

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ  
(Технический проект)  
проекту «Эксплуатация мобильной установки  
по производству бетона БСУ-1000»**

**Директор  
ТОО «QAZ Beton KZ»**



**М.А. Албатырова**

**Караганда 2025 г.**

# 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Инженерно-геологические условия

По инженерно-геологическим условиям в пределах площадки до глубины 3,5 м, выделены две инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ 1 – Суглинок коричневый, твердой и полутвердой консистенции, непросадочный, мощностью 3,1-3,2 м.

ИГЭ 2 – Галечниковый грунт с суглинистым заполнителем, маловлажный, обломки окатанные и умеренно упрощенные, представлены известняками, с включением валунов, вскрытой мощностью 0,2 - 0,4 м.

Грунты ИГЭ-1 и ИГЭ-2 характеризуется следующими нормативными значениями показателей физико-механических свойств:

### а) показатели физических свойств грунтов

Наименования показателей, ед. измерения	Нормативные значения
	ИГЭ-1
Плотность твердых частиц, г/см <sup>3</sup>	2,71
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,93
Плотность в сухом состоянии, г/см <sup>3</sup>	1,64
Влажность природная, %	16,8-19,1
Коэффициент пористости	0,66
Степень влажности, %	0,71-0,78
Влажность на границе текучести, %	29,67
Влажность на границе раскатывания, %	17,07
Число пластичности, %	12,6
Показатель текучести при природной влажности	<0 -0,1
Коэффициент фильтрации, м/ сут	0,091

### б) показатели прочностных и деформационных свойств грунтов (Арх.№4473, 1991г.)

№ ИГЭ	Наименование грунта	При водонасыщенном состоянии				
		$\gamma_1/\gamma_{11}$ , кН/м <sup>3</sup>	$\phi_1/\phi_{11}$ , град.	$C_1/C_{11}$ , кПа	E, мПа	E <sub>ПР</sub> , мПа
1	2	3	4	5	6	7
1	Суглинок непросадочный	2020/20,30	20/21	14/16	9,5	-

где: № ИГЭ – номер инженерно-геологического элемента;

Е – модуль деформации при водонасыщенном состоянии;

Е<sub>ПР</sub> – модуль деформации при природной влажности;

$\gamma_1$ ,  $\phi_1$ ,  $C_1$  – удельный вес грунта, угол внутреннего трения, удельное сцепление (в числителе приведены значения при доверительной вероятности  $\alpha=0,85$ , в знаменателе  $\gamma_{11}$ ,  $\phi_{11}$ ,  $C_{11}$  – при  $\alpha=0,95$ ).

в) гранулометрический состав ИГЭ-2 по фракциям, % (Арх.№4473, 1991г.)

>10,0	10,0-2,0	2,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	<0,1
54	26	9	5	3	3

## 1.2 Засоленность и агрессивность грунтов

Грунты площадки по содержанию легко- и среднерастворимых солей, до глубины 2,0 м незасолены. Величина сухого остатка колеблется в пределах 0,083%.

Грунты площадки по нормативному содержанию сульфатов в пересчете на ионы SO<sub>4</sub> для бетона марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85 – и для бетона на сульфатостойком портландцементе по ГОСТ 22266-94 – неагрессивные. Нормативные содержания SO<sub>4</sub> = 220,0 мг/кг. По нормативному содержанию хлоридов в пересчете на ионы CL грунты для бетонов на портландцементе, шлакопортландцементе по ГОСТ 10178-85 и сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-94 – неагрессивные. Нормативные содержания CL = 95 мг/кг.

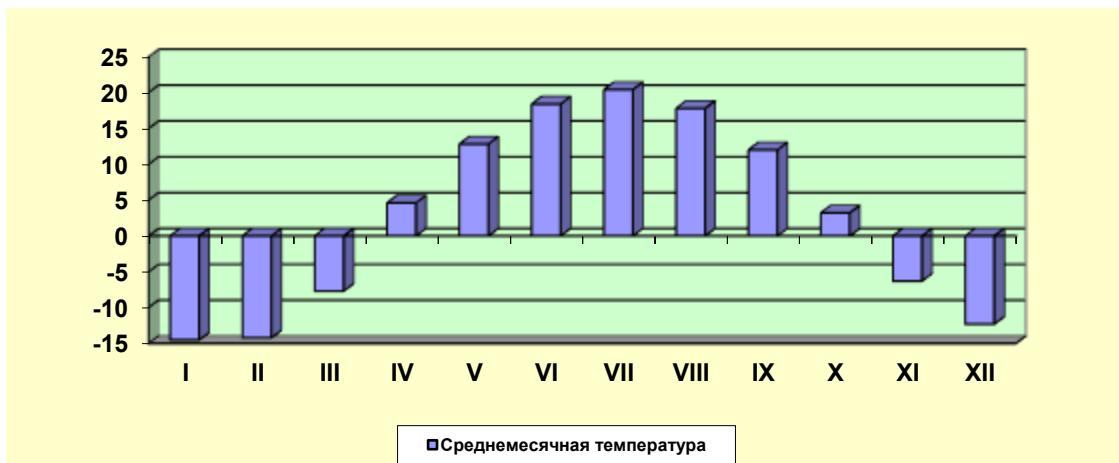
## 1.3 Климатическая характеристика района

Климат на территории городского образования резко континентальный и засушливый. Город расположен на условной границе пустынной и полупустынной климатических зон и сильно подвержен воздействию пыльных бурь и суховеев. Зимние периоды холодные и малоснежные, длинные, с сильными ветрами и буранами. Весна в городе кратковременная и бурная, происходит стремительное повышение температур, но погода способна преподносить сюрпризы в виде позднего снега, сильных ураганных ветров, проливных дождей. Лето самый продолжительный период, преобладают малооблачные и солнечные дни с пылевыми бурями и резкими колебаниями температуры в течение суток. Сухая и жаркая погода способна держаться на протяжении двух-двух с половиной месяцев, за этот период количество осадков, согласно прогнозу погоды, может составлять всего 10-15 мм. Осень затяжная и на большем протяжении сухая и относительно теплая. Особенностью климата являются значительные колебания суточных и годовых температур.

Согласно СП РК 2.04-01-2017 - номер климатического района – IV.

### Средняя месячная и годовая температура воздуха (°C)

Месяцы, год												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
- 13,6	- 14,2	- 7,7	4,6	12,8	18,4	20,4	17,8	12,0	3,2	-6,3	- 12,3	3,7

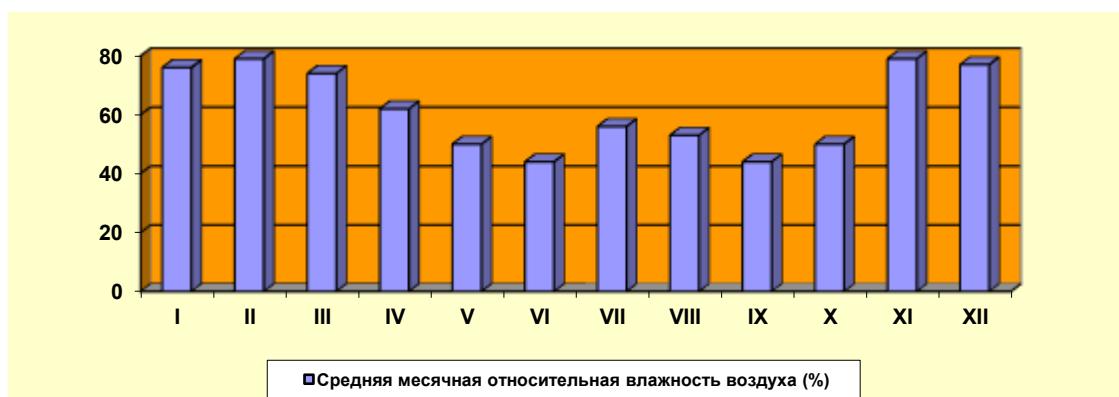


Относительная влажность воздуха, характеризует степень насыщения воздуха водяным паром. В течение года показания меняются довольно в широких пределах.

Влажность воздуха низкая в летнее время она держится на уровне 44-56%. Весной и осенью влажность воздуха увеличивается и достигает максимума (77-79%) в зимнее время. Средняя годовая влажность составляет 62%.

### Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%)

Месяцы, год													
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	
76	79	74	62	50	44	56	53	44	44	79	77	62	



### Средняя месячная относительная влажность воздуха (%)

Климат города Караганда засушливый, резко-континентальный, выражющийся в резких переменах погоды и больших амплитудных колебаниях температуры воздуха, как в течение суток, так в течение года, сильными и довольно сухими ветрами, что обусловлено удалённостью региона от значительных водных пространств, а также свободным доступом сухого субтропич. воздуха пустынь и холодных арктических масс.

Среднегодовая температура воздуха + 3,7°C. Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – минус 37,6°C, обеспеченностью 0,92 – минус 34,7°C. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 35,4°C, обеспеченностью 0,92 – минус 28,9°C.

Абсолютный максимум температуры воздуха: плюс 40,2°C.

Абсолютный минимум температуры воздуха: минус 42,9°C.

Среднегодовое количество осадков – 332 мм, в т.ч. в зимний период -105 мм. Толщина снежного покрова (с 5% вероятностью превышения) – 44 см. Средняя глубина проникновения «0» в почву по Карагандинской области - 161 см; с обеспеченностью 0,90 – 216 см; с обеспеченностью 0,98 – 249 см. Номер района по весу снегового покрова - III.

Для района характерны постоянно дующие ветры. В зимнее время преобладающими являются ветры южные. В летнее время преобладают ветры северные, северо-восточные. Преобладающими ветрами в течение всего года являются западные. Среднегодовая скорость ветра равна - 3,2 м/сек. Номер района по давлению ветра - IV.

**Радиационный баланс.** Число ясных дней в году (по общей облачности) составляет 120. Наибольшая облачность отмечается чаще в холодное полугодие. Летом вероятность ясных дней около 50%.

Суммарный приток солнечной радиации за год 110 ккал/см<sup>2</sup>, на долю рассеянной радиации приходится около 45 ккал/см<sup>2</sup>. Величина альбедо в теплый период 20-28%, зимой- до 70%. Суммарная годовая величина радиационного баланса- 40 ккал/см<sup>2</sup>.

Метеорологические характеристики атмосферы территории города приведены в таблице

### Метеорологические характеристики района расположения

Таблица 2.4

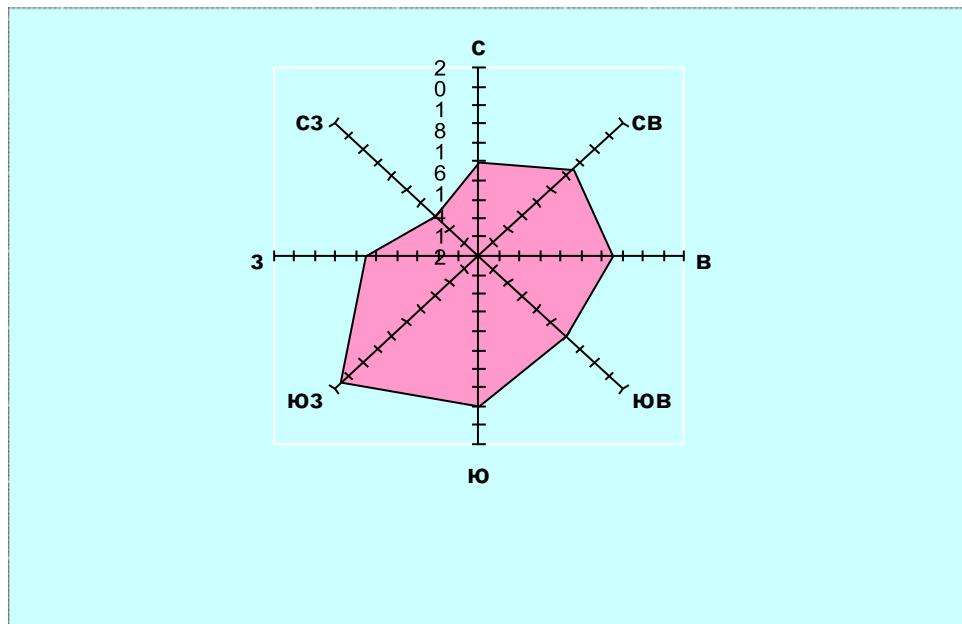
Наименование характеристик	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент рельефа местности в городе	1.00
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, °C	27
Средняя минимальная температура наружного воздуха наиболее холодного месяца, град С	-18.9
Среднегодовая роза ветров, %	
С	10.0
СВ	13.0
В	13.0
ЮВ	12.0
Ю	16.0
ЮЗ	19.0
З	11.0
СЗ	6.0
Среднегодовая скорость ветра, м/с	3,2
Скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 %, м/с	7

Ветер. Средняя годовая скорость ветра 3,2 м/с. Зимой преобладают юго-западные ветры, в теплое время – северо-восточные. Наиболее сильные ветры, вызывающие зимой метели, а летом пыльные бури, чаще всего имеют юго-западное направление. В среднем с метелью бывает 34 дня, с пыльной бурей – 21.

При снежных бурях, которые бывают по 5-10 раз ежегодно, скорость ветра обычно превышает 20 м/с. За год отмечается в среднем 52 дня с сильным ветром (не менее 15 м/с). На метеостанции зафиксированы: максимальная скорость (по флюгеру) 40 м/с, порывы (по анерумбометру) – 45 м/с. Максимальные расчетные скорости ветра: возможная 1 раз за 10 лет – 35 м/с, за 20 лет – 37 м/с.

### Средняя годовая повторяемость направлений ветра и штилей

Направление ветра									
C	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль	
10	13	13	12	16	19	11	6	12	



Средняя годовая повторяемость направлений ветра и штилей (%)

**Снежный покров.** Несмотря на меньшую долю зимних осадков в их годовой сумме, снежные запасы обычно играют главную роль в формировании естественного поверхностного стока.

Устойчивый снежный покров устанавливается в среднем во второй декаде ноября, продолжительность его залегания 150 дней. Сход снега отмечается в конце первой декады апреля. Самые ранние сроки – вторая декада марта, самые поздние – начало мая. Сильные дожди в период весеннего снеготаяния, как правило, вызывают прохождение максимальных расходов в гидрографической сети.

Наибольшая высота снежного покрова в среднем 25 см, максимальная – 52 см. Средние наибольшие запасы воды в снеге 78 мм, абсолютный максимум – 175 мм.

**Испарение.** В условиях засушливого климата рассматриваемой территории на испарение расходуется большая часть выпадающих осадков. Суммарное годовое испарение с поверхности почвы составляет примерно 300 мм, из них более половины приходится на апрель – июнь. Это определяется главным образом весенними влагозапасами в почве и количеством атмосферных осадков. В июле испарение обычно не превышает величины осадков. В августе-октябре, вследствие уменьшения притока солнечной радиации и прекращения вегетации растений суммарное испарение уменьшается, и осадки идут на накопление влаги в почве. За зиму испаряется в среднем 33мм. Возможное годовое испарение с почвы при достаточном количестве почвенной влаги может быть весьма близким к значениям испарения с водной поверхности.

Рассчитанный для условий г. Караганды и области средний слой годового испарения с поверхности воды за многолетний период составляет 735 мм.

### 3. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ТЕХНИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

Производительность БСУ 10 000 м<sup>3</sup>/год бетона. Кроме установки на площадке расположены склад щебня и склад ПГС. Склад щебня имеет площадь 100 м<sup>2</sup>, площадь склада ПГС 100 м<sup>2</sup>. Цемент привозят в цементовозах, по загрузочному рукаву загружают в сilosы для цемента. Для замеса бетона используется вода из центрального водопровода по договору с ТОО «Караганды Су».

Для отдыха и обеда персонала используется офисное помещение. Душевых на базе нет, только умывальники. Хозбытовые стоки выводятся в центральную канализацию.

Режим работы БСУ 9 часов в 1 смену 3285 часов в год. Персонал – 3 человека.

Арендованная бетоносмесительная установка БСУ-1000 ТОО «QAZ Beton KZ» предназначена для производства бетонной смеси, используемой для строительства различных объектов г. Караганды.

Покрытие проездов и площадок асфальтное и грунтовое.

Плодородный слой почвы на площадке отсутствует.

Для выполнения производственных работ предусматриваются следующие машины и механизмы:

1. Бетоносмесительная установка БСУ-1000;
2. Фронтальный погрузчик – 1 ед., объемом ковша 3 м<sup>3</sup>;

Для производства бетонной смеси используется бетоносмесительная установка БСУ-1000.

Бетоносмесительная установка - это технологический комплекс, который сочетает в себе агрегаты, результатом работы которых является бетонный раствор. Составляющими бетона являются песчано-гравийная смесь, вода, цемент. В состав бетоносмесительной установки входят смесители, подъемно-поворотные устройства, дозаторы, конвейеры, бункеры. Основным узлом бетоносмесительной установки является смеситель. Именно в него, после дозирования, поступает сырьё (ПГС, щебень, цемент, вода и т.д.) и он же в основном определяет производительность.

#### Расход материалов для приготовления бетонной смеси

Наименование материалов	Ед. изм.	Расход материала на год
Щебень из гранитных пород фракции 5-20 мм	т	36000
Песчано-гравийная смесь	т	72000
Цемент М400	т	28000
Вода	м <sup>3</sup>	2000

Бетонно-смесительная установка БСУ-1000 в комплектно-блочном исполнении выполнена из утепленных блоков полной заводской готовности. В нижнем блоке смонтирован бункер нижний с затворами для инертных материалов, разделенный на четыре части для разных фракций. Бак для воды емкостью 6 м<sup>3</sup> установлен в задней части нижнего блока. В баке смонтированы ТЭНы для обогрева бункера в холодный период и подачи теплой воды в смеситель. На бункере нижнем смонтированы бункер накопитель правый и левый с решетками и крышками.

В блоке верхнем установлен бетоносмеситель, смонтированы дозаторы цемента, жидкости, добавок. Загрузка инертных материалов в бетоносмеситель производится скоповым подъемником.

Склад цемента состоит из двух силосов, соединенных в верхней части патрубком. Один из силосов оснащен рукавным фильтром. Побуждение цемента в силосе и бункерах инертных материалов производится вибраторами.

БСУ работает в следующей последовательности:

- инертные материалы фронтальным погрузчиком загружаются в бункеры-накопители. Для повышения подвижности инертных материалов установка оснащена вибраторами;
- инертные материалы через затворы поступают в бункер дозатора инертных материалов;
- параллельно с подачей инертных материалов осуществляется наполнение дозаторов цемента и воды по заданному количеству. Цемент в дозатор подается винтовым закрытым конвейером со склада цемента.



**Рисунок 1. Схема бетоносмесительной установки**

Щебень и ПГС на промбазу привозят на автосамосвалах с предприятий Карагандинской области. Материалы различных фракций хранятся на отдельных открытых складах, откуда погрузчиком перемещаются на БСУ.

Количество персонала на производственной базе – 3 человека.

**Инженерное обеспечение**

Водоснабжение – централизованное по Договору с ТОО «Караганды Су».

Канализация – централизованное по Договору с ТОО «Караганды Су».

Теплоснабжение БСУ электрическое от ТЭНов.

Электроснабжение от существующих сетей.

## ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАЗМЕЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Месторасположение объекта: Карагандинская область, г. Караганда, район им. Казыбек Би, учетный квартал 132, строение 130.

ТОО «QAZ Beton KZ» арендует участок производственной базы у ТОО «On Top», расположенный в районе Казыбек би, учетный квартал 132, строение 130. ТОО «On Top» получило в аренду земельный участок в районе Казыбек би г. Караганды. Договор субаренды на здание материального склада, площадью 341,1 кв.м, с соответствующей долей земельного участка (кадастровый номер 09-142-132-130)

Генеральный план решен с учетом внешних транспортных связей.

Расстояние до ближайшей жилой зоны более 1 км.

Имеется развитая сеть существующих подземных инженерных коммуникаций. Транспортная связь осуществляется автомобильным транспортом.

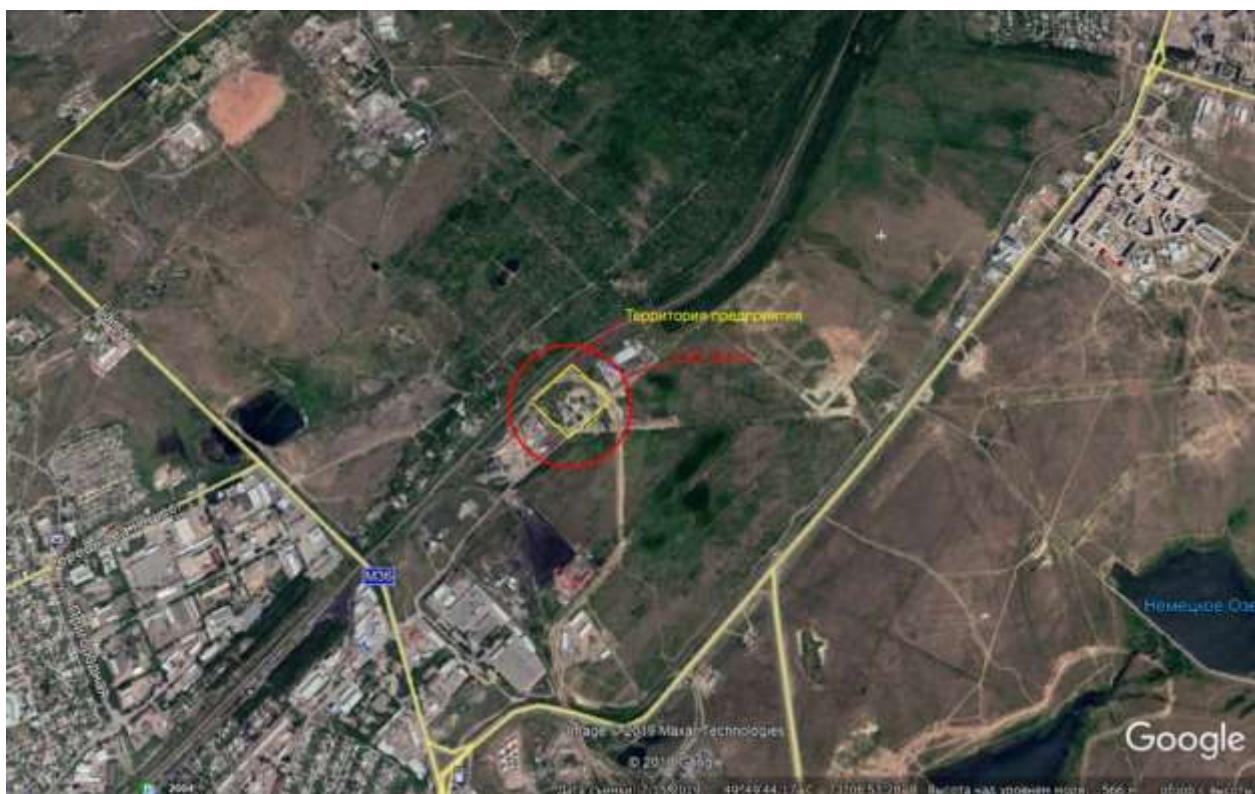


Рисунок 2 Месторасположение предприятия

На участке объекта отсутствуют водоохраные зоны и полосы.

Естественных водоёмов и сельскохозяйственных угодий, санитарно-профилактических учреждений и охраняемых законом объектов (памятники архитектуры и др.) в районе размещения промышленной площадки предприятия нет.

Зоны отдыха, санитарно-профилактические и медицинские учреждения в районе расположения промплощадки отсутствуют.

Предприятие обеспечено подъездными путями, промышленными коммуникациями, источниками электро - и водоснабжения.