съезда
66	24+32,606	Справа
67	25+28,017	Слева
68	25+52,431	Справа
69	26+08,404	Слева
70	26+81,653	Слева
71	28+06,271	Справа
72	28+53,808	Слева
73	28+71,379	Слева
74	29+09,668	Слева
75	29+32,454	Слева
76	29+40,000	Справа
77	29+44,285	Слева
78	29+91,888	Слева
79	30+45,049	Слева

### 3.7. Тротуары

В соответствии с Задаaniem на проектирование (приложение 2) и требованиями СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», вдоль проектируемой магистральной улицы регулируемого движения предусматривается устройство двусторонних тротуаров шириной 3,0м. В связи со стесненными условиями, велодорожки на проектируемых участках не предусматриваются.

С учетом требований п. 8.2.12 СП РК 3.01-101-2013 тротуары отделены от проезжей части улицы разделительной полосой из зеленых насаждений и бордюрами.

Конструкция тротуаров принята из крупноформатной бетонной тротуарной плитки, группы эксплуатации А (серая) ГОСТ 17608-2017, толщиной 8 см.

В соответствии с таблицей 11 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», плитка укладывается на щебеночное основание под сборные покрытия тротуаров из подобранной щебеночной смеси С7 по СТ РК 1549-2006, толщиной 10см, по существующему подстилающему слою. Существующее асфальтобетонное покрытие киркуется и вывозится в отвал.

Конструкция тротуаров приведена на рисунках 3.5 и 3.6.

### 3.8. Автобусные остановки

Для обеспечения функционирования общественного транспорта, движущегося по выделенным полосам БРТ, на проектируемом участке улиц Тимирязева и Желтоксан запроектированы 19 автобусных остановок с возможностью одновременного размещения двух автобусов, длиной по 18м.

Местоположение автобусных остановок указано в таблице 3.4.

Для обозначения края посадочной площадки устлавается полоса из тактильной плитки, уложенной на бетон толщиной 5 см.

Таблица 3.4

№ пп	Участок	Местоположение, ПК+	Сторонность по ходу пикетажа
1	по ул.Тимирязева	ПК 4+00,00	справа
2		ПК 7+00,00	слева
3		ПК 7+00,00	справа

Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ
Лист					
36					

№ пп	Участок	Местоположение, ПК+	Сторонность по ходу пикетажа
4	ул.Желтоксан от ул.Тимирязева до пр.Сатпаева	ПК 2+50,00	слева
5	ул.Желтоксан от пр.Сатпаева до пр.Абая (восточная сторона)	ПК 0+40,00	справа
6	ул.Желтоксан от пр.Сатпаева до пр.Абая (западная сторона)	ПК 3+70,00	слева
7	ул.Желтоксан от пр.Абая до пр.Райымбек батыра	ПК 0+40,00	справа
8		ПК 4+70,00	справа
9		ПК 4+82,80	слева
10		ПК 8+45,00	слева
11		ПК 8+51,25	справа
12		ПК 13+22,00	справа
13		ПК 14+45,42	справа
14		ПК 19+00,00	слева
15		ПК 19+80,00	слева
16		ПК 23+50,00	слева
17		ПК 24+58,96	справа
18		ПК 30+23,56	слева
19		ПК 30+40,00	справа

Посадочные площадки ограничены дорожным бордюром (с высотой от верха бордюра до верха проезжей части 30 см) на бетонном основании.

Конструкция покрытия посадочных площадок – покрытие из горячего плотного мелкозернистого асфальтобетона типа Б, марки II по ГОСТ 9128-2013, на битуме 70/100 Н=0.05м, на основании из песчано-гравийной смеси толщиной – 15,0 см.

Автопавильоны приняты по типу по УСН РК 8.02-03-2023 «Остановочный комплекс № 19 8601-0501-0119» (по три остановочных комплекса на каждой посадочной площадке).

Расположение остановочных пунктов согласовано с КГУ «Управление городской мобильности города Алматы», КГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы» и АО «Центр развития Алматы» на стадии эскизного проекта- письмо № KZ52VUA01272559 от 11.11.2024г. (приложение 18).

3.9. Схема организации дорожного движения

Организация движения представляет собой комплекс мер, способствующих увеличению пропускной способности, обеспечению безопасности участников движения, снижению дорожно-транспортных происшествий, повышению эффективности эксплуатации транспортных средств, уменьшению загазованности воздушного бассейна города.

В соответствии с техническими условиями Департамента полиции города Алматы МВД РК №3Т-2024-05620927 от 30.10.2024г. (приложение 19), проектируемый участок улицы оборудуется необходимыми устройствами, обеспечивающими безопасность дорожного движения:

- дорожными знаками;
- разметкой проезжей части дороги;
- светофорными объектами.

Схемы организации движения разработаны исходя из условий движения, конфигураций перекрестков, направлений движения потоков и их интенсивности.

Выбор типоразмеров, применяемой свет возвращающей пленки и расстановка дорожных знаков на светофорных объектах выполнен в соответствии с СТ РК 1412-2017, ГОСТ 32945-2014, СТ РК 1125-2021. На арочных и консольных конструкциях предусмотрена установка знаков УЗДО, информирующих водителей об объектах по пути следования и 5.8.1 указывающих направление движения по полосам.

Для обеспечения регулирования движения транспорта предусмотрена установка знаков:

- знаки приоритета применяются для указания очередности проезда перекрестков, на пересечении отдельных проезжих частей, а также узких участков дорог, движение по которым требует принять меры - 2.4 «Уступите дорогу»
- запрещающие знаки применяются для введения ограничений движения или их отмены;
- предписывающие знаки применяются для обозначения необходимых направлений, условий и режимов движения;
- информационно-указательные знаки применяются для информирования участников движения об особенностях режима движения;
- знаки дополнительной информации (таблички) уточняют или ограничивают действие других дорожных знаков, с которыми они применены.

На объектах проектом предусмотрена продольная и поперечная разметка проезжей части в соответствии с СТ РК 1124-2019, СТ РК 1412-2017.

Проектом предусматривается внедрение комплексных мероприятий, позволяющих существенно повысить уровень безопасности дорожного движения и эффективность управления транспортными потоками, в том числе:

Применение транспортных и пешеходных светофоров на гиперъярких светодиодах обеспечивает надлежащую видимость светофоров в любое время суток и при любых неблагоприятных погодных условиях (туман, дождь, снег и т.д.);

Мероприятия по обеспечению безопасности дорожного движения согласованы с Управлением административной полиции ДП г. Алматы.

### **3.10. Нарращивание колодцев инженерных сетей**

В соответствии с заданием на проектирование, так как проектирование выполняется в границах существующей проезжей части, а существующая дорожная одежда полностью не заменяется, а также в связи со стесненными условиями прилегающей застройки, инженерные сети, проходящие под проезжей частью, не выносятся и не переустраиваются.

В связи с выравниванием покрытия, существующие колодцы, где необходимо, наращиваются с заменой люков на «плавающие люки».

Ведомость объемов работ по наращиванию колодцев и замене люков приведена в комплекте 1970-1-А-АД и ведомости объемов 1970-1-А-СВОР.

### **3.11. Отвод земель**

Проектируемые объекты размещены в границах существующих «красных» линий, дополнительный отвод земель проектом не предусматривается.

## **4. ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

Для обеспечения водоотвода с проезжей части, проектом предусмотрено устройство водовыпусков с проезжей части в бордюрном ограждении и сбор поверхностной воды в открытую арычную систему, укрепленной на всем протяжении сборными железобетонными лотками типа Б-З-1, длиной секции по 2 м. Под остановками и в местах уширения существующей проезжей части для сохранения существующей

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
			1970-1-ОПЗ					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата				38

ливневой системы запроектированы водопропускные трубы Ø 0,5 м. Как правило, при устройстве труб отверстием 0.5м необходимо устраивать лотковые звенья перекрываемые съёмными решетками для возможности удаления застрявшего мусора в трубе.

Конструкции труб приняты по серии 3.501.1-144 инв.№1313/5. Звенья труб ЗКЦ-0,5 разработаны управлением «Дорводзеленстрой» из железобетона марки В30 F200 W8 укладываются на подушку из гравийно-песчаной смеси. Лотковые звенья блок ЛЖК-250 разработано управлением «Дорводзеленстрой» выполняются из сборного железобетона марки В22,5 F200 W8, которые перекрываются чугунными решётками с обечайками. Стыки сборных звеньев трубы и монолитных лотков омоноличиваются.

Чугунные решётки с обечайками укладываются на цементный раствор Н=1.0 см. Ввиду того, что к трубам примыкают арыки, перед ними устанавливаются улавливающие решётки для мусора.

Гидроизоляция всех труб принята по ВСН 32-81 «Инструкция по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах» битумная мастичная неармированная обмазочного типа из двух слоев битумной мастики по грунтовке праймером, устраиваемая по поверхности секций и по поверхности бетонного заполнения между ними с заведением на фундамент. Стыки звеньев заполняются паклей пропитанной битумом с расшивкой изнутри цементно-песчаным раствором В12,5. Снаружи стык покрывается полосой оклеечной гидроизоляции шириной 25см.

Ведомость проектируемых водопропускных труб приведена в приложении 22.

5. АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВЕТОФОРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

5.1. Общие сведения

Рабочий проект «Строительство линии BRT от действующей линии BRT до пр. Райымбека. 1 очередь строительства. Участок ул. Тимирязева от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан и ул. Желтоксан до пр. Райымбека в г. Алматы» включает организацию светофорного регулирования на перекрестках участка от пр. Абая до пр. Райымбек батыра с установкой дополнительного светофора для новой выделенной полосы движения общественного транспорта, движущегося в противоположенном направлении на 15 перекрестках:

- 1. ул. Желтоксан - ул. Маметовой;
- 2. ул. Желтоксан - ул. Макатаева;
- 3. ул. Желтоксан - ул. Макатаева;
- 4. ул. Желтоксан - пр. Жибек Жолы;
- 5. ул. Желтоксан - ул. Гоголя;
- 6. ул. Желтоксан - ул. Айтеке би;
- 7. ул. Желтоксан - ул. Толе би;
- 8. ул. Желтоксан - ул. Богенбай батыра;
- 9. ул. Желтоксан - ул. Карасай батыра;
- 10. ул. Желтоксан - ул. Кабанбай батыра;
- 11. ул. Желтоксан - ул. Жамбыла;
- 12. ул. Желтоксан - ул. Шевченко;
- 13. ул. Желтоксан - ул. Курмангазы;
- 14. ул. Желтоксан - пр. Абая;
- 15. ул. Желтоксан - ул. Сатпаева.

Технические решения разработаны в соответствии с Заданием на проектирование (приложение 2) и техническими условиями Департамента полиции города Алматы МВД РК №ЗТ-2024-05620927 от 30.10.2024г. (приложение 19), с учетом технических требований к оборудованию светофорных объектов и технологии управления дорожным

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист
									39
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

движением установленных программой 011 «Строительство и реконструкция технических средств регулирования дорожного движения».

Предлагаемый вариант развития существующей системы управления дорожным движением в г. Алматы разработан с учетом следующих основных критериев:

- Учета особенностей планировки улиц и магистралей г. Алматы;
- Комплексного подхода к организации дорожного движения;
- Использования самой современной техники и технологий управления дорожным движением, путем комплектования светофорных объектов современными техническими средствами управления дорожным движением, от ведущих фирм-производителей техники;
- Снижения затрат на эксплуатацию светофорных объектов (сокращения объездов для замены и ремонта оптико-сигнальных элементов светофоров, экономии электроэнергии) за счет применения долговечных энергосберегающих LED светофоров;
- Использования технических и программных средств, ориентированные на современные технологии и современные методы управления дорожным движением;
- Возможности дальнейшего совершенствования технологии управления дорожным движением на светофорных объектах с минимальными затратами.

Рабочий проект разработан в соответствии с действующими строительными нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрыва и пожаробезопасность при правильной эксплуатации оборудования.

Объекты рабочего проекта относятся одновременно технологически и технически сложным объектам II-го (нормального) уровня ответственности согласно «Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утвержденными приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 г. №165.

Рабочий проект согласно СН РК 3.01-01-2013 (с изменениями от 05.03.2018 г.) «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населённых пунктов» относится к магистральным улицам общегородского значения регулируемого движения – транспортная связь между жилыми, промышленными районами и центром города, центрами планировочных районов; выходы на магистральные улицы и дороги и внешние автомобильные дороги. Пересечения с магистральными улицами и дорогами, как правило, в одном уровне.

В проекте разработаны вопросы организации дорожного движения, технологии управления движением, выбора комплекса технических средств (КТС) для управления дорожным движением.

Рабочий проект выполнен на основе анализа комплексов технических средств организации дорожного движения, выпускаемых ведущими фирмами-изготовителями.

## 5.2. Технические решения

### 5.2.1. Применяемое оборудование и конструкции и его технические характеристики

Принятые по разделу технические решения приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

№№ п/п	Наименование оборудования, конструкций, изделий, материалов	Технические характеристики
	<b>Оборудование:</b>	
1	Светофоры:	
	Тип 7 LED (Т.1.3 по СТ РК 1412-2017)	Светофор на сверхъярких светодиодах

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
			1970-1-ОПЗ					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата				40



	Тип 7л LED (Т.1.3л по СТ РК 1412-2017)	Светофор на сверхъярких светодиодах
	Тип 8 LED (Т.1.2 по СТ РК 1412-2017)	Светофор на сверхъярких светодиодах
	Тип 8л LED (Т.1.2л по СТ РК 1412-2017)	Светофор на сверхъярких светодиодах
2	Табло информационное водителя ТВСАв	Знак динамический на светодиодах

### 5.2.2. Общие рекомендации по выполнению работ на светофорных объектах с адаптивными табло обратного отсчета

#### Адаптивные табло информационные подготовка и монтаж:

1. Проверка исправности адаптивных табло информационных согласно паспортным данным в лаборатории ЦУП.
2. Программирование и последующая прошивка адаптивных табло информационных согласно нумерации в соответствии с конфигурацией перекрестков и направлениями транспортных и пешеходных потоков в лаборатории ЦУП.
3. Монтаж, временное подключение адаптивных табло, проверка работы в соответствии с направлениями по сети RS-485 и при ее отключении для различных алгоритмов управления (включая диспетчерское управление от АСУДД). Маркировка и подготовка для отправки на объекты.
4. Монтаж кабелей питания адаптивных табло от светофорной головки и монтаж сети RS-485 проводом FTP – 5 (для уличной прокладки) с прокладкой методом «шины» на светофорном объекте выполнять согласно инструкции (инструкция прилагается).
5. Монтаж адаптивных табло на светофорном объекте с подключением питания от светофорной головки и сетевых проводов RS-485 методом «шины» выполнять согласно инструкции (инструкция прилагается).

**ВНИМАНИЕ! СЛУЧАЙНОЕ КАСАНИЕ ПРОВОДА С НАПРЯЖЕНИЕМ 220В К СЕТЕВЫМ ПРОВОДАМ RS-485 ПРИВОДИТ К ВЫГОРАНИЮ СЕТЕВОЙ МИКРОСХЕМЫ НА ВСЕХ ПОДСОЕДИНЕННЫХ К СЕТИ АДАПТИВНЫХ ТАБЛО.**

### 5.3. Организация движения и технология управления

#### 5.3.1. Организация движения транспорта и пешеходов

Организация движения представляет собой комплекс мер, способствующих увеличению пропускной способности, обеспечению безопасности участников движения, снижению дорожно-транспортных происшествий, повышению эффективности эксплуатации транспортных средств, уменьшению загазованности воздушного бассейна города.

Схема организации движения разработана исходя из условий движения, конфигураций перекрестков, направлений движения потоков, их интенсивности, а также с учетом рекомендаций Отдела дорожной инспекции ДВД г. Алматы. В проекте проведен расчет параметров основных и промежуточных тактов для программ управления. При разработке схемы организации дорожного движения по светофорным объектам разработано несколько резервных программ управления светофорными объектами.

Проектом предусматривается внедрение комплексных мероприятий, позволяющих существенно повысить уровень безопасности дорожного движения и эффективность управления транспортными потоками, в том числе:

Применение новых транспортных светофоров на гиперъярких светодиодах обеспечивает надлежащую видимость светофоров в любое время суток и при любых неблагоприятных погодных условиях (туман, дождь, снег и т.д.);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ			41

Предоставление водителям дополнительной информации с помощью табло информационного водителя ТВСАв для упорядочения транспортных и пешеходных потоков через перекресток;

Безостановочный проезд по магистралям или снижение задержек транспорта перед светофорами за счет режима «зеленая волна», который учитывает изменение характеристик потока транспорта (интенсивность и скорость движения) в различное время года и суток.

### **5.3.2. Технические средства организации и управления дорожным движением**

Выбор комплекса технических средств (КТС) для управления дорожным движением на светофорных объектах осуществлен в соответствии с предложениями ДВД г. Алматы.

Для реализации функций и режимов управления движением на светофорных объектах применены:

- транспортные светофоры;
- табло информационные водителя.

Для непосредственного управления дорожным движением на перекрестках применены LED-светофоры, выполненные на основе современных достижений оптоэлектроники, где в качестве излучателя используются гиперяркие светодиоды.

Светодиодный светофор имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с ламповыми, в том числе:

- Низкое энергопотребление (12-18 Вт);
- Свечение внешней линзы по всей поверхности с одинаковой яркостью;
- Длительный срок службы (7-10 лет);
- Существенно более высокую осевую силу света > 400 Kd.

Табло информационное обратного отсчета времени ТВСАв устанавливаются на металлических конструкциях около транспортных светофоров. Они показывают в секундах оставшееся время горения красного или зеленого сигнала светофора. В результате водители имеют информацию для принятия решения о проезде перекрестка на разрешенный сигнал светофора.

### **5.3.3. Программное обеспечение. Адаптивное управление, планы координации и резервные программы управления**

Светофорные объекты входят в состав действующей общегородской автоматизированной системы управления дорожным движением АСУДД «Город». Система обеспечивает различные режимы управления светофорным объектом по трем контурам (уровням):

Режим адаптивного управления дорожным движением (АСУДД), который можно легко адаптировать к требованиям города.

Режим диспетчерского управления группой и отдельными светофорными объектами от пульта дежурного инспектора Дорожной Полиции (на 2-м и 3-м уровнях).

Режим координированного управления ImFlow; при этом обеспечивается работа по одному из планов координации в зависимости от времени года и суток; обеспечивается выполнение базового набора технических алгоритмов управления и контроля состояния периферийного оборудования.

Режим резервного локального управления по подрайонам от устройств среднего уровня в случае отказа ImFlow или ее технологического обслуживания (2-й контур управления).

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист 42
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

Режим резервного локального управления на отдельных светофорных объектах по одной из 8-ми программ управления (1-й контур) – для случаев обрыва линий связи или отключения 2-го уровня управления.

Расчеты параметров резервного (для 1-го контура) и координированного управления (для 2-го и 3-го контуров) производятся с использованием методик и компьютерной программы автоматизированного расчета параметров светофорного регулирования «АРМ-Технолога».

Планы координации (ПК) и резервные программы управления (РПУ) автоматически выбираются устройствами управления по времени года и суток. Карты переключения ПК по светофорному объекту представлены в соответствующих документах.

Расчет параметров планов координации выполняется для 5-ти различных условий дорожного движения, учитывающих:

а) интенсивность и скорость движения транспортных средств (ТС); при этом различаются следующие периоды суток:

- «пик» (высокая интенсивность ТС);
- «межпик» в дневное время (средняя интенсивность ТС);
- ранее утро и поздний вечер (низкая интенсивность ТС);
- ночное время (разреженный поток);
- поздняя ночь (одиночные ТС).
- б) время года и дорожные условия:
- лето - нормальные условия;
- лето - дождь, туман, или зима - слабый гололед;
- зима – сильный гололед, туман, снег.

При расчете ПК учитываются параметры магистралей, средняя скорость движения ТС и ее интенсивность. При этом минимизируются задержки ТС на перекрестках при максимизации ширины «ленты» «зеленой улицы» и с увеличением скорости проезда магистрали в обоих направлениях.

Параметры РПУ и ПК для начального этапа эксплуатации объекта приведены в соответствующих документах проекта.

Планы координаций, рассчитанные по настоящему проекту, будут входить в состав общего программного обеспечения, разрабатываемого специализированным проектным институтом в рамках проекта Модернизации управляющего пункта АСУДД.

#### 5.4. Моделирование транспортных потоков

Современное общество нуждается в постоянном увеличении объема транспортного сообщения, повышении его надежности, безопасности и качества. Это требует увеличения затрат на улучшение инфраструктуры транспортной сети, превращения ее в гибкую, высокоуправляемую логистическую систему. При этом риск инвестиций значительно возрастает, если не учитывать закономерности развития транспортной сети, распределение загрузки ее участков. Игнорирование этих закономерностей приводит к частому образованию транспортных пробок, перегрузке/недогрузке отдельных линий и узлов сети, повышению уровня аварийности, экологическому ущербу.

Для поиска эффективных стратегий управления транспортными потоками в мегаполисе, оптимальных решений по проектированию улично-дорожной сети и организации дорожного движения необходимо учитывать широкий спектр характеристик транспортного потока, закономерности влияния внешних и внутренних факторов на динамические характеристики смешанного транспортного потока.

Теория транспортных потоков развивалась исследователями различных областей знаний - физиков, математиков, специалистов по исследованию операций, транспортников, экономистов.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист 43
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

Накоплен большой опыт исследования процессов движения. Однако, общий уровень исследований и их практического использования не достаточен в силу следующих факторов:

- транспортный поток нестабилен и многообразен, получение объективной информации о нем является наиболее сложным и ресурсоемким элементом системы управления;
- критерии качества управления дорожным движением противоречивы: необходимо обеспечивать бесперебойность движения, одновременно снижая ущерб от движения, накладывая ограничения на скорость и направления движения;
- дорожные условия, при всей стабильности, имеют непредсказуемые как в части отклонения погодно-климатических параметров, так и, собственно, дороги, ДТП;
- исполнение решений по управлению дорожным движением всегда неточно при реализации и, учитывая природу процесса дорожного движения, приводит к непредвиденным эффектам.

В современных условиях мало кто представляет развитие транспортных систем (ТС) без использования последних достижений информационных технологий и систем связи. Для обозначения симбиоза двух высоких технологий даже введен специальный термин – телематика. На основе телематики появилась возможность автоматизировать управление определенными функциями ТС и далее создать полностью автоматические системы.

Использование телематики в управлении ТС позволяет кардинально повысить эффективность и качество их работы. Поэтому ТС с использованием автоматизированных систем управления, построенных на основе телематики, получили во всем мире специальное наименование – интеллектуальные транспортные системы (ИТС). Отличительный признак ИТС – автоматическое (или с минимальным участием оператора) формирование управляющих воздействий в режиме реального времени на объекты ТС. Для этого в системе должна функционировать обратная связь, обеспечивающая автоматическую передачу оперативных данных о работе объектов ТС в блок управления.

Автоматизация управления дорожным движением на компьютерной основе нуждается в эффективных математических моделях транспортных потоков, способных адекватно прогнозировать состояние дорожной сети.

В моделировании дорожного движения исторически сложилось два основных подхода – детерминистический и вероятностный (стохастический). В основе детерминированных моделей лежит функциональная зависимость между отдельными показателями, например, скоростью и дистанцией между автомобилями в потоке. В стохастических моделях транспортный поток рассматривается как вероятностный процесс.

Все модели транспортных потоков можно разбить на три класса: модели-аналоги, модели следования за лидером и вероятностные модели. В моделях-аналогах движение транспортного средства уподобляется какому-либо физическому потоку (гидро и газодинамические модели). Этот класс моделей принято называть макроскопическими. В моделях следования за лидером существенно предположение о наличии связи между перемещением ведомого и головного автомобиля. По мере развития теории в моделях этой группы учитывалось время реакции водителей, исследовалось движение на многополосных дорогах, изучалась устойчивость движения. Этот класс моделей называют микроскопическими.

В вероятностных моделях транспортный поток рассматривается как результат взаимодействия транспортных средств на элементах транспортной сети. В связи с жестким характером ограничений сети и массовым характером движения в транспортном потоке складываются отчетливые закономерности формирования очередей, интервалов, загрузок по полосам дороги и т.п. Эти закономерности носят существенно стохастический характер. В последнее время в исследованиях транспортных потоков стали применять

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						1970-1-ОПЗ	Лист 44
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

междисциплинарные математические идеи, методы и алгоритмы нелинейной динамики. Их целесообразность обоснована наличием в транспортном потоке устойчивых и неустойчивых режимов движения, потерь устойчивости при изменении условий движения, нелинейных обратных связей, необходимости в большом числе переменных для адекватного описания системы.

Для моделирования транспортных потоков по улицам г. Алматы применена специализированная программа VISSIM.

## 5.5. Строительные решения

Светофоры и табло информационное водителя для обеспечения их хорошей видимости размещены на опорах и над проезжей частью дорог с использованием существующих металлических конструкций светофорных объектов.

Данные проектные и строительные решения обеспечивают безопасность дорожного движения без вынужденного уничтожения зеленых насаждений вдоль автодорог.

Для размещения технических средств регулирования дорожного движения (ТСРДД) на светофорных объектах применяются крепления для установки светофоров на существующих металлических конструкциях. Для изготовления креплений проектом предусмотрено использование следующих материалов:

- Сталь – марок С245 – листовая и угловая по ГОСТ 27772-2015;
- Труба стальная по ГОСТ 3262-75;
- Прокат стальной круглый по ГОСТ 2590-2006;
- Электроды для сварки Э42А по ГОСТ 9467-75.

Все поверхности изделий металлических должны иметь современные антикоррозийные покрытия (грунтовка и эмаль).

Для прокладки кабеля к ТСРДД использована существующая кабельная канализация.

## 5.6. Электротехнические решения по светофорным объектам

Технические средства регулирования дорожного движения относятся к III категории надежности электропитания.

Подключение периферийного оборудования к дорожному контроллеру осуществляется по существующей кабельной канализации, которая проложена в траншеях под проезжей частью на глубине - 1,2 м (ширина траншеи составляет 0,4 м), при прокладке кабельной канализации под газонами, тротуарами глубина заложения - 0,9 м (ширина траншеи составляет 0,4 м).

Учет электроэнергии, потребляемой оборудованием светофорного объекта, осуществляется по приборам учета, входящим в состав контроллера.

Для измерения электропотребления используется электросчетчик с телеметрическим выходом для дистанционного сбора показаний через линии связи между ЦУП АСУДД и контроллером.

## 5.7. Мероприятия по защите населения и устойчивости функционирования объектов в чрезвычайных ситуациях

Организации дорожного движения обеспечивают регулирование движения при чрезвычайных ситуациях (срочная эвакуация населения из города, выход из строя городской линии связи, выход из строя городской сети электрического питания).

Основные возможные чрезвычайные ситуации:

1. Срочная эвакуация населения из города (движение транспорта и пешеходов осуществляется преимущественно в направлении от центра города к периферийным районам и населенным пунктам).

- Управление работой светофорными объектами осуществляется дежурным инспектором УАП ДП из центрального управляющего пункта (ЦУП).

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ			45

- Регулирование движением транспорта и пешеходов может осуществляться регулировщиком, который сам переводит светофорный объект в режим желтого мигания.

2. Передислокация техники и спасательных служб (движение транспорта и пешеходов осуществляется преимущественно в одном направлении).

- Управление работой светофорными объектами осуществляется дежурным инспектором УАП ДП из центра управления (ЦУП), при необходимости светофорные объекты оператор переводит в режим желтого мигания.
- Регулирование движением транспорта и пешеходов может осуществляться регулировщиком, который сам переводит светофорный объект в режим желтого мигания.

При выходе из строя системы связи или оборудования ЦУП светофорный объект автоматически переходит в локальный режим работы по соответствующим резервным программам. При отсутствии электрического питания - светофорный объект не работает. В этом случае регулирование движением транспорта и пешеходов осуществляется регулировщиком или установленными дорожными знаками.

### 5.8. Доступность инфраструктуры для людей с ограниченными возможностями

Рабочий проект разработан с учетом технических требований к оборудованию объектов и технологии управления дорожным движением, согласно заданию на проектирование и технических условий, СТ РК 1412-2017 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» в разделе 8 «Опознавательные и иные знаки», СТ РК 1544-2017 п.7.11 «Средства связи и информации технические общего пользования, доступные для инвалидов. Классификация. Требования доступности и безопасности».

Известно, что люди с ослабленным зрением лучше воспринимают желтый цветовой спектр. В проекте предусмотрены комплексные решения для обеспечения безопасного перехода через проезжую часть на объектах, которыми регулярно пользуются инвалиды и другие маломобильные группы населения:

- устанавливаются световые сигналы;
- ТВСАп обеспечивает индикацию оставшегося времени горения сигнала светофора с изменяемой яркостью свечения на двухсимвольном семисегментном индикаторе.

### 5.9. Основные показатели по разделу

Основные технические показатели по разделу приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Всего
1	Светофоры:		
	-Транспортный светодиодный 300/200мм (красная секция 300мм.) (Тип 7 LED);	шт.	11
	- Транспортный светодиодный 300/200 мм (красная секция 300 мм) с дополнительной секцией 200 мм) Тип Т.1.3л (Тип 7л);	шт.	2
	- Транспортный светодиодный 300мм (Тип 8 LED);	шт.	23
	- Транспортный светодиодный 300 мм с дополнительной секцией Тип Т.1.2л (Тип 8л).	шт.	4
2	- Табло информационное водителя ТВСАв	шт.	11

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
			1970-1-ОПЗ					46
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата				

## 6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 6.1. Электроснабжение и освещение

#### 6.1.1. Общие сведения

Основанием для разработки раздела рабочего проекта «Строительство линии BRT от действующей линии BRT до пр.Райымбека». 1 очередь строительства. Участок ул.Тимирязева от ул.Байтурсынова до ул.Желтоксан и ул. Желтоксан до пр.Райымбека» в соответствии с требованиями п.5.2 СН РК 1.02-03-2022 являются:

- утвержденное задание на разработку проектно-сметной документации от 1 мая 2024г. (приложение 2)
- технических условий №06-5407 от 06.08.2024 года выданных АО «Алматы Кала Жарық» (приложение 21).

Проектно-сметная документация разработана в соответствии с нормативными документами, действующими в РК и другими документациями, приведенными ниже:

1. СН РК 1-02-03-2022 Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство.
2. ГОСТ 21.101-97 Основные требования к проектной и рабочей документации.
3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) РК (2022г.).
4. Правила пользования электрической энергией (ППЭЭ) от 25 февраля 2015 года № 143;
5. А5-92. Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях.

В соответствии с Заданием на проектирование проектом предусматривается реконструкция сетей освещения по улице Тимирязева от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан и по улице Желтоксан от ул. Темирязева до пр. Райымбек батыра

Для организации освещения необходимо строительство:

- Строительство сети освещения по обеим сторонам проезжей части ул. Темирязева и ул. Желтоксан общей протяженностью 4,605 км;
- Переподключение сети освещения к существующим ШУНО.
- Прокладка кабельных линий от ШУНО до линий освещения общей протяженностью 1 км.

Все разделы рабочего проекта подстанции выполнены на основании утвержденных типовых решений и не содержат охраноспособных технических решений. В связи с этим, проверки на патентную чистоту и патентоспособность не проводились.

#### 6.1.2. Технологические решения по строительству сетей освещения

В соответствии с Заданием на разработку проектно-сметной, проектом предусматривается строительство линий освещения в соответствии с Техническими условиями №06-5407 от 06.08.2024 года выданных АО «Алматы Кала Жарық».

Общая протяженность сети освещения – 7,98 км.

Протяженность питающих сетей от существующих ШУНО – 1,5км.

От ШУНО до первых опор предусматривается прокладка кабеля АВББШв 4х50 мм2. Запитка светильников осуществляется кабелем ВВГ 3х1,5 по телу опоры.

Трасса КЛ-0,4 кВ проходят в следующих условиях:

- Грунтовые воды не вскрыты.
- Засоление грунтов сульфатное. Сумма солей в пределах - от 0,15 до 0,5%
- Коррозионная активность грунтов к стали - агрессивная
- Сейсмичность района составляет - 9 баллов

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
			1970-1-ОПЗ					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата				47

- Температура грунта на глубине 1,5 м при максимальной температуре воздуха в летний период - +17 °С
- Максимальная температура воздуха - +25 °С
- Минимальная температура воздуха - -39 °С

В проекте принимается кабель 0,4 кВ марки АВББШв сечением 4х50 мм<sup>2</sup>, кабель ВВГ 3х1.5. Дополнительно сечение проверено расчетом, выполненным согласно требованиям ПУЭ РК (2022 г).

Расчет выбора сечения жил кабеля 0,4 кВ выполнен согласно требованиям ПУЭ (РК) и ГОСТ 13109-97 по:

- нагреву и допустимому току;
- экономической плотности тока;
- току К.З.;
- потери напряжения.

При пересечении кабельной линией подземных коммуникаций, проектируемый кабель прокладывается в защитных кабельных трубах.

Проектом предусматривается запас кабеля 0,4 кВ в размере 2% на компенсацию поворотов и разности высот, возможных смещений почвы и температурную деформацию самого кабеля, а также предусмотрен запас кабеля на возможный перемонтаж соединительных и концевых муфт в размере 5,0 м. (п.362 п.п.1 ПУЭ РК)

Радиус изгиба кабеля принят не менее 15Дн, 1,2 м для 0,4 кВ.

Обратная засыпка траншей с кабелем предусматривается мелко просеянной землей. Предусматривается восстановление плодородного слоя земли.

Проектом предусматривается применения металлических опор высотой 12м рассчитанных на установку светильников с учетом сейсмики района 8 баллов.

В качестве светильников приняты светодиодные светильники ДКУ Philips BRP492 LED215/NW 150W, IP 66 и ДКУ Philips BRP491 LED102/NW 70W, IP 66.

Для расчета освещённости применялась программа DIALux.

Опоры устанавливаются на фундамент 3Ф-220-M20-1625-4.

Опоры приняты типа СКФ12-4.

### 6.1.3. Технико-экономические показатели по разделу

Технико-экономические показатели по разделу приведены в таблице 6.1.

№ пп	Наименование показателей	Ед. изм	Количество	Примечания
1	Длина линии освещения 0,4 кВ, в том числе:	км	7,98	
2	Марка и количество кабеля 0,4 кВ	АВББШв 4х50, 7980 м		
3	Опоры металлические СКФ12-4	шт	500	
4	Фундамент 3Ф-220-M20-1625-4	шт	500	
5	Муфта кабельная концевая	шт	500	
6	ДКУ Philips BRP492 LED215/NW 150W, IP 66	шт	530	
7	ДКУ Philips BRP491 LED102/NW 70W, IP 66	шт	500	
8	BDP260 LED50-4S/740 II DS50 62P, IP66, мощность 31Вт	шт	45	
9	Svetpro UM20-3345	шт	45	

Таблица 6.1.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ			48



Рабочие чертежи по разделу приведены в комплекте 1970-1-Э-ЭСН «Электроснабжение и освещение».

6.2. Переустройство кабельных линий 0,4 кВ и 10 кВ

В соответствии с Техническими условиями № 32.2-8119 от 10.07.2024г., выданными АО «Алатау Жарық Компаниясы», проектом предусматривается вынос кабелей типа АСБ-10 3х240 и кабелей АВББШв-1 4х150 при устройстве площадок под остановки и при расширении дорожного полотна.

Кабели расположенные под проектируемыми посадочными площадками БРТ, проложенные в защитных трубах, защищаются дополнительно железобетонными плитами на высоте более 250 мм над уровнем кабелей.

Учитывая наличие бесхозных сетей и отсутствие всей информации по ранее проложенным кабелям, точное сечение кабельных линий и их расположение уточняется при проведении строительных работ в присутствии представителей АО «Алатау Жарық Компаниясы».

Рабочие чертежи по разделу приведены в комплекте 1970-1-Э1-ЭЛ «Переустройство ЛЭП 0,4-10 кВ».

6.3. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Данный раздел разработан в соответствии с законом РК «О гражданской защите» №188-V от 11.04.2014г. и п.10.2.1 СН РК 1.02-03-2011.

Мероприятия по гражданской защите направлены на предупреждения и ликвидацию чрезвычайных ситуаций и их последствий, оказание экстренной помощи находящемуся в зоне чрезвычайных ситуаций, организацию и деятельность аварийно-спасательных служб.

Государственная система гражданской защиты имеет три уровня: республиканский, территориальный и объектный.

Руководство государственной системой гражданской защиты осуществляется:

- на республиканском уровне - Правительством РК;
- на территориальном уровне – акимами соответствующих административно-территориальных единиц;
- на объектном уровне – руководителем организации.

Государственный контроль и надзор в сфере гражданской защиты осуществляется уполномоченными органами в сфере гражданской защиты и промышленной безопасности в целях соблюдения законодательства Республики Казахстан в сфере гражданской защиты.

6.4. Общие мероприятия гражданской защиты по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Мероприятия гражданской защиты по предупреждению чрезвычайных ситуаций проводятся с учетом вероятности их возникновения и возможного ущерба от них.

К общим мероприятиям гражданской защиты по предупреждению чрезвычайных ситуаций относятся:

- 1) организация систем мониторинга, в том числе с использованием средств дистанционного зондирования земли, оповещения гражданской защиты, защиты территорий и объектов от чрезвычайных ситуаций;
- 2) разработка областных, городов республиканского значения, столицы, районных, городских, районных в городе:
  - планов по предупреждению чрезвычайных ситуаций;
  - паспортов безопасности;
  - каталогов угроз чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
  - мероприятий по повышению устойчивости функционирования объектов;

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл		Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ	Лист
					49							

- 3) создание и использование чрезвычайных резервов, внесение предложений в соответствующие государственные органы;
  - 4) информирование и пропаганда знаний в сфере гражданской защиты;
  - 5) планирование застройки территорий с учетом возможных чрезвычайных ситуаций;
  - 6) сейсмостойкое строительство и сейсмоусиление зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах;
  - 7) обеспечение готовности органов управления, сил и средств гражданской защиты к ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий;
  - 8) разработка планов действий и проведение учений, тренировок, занятий по готовности к ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий;
  - 9) профессиональное обучение граждан в сфере гражданской защиты, подготовка руководящего состава и специалистов органов управления гражданской защиты и обучение населения в сфере гражданской защиты;
  - 10) разработка и реализация мер по предупреждению на опасных производственных объектах вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;
  - 11) обязательное декларирование промышленной безопасности опасных производственных объектов;
  - 12) иные мероприятия гражданской защиты по предупреждению чрезвычайных ситуаций, предусмотренные законом РК «О гражданской защите».
- Ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера  
 Объявление чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера  
 Объявление чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера осуществляется:
- Премьер-Министром Республики Казахстан при чрезвычайной ситуации глобального или регионального масштаба;
  - Акимами административно-территориальных единиц при чрезвычайных ситуациях местного масштаба.

#### **6.5. Мероприятия, проводимые при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера**

В целях оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации при их возникновении органами управления гражданской защиты в пределах своей компетенции проводятся:

- 1) анализ сложившейся обстановки, определение масштаба распространения чрезвычайной ситуации, предварительная оценка людских потерь и материального ущерба;
- 2) оповещение населения;
- 3) оценка возможного развития чрезвычайной ситуации, обобщение данных об обстановке и подготовка аналитических материалов;
- 4) оперативное направление сил и средств гражданской защиты в соответствии с планом действий по ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- 5) управление силами и средствами гражданской защиты при проведении аварийно-спасательных и неотложных работ, принятие необходимых экстренных мер и управленческих решений по вопросам ликвидации чрезвычайной ситуации;
- 6) координация действий и организация взаимодействия сил и средств гражданской защиты, привлекаемых к ликвидации чрезвычайной ситуации;
- 7) мероприятия по жизнеобеспечению населения в чрезвычайных ситуациях, в том числе использование запасов материально-технических ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций в зависимости от масштаба распространения;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ			50

8) контроль за состоянием сил и средств гражданской защиты, привлекаемых к ликвидации чрезвычайных ситуаций в соответствии с планом действий по ликвидации чрезвычайной ситуации.

Руководство аварийно-спасательными и неотложными работами при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера осуществляется согласно статьи 50 закона РК «О гражданской защите»

На реконструируемых ТП, РП и КЛ возможны следующие аварийные ситуации:

- короткие замыкания в цепях 10 кВ;
- растекание масла и распространение пожара при повреждении силовых трансформаторов 10 кВ;
- возможность взрыва при пожаре в существующих маслonaполненных силовых трансформаторах 10 кВ.

7. САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

В соответствии с приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2 Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» для проектируемого объекта – участков магистральных улиц регулируемого движения – ул. Тимирязева и ул. Желтоксан до пр. Райымбек батыра установлено расстояние от объекта, которое имеет режим санитарно-защитной зоны и обеспечивающее снижение от химического, биологического и физического воздействия до значений установленных гигиеническими нормативами (далее - санитарный разрыв).

Величина санитарных разрывов устанавливается в каждом конкретном случае на основании расчетов рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и уровней физического воздействия (шума, вибрации, ЭМП и другие физические факторы).

Учитывая, что расстояние от крайней проезжей части до ближайших жилых домов более санитарного разрыва, определённого расчетом, дополнительные шумозащитные сооружения (шумозащитные экраны) проектом не предусматриваются.

Реализация строительством объекта носит кратковременный характер, в соответствии с санитарными правилами, санитарно-защитная зона/полоса на период выполнения строительно-монтажных работ не устанавливается.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В соответствии с СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство» в составе проекта разработан «Проект организации строительства», который выпущен отдельным томом 6 - 1970-1-ПОС.

Продолжительность строительства определена согласно СН РК 1.03-01-2023 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I» и СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II» и составила 26 месяцев.

9. СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА

В соответствии с территориальным распределением, проектируемый объект, расположенный в г.Алматы, отнесен к 02.00 территориальному району (Приложение 1, таблица 1.1 ССЦ РК 8.04-08-2022).

Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса АВС (редакция 2024.11 от 09.11.2024г.) по выпуску сметной документации в текущих ценах 4 квартала 2024 года.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1970-1-ОПЗ			51

Сметная стоимость определена по ведомости объемов работ, в соответствии с требованием Нормативного документа по определению расчетной стоимости строительства в Республике Казахстан, утвержденного Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан № 223-нк от 01.12.2022 года утверждены со вводом в действие с 1 января 2023 года

При составлении сметной документации приняты следующие ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

1. Территориальный район – 02.00.
  2. Затраты на организацию и управление строительно-монтажными работами по стройке в целом (общеплощадочные затраты) 5,7% НДЦС РК 8.04-09-2022, табл. 1, п. 2.38
  3. Непредвиденные работы и затраты-3% НДЦС РК 8.01-08-2022, п.8.2.66.4 а)
  4. Сметная прибыль - 5%, согласно НДЦС РК 8.01-08-2022 п.8.2.65.2.
  5. Пересчет в текущие цены 2025-2027 год, согласно НДЦС РК 8.04-07-2023 Индексы стоимости для строительства, табл. 2, на 2025г.: 2 кв.-1,0388, 3 кв. -1,0587, 4 кв.-1,079; на 2026г.: 1 кв.-1,0992, 2 кв.-1,1198, 3 кв.-1,1407, 4 кв.-1,162; , на 2027г.: 1 кв.-1,1835; 2 кв.-1,2054 .
  6. Налог на добавленную стоимость - 12%.
  7. Начало строительства – 2 квартал (апрель) 2025 года.
- Объем инвестиций по объекту следующий: на 2025г.: 2 кв. -0,38%, 3 кв.- 20,54%; 4 кв.- 15,69%, на 2026г.: 1 кв.-14,23%, 2 кв.-12,46%, 3 кв.-11,77%; 4 кв.- 9,35%, на 2027г.: 1 кв.-9,35%, 2 кв.-6,23%.

#### Стоимость строительства по Сводному сметному расчету

составила : 4 955 559,392 тыс. тенге,

в том числе:

строительно-монтажные работы	4 117 719,106 тыс. тенге,
прочие	796 244,12 тыс. тенге,
налог на добавленную стоимость	530 952,792 тыс. тенге,
нормативная трудоемкость	162 236 чел-час.

#### 10. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Основные технико-экономические показатели рабочего проекта приведены в таблице 10.1.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						
<b>10.ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>								
Основные технико-экономические показатели рабочего проекта приведены в таблице 10.1.								
					1970-1-ОПЗ			Лист
								52
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата				

Таблица 10.1

№ пп	Наименование	Ед. изм	Количество
1	Наименование объекта	-	Строительство линии BRT от действующей линии BRT до пр.Райымбека. 1 очередь строительства. Участок ул.Тимирязева от ул.Байтурсынова до ул.Желтоксан и ул. Желтоксан до пр.Райымбека в г. Алматы
2	Административное положение		Бостандыкский и Алмалинский районы города Алматы
3	Вид строительства	-	Строительство
4	Строительная длина, всего: – Ул. Тимирязева – Ул. Желтоксан	м м м	
5	Категория улиц: – Ул. Тимирязева – Ул. Желтоксан	-	Магистральная улица регулируемого движения (МУРД)
6	Количество полос движения: – ул. Тимирязева от ул. Байтурсынова до ул. Желтоксан – ул. Желтоксан от ул.Тимирязева до ул. Сатпаева – ул. Желтоксан от ул. Сатпаева до пр. Абая – ул. Желтоксан от пр. Абая до пр. Райымбек батыра	полоса полоса полоса полос	4 6 6 5
7	Расчетная скорость движения: – Полос общественного транспорта; – Полос смешанного потока	км/час км/час	60 40
8	Протяженность и ширина тротуаров	Пог.м/ м	9300/ 3,0
9	Тип дорожной одежды	-	Капитального типа
10	Тип покрытия	-	Щебеночно-мастичный полимер асфальтобетон ЩМА-20
11	Автобусные остановки	шт.	19
12	Примыкания и пересечения, в том числе: Перекрестков Въезды во дворы	Сооруж. - « - - « -	79 15 64
13	Водопропускные трубы, Диаметр 0,5 м	Сооруж.	18
14	Стоимость строительства в текущих ценах по	тыс.	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

1970-1-ОПЗ

Лист

53

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

№ пп	Наименование	Ед. изм	Количество
	состоянию на I квартал 2025года	тенге	4 955 559,392
	- строительно-монтажные работы		4 117 719,106
	- прочие		796 244,12
	- налог на добавленную стоимость		530 952,792
	- нормативная трудоемкость	чел.час	162 236
15	Срок строительства	Мес.	26

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1970-1-ОПЗ

Лист

54

ПРИЛОЖЕНИЯ

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №
Ли	Изм.	№ докум.
Подп.	Дата	