

**Заказчик: ТОО «KZ Stroy Astana»**

**Генпроектировщик: ТОО «Megapolis Project Company»**

**Государственная лицензия МКЛ №23009240**

## **РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

**«Многоквартирный жилой комплекс со встроенными помещениями и паркингом, расположенный по адресу город Астана, район «Нұра», район улицы Ш.Айтматова. 1-ая очередь строительства»**

**ТОМ 14**

## **ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Шифр: 2025/07-08-ПОС**

**Директор  
ТОО «KZ Stroy Astana»**

**Ертаев М.К.**

**Директор  
ТОО «Megapolis Project Company»**

**Пягай В.Л.**



**г. Астана, 2025г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Наименование	№ страницы
	ВВЕДЕНИЕ	3
1.	Основание для разработки ПОС	3
2.	Разделы ПОС	4
3.	Графическая часть	5
4.	Область применения	5
5.	Обозначения и сокращения	5
6.	Общая часть	5
7.	Обеспечение материальными ресурсами	6
8.	Потребность персонала для СМР	17
9.	Потребность во временных зданиях и сооружениях	18
10.	Обеспечение строительства водой	19
11.	Расчет нормативной продолжительности строительства	20
12.	Расчет задела в строительстве	23
13.	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	24
14.	Меры пожарной безопасности при производстве работ	27
15.	Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве объекта	32
16.	Мероприятия по сносу и демонтажу строений, сооружений, насаждений	36
17.	Охрана окружающей природной среды	38
18.	Производство работ. Подготовительный и основной периоды	40
19.	Мероприятия по производству работ в зимних условиях	50
20.	Забивка железобетонных свай	67
21.	Технические характеристики башенного крана QTZ-63	72
22.	Рекомендации к работе на строительной площадке двух и более кранов	76
Приложения: Стройгенплан		

## **ВВЕДЕНИЕ**

Проект организации строительства разрабатывается с целью своевременного строительства объекта и ввода его в эксплуатацию за счёт: оптимального распределения объёмов строительно-монтажных работ, слаженной взаимоувязанной работы всех участников строительства, способствующей сокращению финансовых расходов и улучшению качества работ.

До начала работ - подрядная организация обязана разработать ППР и утвердить его. Производство работ выполнять в соответствии с утвержденным ППР.

### **1. Основание для разработки ПОС**

Раздел ПОС по объекту «Многоквартирный жилой комплекс со встроенными помещениями и паркингом, расположенный по адресу город Астана, район "Нұра", район улицы Ш.Айтматова. 1-ая очередь строительства» разработан на основании исходно-разрешительной документации, предоставленной заказчиком ТОО «KZ Stroy Astana» разработан на основании:

- Архитектурно-планировочного задания (АПЗ) №106630 от 12.08.2025г.
- Задания на проектирование, утвержденного Заказчиком ТОО «KZ Stroy Astana» от 18.07.2025г.
- Эскизного проекта, согласованного ГУ «Управление архитектуры, градостроительства и земельных отношений города Астана».

#### **1.1. Инженерно-геологические условия площадки строительства**

1. В геоморфологическом отношении территория приурочена к левобережной пойменной террасе р. Ишим.

2. Уровень подземных вод на время настоящих изысканий («09» июня 2023 г.) зафиксирован на глубинах 5,0 – 5,40 м, на абсолютных отметках 343,46...343,97 м.

3. Нормативные и расчетных характеристики грунтов:

№ Инженерно-геологического элемента	Мощность, м	Плотность твердых частиц, $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	Плотность, $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Плотность в сухом состоянии, $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	Влажность, $w$ , %	Коэффициент пористости, $e$	Степень влажности, $S_r$	Влажность на границе пластичности, $w_p$ , %	Число пластичности, $I_p$	Показатель текучести, $I_L$	В водонасыщенном состоянии				Расчетное сопротивление $R_o$ , кПа
											$\sigma_{сж}$ кПа	$\sigma_{сж}$ кПа	$\phi_{сж}$ град.	$E$ МПа	
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	20	21	22	23	24
1	7,10 - 8,0	2,71	1,83	1,61	14,0	0,69	0,55	15,0	7,0	<0 - 0,68	12 14	9 10	13 13	4,99	180*
2	1,90 - 3,80	2,66	2,04	1,92	11,0	0,39	0,44				1* 35	1* 1,5	35* 40	30,0*	500*
3	4,60 - 16,0	2,72	1,69	1,39	13,2	0,96	0,61	26,0	11,0	<0	37* 25	37* 55	25* 29	50,0*	450*

**Примечание:** значение « \* » приняты по нормативным документам.

4. По суммарному содержанию легко и среднерастворимых солей грунты, слагающие площадку изысканий до глубины 3,50 м, грунты незасоленные. Грунты по отношению к бетонам марки W4 сильноагрессивные на портландцемент и слабоагрессивные для железобетонных конструкций.

5. Степень коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стальным конструкциям, алюминиевой и свинцовой оболочке кабеля – высокая.

6. Согласно СП РК 2.01-101-2013 [4] грунтовые воды – слабоминерализованные, хлоридные, сульфатно-натриевые. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на бетон марки по водопроницаемости W4 на портландцементе – слабоагрессивная. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на арматуру железобетонных конструкций при периодическом смачивании – среднеагрессивная.

7. Коррозионная агрессивность подземных вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля - высокая, к алюминиевой – высокая. По отношению к стальным конструкциям (по Штаблеру) воды корродирующие.

8. Сейсмичность района работ: Согласно СП РК 2.03-30-2017 – район не сейсмоактивен.

9. Согласно СП РК 5.01-102-2013 нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, см: - суглинки и глины – 171; - дресвяных и щебенистых грунтов – 253.

10. Согласно СП РК 1.02-102-2014 из опасных геологических процессов и неблагоприятных инженерно- геологических явлений на исследуемом участке следует отметить подтопленность грунтовыми водами и морозную пучинистость грунтов в зоне сезонного промерзания. По подтоплению территория относится к I-A-2 (сезонно, ежегодно подтапливаемые в естественных условиях) области. Грунты в зоне сезонного промерзания подвержены воздействию сил морозного пучения, относятся к категории сильнопучинистым. При промерзании они способны увеличиваться в объёме, что сопровождается подъёмом поверхности грунта и развитием сил морозного пучения, действующих на конструкции

сооружений. При последующем оттаивании пучинистого грунта происходит его осадка.

11. Предусмотреть защитные покрытия и катодную поляризацию трубопроводов и подземных конструкции из стали, выполнить совместную защиту от коррозии, в соответствии с ГОСТ 9.602-2016 предусмотреть резервирование средств электрохимзащиты на участках с сопротивлением менее 20 Ом/м.

12. Величины коэффициентов фильтрации ( $K_f$ ) грунтов приняты по обобщенным фактическим данным по г. Астана: -суглинок (ИГЭ-1) - 0,24 м/сут.; - песок гравелистый (ИГЭ-2) – 50,0 м/сут.; -дресвяно- щебенистый грунт (ИГЭ-3) < 1,21 м/сут.

13. Для бетонных и железобетонных конструкций, располагаемых ниже максимального положения уровня подземных вод в связи с агрессивным воздействием по содержанию агрессивной углекислоты следует применять бетон марки W8 по водопроницаемости.

#### **Применяемая нормативная документация:**

- СН РК 1.03-00-2022 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений"
- СП РК 1.03-101-2013 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I»;
- СН РК 1.03-02-2014 и СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений» Часть II.
- СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»
- СН РК 1.03-03-2018 и СП РК 1.03-103-2013 «Геодезические работы в строительстве».
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» утвержденные приказом Министра здравоохранения РК № ҚР ДСМ-49 от 16.06.2021г.
- Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к административным и жилым зданиям», утвержденных приказом МЗ РК № ҚР ДСМ-52 от 16.06.2022
- Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека», утвержденных приказом МЗ РК № ҚР ДСМ-2 от 11.01.2022 г.
- Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и

захоронению отходов производства и потребления», утвержденных Приказом МЗ РК № ҚР ДСМ-331/2020 от 25.12.2020 г

- Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденных приказом МНЭ РК № 209 от 16.03.2015 г.
- Гигиенические нормативы к обеспечению радиационной безопасности утвержденные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71.
- Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека утвержденные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15.
- Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства (к СНиП РК 1.03-0-2002, Астана 2008 г.);
- СН РК 1.03-03-2018 и СП РК 1.03-103-2013 «Геодезические работы в строительстве».
- СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СН РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»;
- СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СН РК 8.02-05-2002 «Сборник сметных норм и расценок на строительные работы»;
- СП РК 5.01-103-2013 «Свайные фундаменты»;
- СН РК 5.01-03-2013 «Свайные фундаменты»;

В состав многоквартирного жилого комплекса входят следующие здания:

- 17-этажное жилое здание. Секция 1;
- 17-этажное жилое здание. Секция 2;
- 12-этажное жилое здание. Секция 3;
- 1 уровневый паркинг.

#### Особенности разработки ПОС:

Местом дислокации временных зданий и сооружений многоквартирного жилого комплекса является застраиваемый земельный участок, что позволяет сократить затраты и время на передислокацию в 3 раза.

Последовательность выполняемых работ в подготовительном периоде остается традиционной (см. Графическую часть ПОС - Стройгенплан подготовительного и основного периодов):

- ограждение и освещение территории прожекторами;
- устройство площадок под временные здания и сооружения;

- принятие мер по соблюдению правил Охраны труда, техники и пожарной безопасности с устройством знаков безопасности работ;
- обеспечение безопасности работ кранами, согласно ППР к кранам типа башенный кран QTZ 80.

## **2. Разделы ПОС**

Раздел ПОС состоит из:

- расчёт потребности основных строительных машин;
- расчёт потребности рабочих кадров;
- расчет потребности во временных бытовых помещениях;
- потребность в материально-технических ресурсах (материалах, электроэнергии, воде).
- указания о порядке построения геодезической разбивочной основы;
- мероприятия по обеспечению качества выполняемых работ в процессе строительства;
- мероприятия по технике безопасности, пожарной безопасности;
- мероприятия по санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности
- ведомость объемов СМР;
- расчёт нормативной продолжительности строительства.

## **3. Графическая часть**

Стройгенплан основного периода состоит из:

- технико-экономические показатели (ТЭП);
- схема работ механизмов основного периода (землеройной техники и кранов).

На основании ПОС Генподрядная строительная организация разрабатывает Проект Производства Работ (ППР) с организационно-технологической документацией в объеме и в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

## **4. Область применения**

Настоящий Проект организации строительства предназначен для применения при строительстве объекта «Многоквартирный жилой комплекс со встроенными помещениями и паркингом, расположенный по адресу город Астана, район "Нұра", район улицы Ш.Айтматова. 1-ая очередь строительства».

Приложения ПОС предлагаются в качестве рекомендаций и распространяются, как методы производства строительно-монтажных работ в соответствие с действующими нормативами РК.

## **5. Обозначения и сокращения**

В настоящем ПОС применяются следующие обозначения и сокращения:

ПОС - Проект организации строительства

МСТ - Международный стандарт  
СМР - Строительно-монтажные работы  
ПСД - Проектно-сметная документация  
ОТН - Отдел технического надзора  
СМК - Система менеджмента качества  
НДС - Напряженно-деформационное состояние  
НиО - Несущие и ограждающие конструкции  
ПП и ОП - Подготовительный период строительства и основной период строительства  
СН – Строительные нормы

## **6. Общая часть**

Проектные решения приняты Проектом организации строительства (ПОС) объекта «Многоквартирный жилой комплекс со встроенными помещениями и паркингом, расположенный по адресу город Астана, район "Нұра", район улицы Ш.Айтматова. 1-ая очередь строительства».

- Уровень ответственности здания - II;
- Степень огнестойкости здания - II;
- Степень долговечности здания – II.

Строительство ведется подрядным способом за счет собственных средств Заказчика.

## **Потребность в строительных кадрах**

Согласно УСН РК 8.02-04-2023 «Сборники укрупненных показателей стоимости строительства зданий и сооружений. Объекты непроизводственного назначения. Акмолинская область» принимаем, как объекты-аналоги:

1. Подраздел 5 Жилые здания высотные (более 16 этажей)

Группа 1 Жилые здания высотные (более 16 этажей) с несущим каркасом из монолитного железобетона

Объект 9101-0501-01 - 18-ти этажный жилой дом с монолитным железобетонным каркасом, наружные стены из газобетонных блоков

2. Группа 2 Подземные автостоянки с эксплуатируемой кровлей площадью свыше 2500м<sup>2</sup>

Объект 9107-0102-01 - Подземные автостоянки с эксплуатируемой кровлей вместимостью на 87 машино-мест

Находим количество работающих по следующей формуле:  $P=S/WT$ , где:  
где S - общая стоимость строительно-монтажных работ (СМР по объекту-аналогу);

W - среднегодовая выработка на одного работающего в тг/чел-год (по объекту-аналогу),

T - продолжительность выполнения работ по календарному плану в годах.

12 - количество месяцев в году



### Жилые блоки 1-3

11 мес. - продолжительность строительства

СМР = 426 297 тыс. тг. за 1м²

Зарплата (1м²) = 89 479тыс. тг.

Общая площадь квартир = 5735.32 м²

$S = 426\,297 \cdot 5735,32 = 2\,444\,949\,710,04$  тыс. тг

Зарплата общая =  $89\,479 \cdot 5735,32 = 513\,190\,698,28$  тыс. тг

$P = 2\,444\,949\,710,04 / ((513\,190\,698,28 / 11) \cdot (11 / 12)) = 2\,444\,949\,710,04 / 42\,921\,403,85614545 = \underline{\underline{57 \text{ чел.}}}$

### Паркинг на 95 машину

6 мес. - продолжительность строительства

Расчет стоимости 1м² выполняем методом экстраполяции на 95м/м.

Площадь паркинга=1692,15м²

СМР = 278 921 тыс. тг. за 1м²

Зарплата (1м²) = 49 603 тыс. тг.

$S = 278\,921 \cdot 1692,15 = 471\,976\,170,15$ тыс.тг

Зарплата общая =  $49\,603 \cdot 1692,15 = 83\,935\,716,45$  тыс тг

$P = 471\,976\,170,15 \cdot 12 / 83\,935\,716,45 = \underline{\underline{67 \text{ чел.}}}$

Р общ. = 57+67 = 117 чел.

Таблица № 5- Потребность в рабочих кадрах

Категория работающих	Количество, чел.	Количество в 1 смену
Рабочие – 84,5 %	105	53
ИТР - 11%	14	7
Служащие – 3,2%	4	2
МОП и охрана – 1,3%	2	1
<b>ИТОГО</b>	<b>124</b>	<b>63</b>

### **Потребность во временных зданиях и сооружениях**

Выбор номенклатуры и расчет площадей санитарно-бытовых зданий и

помещений производится исходя из максимального числа людей в сменах, находящихся непосредственно на строительной площадке на основании «Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства» (1973 г., ч. 1). Рекомендуется применить здания типа «Мобильный офис». Удобны при транспортировке, как по железной, так и по автомобильной дорогам. По возможности использовать существующие здания.

Согласно письму заказчика №2023/00004 от 03.04.2023 г. - Строительство жилого комплекса будет вестись одновременно на всех блоках сразу, в две смены.

Расчет произведен на максимальную численность работников в одну смену, находящихся непосредственно на строительной площадке:

- рабочих: 70% от общего количества рабочих;

- ИТР, служащих, МОП: 80% от общего количества ИТР, служащих, МОП;

Рабочих =  $124/2 * 0,7 = 43$  чел.

ИТР, МОП =  $14/2 * 0,8 = 7$  чел.

ИТОГО: 50 чел.

Общая площадь, которая требуется для временных административно-бытовых зданий определена в соответствии с РН для составления ПОС (1973 г., часть 1).

А) Здания бытового назначения

Расчет ведется по формуле:

$Стр. = S_n * N$ ,

где  $S_n$  - нормативный показатель площади принимаемой по табл. 51 (РН для составления ПОС);

$N$  – общее количество работающих (или их отдельных категорий) или количество работающих в наиболее многочисленную смену.

Гардеробная:  $Стр. = 50 * 7 * 0,1 = 35,0 м^2$

Душевая:  $Стр = 8,2 * 50 * 0,1 = 41,0 м^2$

Умывальная:  $Стр = 0,65 * 50 * 0,1 = 3,25 м^2$

Сушилка:  $Стр = 2 * 50 * 0,1 = 10,0 м^2$

Столовая:  $Стр = 4,55 * 50 * 0,1 = 22,75 м^2$ ,

где 4,55 – нормативный показатель на 10 человек в обеденном зале.

Помещение для обогрева рабочих:  $Стр = 1 * 50 * 0,1 = 5,0 м^2$

Уборная:  $Стр = (0,7 * 50 * 0,1) * 0,7 + (1,4 * 50 * 0,1) * 0,3 = 2,45 + 2,1 = 4,55 м^2$ ,

где 0,7 и 1,4 – нормативные показатели площадей для мужчин и женщин;

0,7 и 0,3 – коэффициент соответствия между мужчинами и женщинами.

Б) Здания административного назначения

Вычисляем по формуле:

$Стр. = S_n * N$ , где  $S_n$  - нормативный показатель площади принимаемой по табл. 51 (РН для составления ПОС);

Контора:  $Стр = 4 * 5 = 20 м^2$  (1 - ИТР).

Таблица 1 Административно бытовые здания

8

№ п/п	Наименование помещений	Расчетное количество работающих	Нормативный показатель	Общая потребная площадь в м²
1	Гардеробные	50	6,0	30,0
2	Душевые	50	8,2	41,0
3	Умывальные	50	0,65	3,25
4	Помещение для обогрева рабочих	50	1	5,0
5	Помещение для сушки одежды	50	2	10,0
6	Кантора	50	4	20,0
7	Столовая	50	4,55	22,75
8	Уборные для женщин	50	1,4 и 0,3	6,86
9	Уборные для мужчин	50	0,7 и 0,7	3,43
Итого				140,16

### Обеспечение строительства электроэнергией, водой.

Необходимое количество электроэнергии воды на период строительства определяется с помощью сборника «Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства» часть 1 таб. 2 с учетом поправочных коэффициентов на территории расположения строительного объекта.

### Расход электроэнергии.

Наименование потребителей	Изм	Норма расхода	Коефф.	Всего	Примечание
Помещения бытовые	кВт	117			
Электроосвещение стройплощадки	кВт	84	1.26	106	
Освещение рабочих мест	кВт	342	1.26	431	
<i>Всего:</i>				<b>654</b>	

Расчет прожекторов на 1000 м²

$$П = pES/P_n = 0.3 \times 2 \times 11048 / 1000 = 7 \text{ шт.}$$

Где:  $p$  - удельная мощность прожектора ( ПЗС-45 -0.3);

$E$  -освещенность в лк - 2;

$S$  - Площадь, подлежащая освещению, 11048 м<sup>2</sup>;

$P_n$  -мощность лампы прожектора ( ПЗС -45 - 1000 Вт).

Электроснабжение принято по временной схеме с установкой ТП на 160

### Расход воды на стройплощадке.

Расчет потребности в воде производится на основной период строительства по потребителям.

Суммарный расчетный расход воды для строительной площадки определяется по формуле

$$Q = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}},$$

где  $Q$  - суммарный расчетный расход воды, л/с;

$Q_{\text{пр}}$  - расход воды на производственные нужды, л/с;

$Q_{\text{хоз}}$  - расходы воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$Q_{\text{пож}}$  - расход воды на противопожарные цели, л/с.

Расход воды для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд строительной площадки определяется по формуле

$$Q_{\text{пр}} = q_n \Pi_n K_{\text{ч}} / t \times 3600 = 7,73 \times 16 \times 0,6 \times 8 = 593 \text{ л}$$

где

$q_n$  - удельный расход воды на производственные нужды 7,73 л\час;

$\Pi_n$  - число производственных потребителей (установок, машин и др.) в наиболее загруженную смену, 16шт.;

$K_{\text{ч}}$  - коэффициент часовой неравномерности водопотребления -0,6 при работе 15 и более механизмов

$t$  - время работы потребителей, 8ч.

Расход воды для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд строительной площадок определяется по формуле

$$Q_{\text{хоз}} = q_x \text{ Пр} K_{\text{ч}} / 3600 \text{ т} = 1,5 \times 62 \times 1,1 \times 8 = 818 \text{ л}$$

где

$q_x$  - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л\час

$\text{Пр}$  - число работающих в наиболее загруженную смену, 62 чел.;

$t_1$  - продолжительность работы, 8ч;

$K_{\text{ч}}$  - коэффициент часовой неравномерности водопотребления -1,1

Расход воды для тушения пожара  $Q_{\text{пож}}$  определяется в зависимости от площади стройплощадки 0,4 л\сек на 1га ,но не менее 20л\сек при площади до 50 га

Наименование потребителей	Ед. изм.	Норма расхода	Коэфф.	Всего	Примечание
На производственные и бытовые нужды	л	766	1,3	995	При площади до 50 га - 20л/сек.
На пожаротушение	л	2400	1.26	3024	

Вода привозная, хранить в емкостях.

Расход электроэнергии и воды окончательно уточняется при разработке проекта производства работ (ППР) с учетом принятия конкретных методов и способов выполнения работ, типового количества средств механизации и объема временных зданий и сооружений и сезонности работ

	Наименование показателя	Единица измерения	Количество
1	Продолжительность строительства, в том числе:	мес	13
	<i>Подготовительный период</i>	мес.	1
2	Общая численность работающих, в том числе:	чел.	105
	<i>рабочие - 84,5%</i>	<i>чел.</i>	<i>97</i>
	<i>ИТР - 11%</i>	<i>чел.</i>	<i>14</i>
	<i>Служащие, МОП и охрана – 4,5%</i>	<u><i>чел.</i></u>	<i>2</i>

### 11. Расчет нормативной продолжительности строительства объекта:

«Многоквартирный жилой комплекс со встроенными помещениями и паркингом, расположенный по адресу город Астана, район "Нұра", район улицы Ш.Айтматова. 1-ая очередь строительства».

#### Технические характеристики проектируемого объекта

Продолжительность строительства объекта принимаем как для монолитного жилого здания, согласно СП РК 1.03-102-2014\* часть II, таб. Б.5.1.1 (жилые здания); таб. Б.1.3.1 (паркинг).

#### Технико-экономические показатели Секция 1 (жилое здание)

№	Состав помещений	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
1	Этажность здания	эт.	17
3	Площадь жилого здания	м2	6729.72

#### Технико-экономические показатели Секция 2 (жилое здание)

№	Состав помещений	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
1	Этажность здания	эт.	17
3	Площадь жилого здания	м2	7884.08

#### Технико-экономические показатели Секция 3 (жилое здание)

№	Состав помещений	Ед. изм.	Количество
---	------------------	----------	------------

1	2	3	4
1	Этажность здания	эт.	12
3	Площадь жилого здания	м2	5899.44

### Технико-экономические показатели Блок Р (паркинг)

№	Состав помещений	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
1	Общая площадь	м2	1692.15
2	Количество машиномест	шт.	95

### Исходные данные, выбранные из вышеуказанных таблиц:

Для определения Тн по жилой части за основу принята наиболее трудоёмкий жилой

Секция 2 площадью 7884,08 м2.

- Площадь 17-жного жилого здания – 7884,08 м2

Согласно СП РК 1.03.102-2014\* часть II, таб. Б ,

; п.11, для монолитного здания общей площадью – 7500 м2

продолжительность строительства составляет 11 мес.

- **Определить Тн для здания = 7884,08 м2.**

### 1. Расчет продолжительности строительства (Тн) 17-этажный блок (Секция 2):

1. Определение уменьшения мощности  $7884,08 - 7500 = 384,08 \text{ м}^2$

2. Определение % уменьшения мощности  $(384,08 / 7500) * 100\% = 0,05\%$

3. Определение % уменьшения с коэффициентом  $= 0,3$ ;  $(0,05 * 0,3) = 0,015$

4. Определение Тн с учетом уменьшения  $11 - 11 * 0,015\% = 10,8 \text{ мес.}$

5. **Тн = 11 мес.**

### 2. Расчет Тн строительства надземного паркинга - (на 95 м\мест)

Согласно СП РК 1.03.102-2014\* часть II, таб. Б 1.3.1; п.9, закрытая стоянка для легковых, а\машин на 100 машино\мест **Тн = 6 мес.**

1. Определение уменьшения мощности  $100 - 95 = 5 \text{ м/мест.}$

2. Определение % уменьшения мощности  $(5/100) * 100\% = 0,05\%$

3. Определение % уменьшения с коэффициентом  $= 0,3$ ;  $(0,05 * 0,3) = 0,015\%$

4. Определение Тн с учетом уменьшения  $6 - 6 * 0,015\% = 5,91 \text{ мес.}$

**Принимаем Тн для паркинга на 95 м\мест – 6 мес.**

**Всего:  $11 + 6 * 0,3 = 13 \text{ мес.}$**

### Сводная таблица расчетов

1	Местонахождение объекта строительства	г. Астана
2	Начало строительства по Письму заказчика №23 от 22.09.2025г.	Январь 2026г.

3	Продолжительность строительства по расчету	13 месяцев
4	Срок ввода объекта в эксплуатацию	Февраль 2027г.

## 12. Расчет задела в строительстве

Продолжительность строительства по норме – 13 мес.

Определяем коэффициент  $\delta$  для расчета показателя задела

$$\delta = \frac{T_n}{T_p} * n = 162/12,367 * n = 0,97 * n$$

### Нормы задела в строительстве

Наименование объекта	Показатель	Нормативный задел по месяцам в % сметной стоимости												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
«Многоквартирный жилой комплекс со встроенными помещениями и паркингом, расположенный по адресу город Астана, район "Нұра", район улицы Ш.Айтматова. 1-ая очередь строительства».	К	6	15	23	31	39	47	55	64	73	82	91	96	100

### Расчетные значения коэффициентов $\delta$ и $\partial$

Показатели	Месяцы												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$\delta$	0,97	1,94	2,91	3,88	4,85	5,82	6,79	7,76	8,73	9,7	10,67	11,64	12,61
$\partial$	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,7	0,67	0,64	0,61

### Расчет показателей

$$K_{n1} = K_0 + (K_1 - K_0) * 0,97 = 0 + (6 - 0) * 0,97 = 5,82\% = \mathbf{6\%}$$

$$K_{n2} = K_1 + (K_2 - K_1) * 0,94 = 6 + (15 - 6) * 0,94 = 14,46\% = \mathbf{14\%}$$

$$K_{n3} = K_2 + (K_3 - K_2) * 0,91 = 15 + (23 - 15) * 0,91 = 22,28\% = \mathbf{22\%}$$

$$K_{n4} = K_3 + (K_4 - K_3) * 0,88 = 23 + (31 - 23) * 0,88 = 30,04\% = \mathbf{30\%}$$

$$K_{n5} = K_4 + (K_5 - K_4) * 0,85 = 31 + (39 - 31) * 0,85 = 37,80\% = \mathbf{38\%}$$

$$K_{n6} = K_5 + (K_6 - K_5) * 0,82 = 39 + (47 - 39) * 0,82 = 45,56\% = \mathbf{46\%}$$

$$K_{n7} = K_6 + (K_7 - K_6) * 0,79 = 47 + (55 - 47) * 0,79 = 53,32\% = \mathbf{53\%}$$

$$K_{n8} = K_7 + (K_8 - K_7) * 0,76 = 55 + (64 - 55) * 0,76 = 61,84\% = \mathbf{62\%}$$

$$K_{n9} = K_8 + (K_9 - K_8) * 0,73 = 64 + (73 - 64) * 0,73 = 70,57\% = \mathbf{71\%}$$

$$K_{n10} = K_9 + (K_{10} - K_9) * 0,7 = 73 + (82 - 73) * 0,7 = 79,30\% = \mathbf{79\%}$$

$$K_{n11} = K_{10} + (K_{11} - K_{10}) * 0,67 = 82 + (91 - 82) * 0,67 = 88,03\% = \mathbf{88\%}$$

$$K_{n12} = K_{11} + (K_{12} - K_{11}) * 0,64 = 91 + (96 - 91) * 0,64 = 94,20\% = \mathbf{94\%}$$

$$K_{n13} = K_{12} + (K_{13} - K_{12}) * 0,61 = 96 + (100 - 96) * 0,61 = 98,44\% = \mathbf{98\%}$$



Наименование объекта	Показатель	Нормативный задел по месяцам в % сметной стоимости												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
«Многokвартирный жилой комплекс со встроенными помещениями и паркингом, расположенный по адресу город Астана, район "Нұра", район улицы Ш.Айтматова. 1-ая очередь строительства».	К	6	15	23	31	39	47	55	64	73	82	91	96	100
		2026			2026			2026			2026			2027
		6%	9%	8%	8%	8%	8%	8%	9%	9%	9%	9%	5%	4%

**Итого: согласно расчета заделы в строительстве на**

- на I кв. 2026 год – 23%
- на II кв. 2026 год – 24%
- на III кв. 2026 год – 26%
- на IV кв. 2026 год – 23%
- на I кв. 2027 год – 4%

Начало строительства - январь 2026 года.

Окончание строительства – февраль 2027 года.

### 13. Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Охрана труда и техника безопасности на строительстве обеспечивается средствами индивидуальной защиты, мероприятиями по коллективной защите работающих, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, а также соблюдением правил и требований по технике безопасности при производстве работ и мероприятиями по электро–пожарной безопасности с соблюдением требований СНиП РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», СП РК1.03-16-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Руководители строительно-монтажных организаций обязаны обеспечить рабочих, ИТР и служащих спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Все лица, находящиеся на стройплощадке обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84. (издание 2006г.)

Санитарно-бытовые помещения и устройства должны быть закончены до начала основных строительно-монтажных работ на объекте.

На каждом объекте строительства должны быть выделены помещения или места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств для оказания первой помощи пострадавшим.

Все работающие на площадке должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой соответствует санитарным требованиям и ГОСТ.

Доступ посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на стройплощадку запрещается.

При производстве строительно-монтажных работ необходимо соблюдать общие требования безопасности к производственным процессам и предусматривать технологическую последовательность операций так, чтобы предыдущая операция не явилась источником производственной опасности при выполнении последующих (составляются Акты на скрытые работы).

Стройплощадка должна быть ограждена. Конструкция ограждения должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды, проходы в темное место должны быть освещены в соответствии с «Инструкцией по проектированию электрического освещения стройплощадок». Работа грузоподъемных механизмов должна быть организована согласно проекта производства работы кранов (ППР).

Строительство объекта должно выполняться с применением прогрессивной технологии, передового опыта и внедрением комплексной механизации на объекте должна обеспечить повышение производительности труда и сокращение ручного труда за счет применения наиболее эффективных строительных машин, оборудования и средств малой механизации. Работа основных механизмов и рабочих организована в 2 смены. Виды и типоразмеры ведущих и комплектующих машин для производства работ должны определяться при разработке проектов производства работ в (ППР), технологических картах на основные виды работ. В (ППР) на работу монтажных кранов, исходя из характеристики здания, прогрессивной технологии, объемов, темпов и условий производства работ с учетом имеющегося парка машин и режима их работы на стройке.

Режимы работ машин и механизмов должны предусматривать полное и эффективное использование технических характеристик машин и рациональную их загрузку.

Монтажная оснастка, инвентарь и приспособления, применяемые на механизированных работах, должны соответствовать требованиям технологии

производства и мощности (грузоподъемности) принятых машин, СН РК 1.03-14-2011 «Охрана труда и ТБ в строительстве», СП РК 1.03-16-2012 «Охрана труда и ТБ в строительстве».

Потребность в средствах малой механизации (ручных машин) определяется на стадии разработки ППР в технологических картах с учетом вида, объемов, сроков работ и численности принятого количества рабочих и согласно нормам выработки.

Средства малой механизации, оборудования, инструменты и технологическую оснастку, необходимые для выполнения бетонных, каменных, штукатурных, санитарно-технических, гидроизоляционных, малярных, стекольных и других строительных работ, норма комплекты должны соответствовать технологии выполняемых работ.

Необходимо организовывать инструментально-раздаточные пункты и передвижные инструментальные мастерские с необходимым количеством средств механизации и организацией их ремонта на объекте.

Перечень Рекомендуемых основных видов строительных машин и механизмов для выполнения строительно-монтажных работ уточняются при разработке тех карты проекта производства работ (ППР):

Организация работы транспорта должна решаться, согласно транспортных схем поставки строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования, которые обоснованы при разработке графиков потребности в транспортных средствах и технологической увязке со строительством объекта, а также с деятельностью перевалочных баз.

Выбор способов перевозки грузов должен производиться в проектах производства работ (ППР) с учетом погрузочно-разгрузочных операций в местах отправления и получения строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования и с учетом обеспечения поставки их на стройку в необходимые сроки согласно графику строительства.

Доставка на объект кирпича, шифера, рулонных материалов, сантехнических изделий, плитки и других грузов должна производиться с применением соответствующих средств контейнеризации и пакетирования.

Подготовка для отправки грузов на объект должна осуществляться до прибытия транспортных средств на погрузку.

Монтаж железобетонных изделий и крупногабаритных металлических конструкций, как правило, необходимо производить методом «с колес».

Выбор вида транспорта производится в зависимости от расстояния перевозок, наличия дорожной сети, сроков и объемов перевозок, вида грузов и способов погрузки и разгрузки.

Организация работы транспорта должна обеспечить бесперебойное строительное производство.

#### **14. Меры пожарной безопасности при производстве работ**

Организационно-технические мероприятия при производстве работ необходимо выполнять в соответствии со следующими документами:

- ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования»;
- СНиП РК 1.03-16-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- СНиП РК 2.02-05-2009 (дополн. 15.07.2011.) «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах.

Строительно-монтажные работы во взрывопожароопасной зоне, связанные с применением огня (сварка, резка и т.д.) проводить при наличии наряда-допуска (письменного разрешения), утвержденного руководителем (главным инженером) и согласованного с пожарной охраной, при условии проведения необходимых мероприятий по пожарной безопасности. Наряд-допуск выписывается в двух экземплярах. Один экземпляр хранится в пожарной охране объекта, другой у руководителя строительно-монтажных работ.

Ответственность за обеспечение мер пожарной безопасности возлагается на руководителя производства. Для организации подготовки объекта и проведения огневых работ приказом по предприятию назначается ответственное лицо. При подготовке к огневым работам ответственное лицо определяет объем работ, опасную зону, разрабатывает проект организации работ и оформляет наряд-допуск. Наряд-допуск на огневые работы выписывается в двух экземплярах, согласовывается с пожарной охраной и утверждается руководителем или главным инженером предприятия. Один экземпляр наряда-допуска вручается непосредственно руководителю огневых работ, а другой хранится в течении года на объекте. Ответственное лицо (представитель ИТР предприятия) обязан контролировать соблюдение правил пожарной безопасности подрядной организацией.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно ППБС РК 02-95. У въезда на строительную площадку установить щиты с планами пожарной защиты с нанесением на них указателей строящихся и вспомогательных зданий и сооружений, въездами, подъездами, мест

нахождения водо-источников, средств пожаротушения и связи. Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе и временным), местам открытого хранения строительных материалов должен быть обеспечен свободный подъезд. Временные инвентарные здания должны располагаться от других зданий и сооружений на расстоянии не менее 18м.

Для сбора использованных обтирочных материалов необходимо установить металлические ящики с плотно закрывающимися крышками. По окончании смены ящики должны удаляться.

Спецодежда лиц, работающих с маслами, лаками, красками и другими ЛВЖ и ГЖ, должна храниться в подвешенном состоянии в металлических шкафах, установленных в специально отведенных для этой цели местах.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующей символикой. Противопожарный щит разместить рядом с каждым строящимся объектом, таким образом, чтобы к щиту был свободный доступ. В холодный период огнетушители убрать в теплое помещение.

Принятая временная система пожаротушения на весь период строительства должны обеспечивать необходимую потребность воды. Средства пожаротушения окрасить в красный цвет в соответствии с требованиями пожарной безопасности. Запрещается использовать строительную технику, не оборудованную искрогасителями заводского изготовления.

Особенности обеспечения пожара-взрывобезопасности при проведении демонтажа, и монтажа на каждом объекте должны быть более подробно рассмотрены при разработке рабочей документации и конкретизированы в ППР.

Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта. Противопожарный водопровод должен вводиться в действие к началу отделочных работ, а автоматические системы пожаротушения и сигнализации - к моменту пуска-наладочных работ.

Наружное пожаротушение предусматривается от пожарных гидрантов, установленных на проектной сети водопровода.

Пожарные гидранты должны находиться в исправном состоянии, а в зимнее время утеплены и очищены от снега и льда. При отключении участков водопроводной сети и гидрантов или уменьшении давления в сети, ниже требуемого, необходимо извещать об этом подразделения пожарной охраны.

Стоянка автотранспорта на крышках колодцев пожарных гидрантов запрещается.

До начала строительства должны быть выделены специальные утепленные помещения для размещения пожарной охраны и пожарной техники.

Котлы для растопки битумов и смол должны быть исправными. Запрещается установка котлов в чердачных помещениях и на покрытиях. Каждый котел должен быть снабжен плотно закрывающейся крышкой из негорючих материалов. Загруженный в котел наполнитель должен быть сухим. Котел необходимо устанавливать наклонно, так, чтобы его край, расположенный над топкой, был на 5-6 см выше противоположного. Топочное отверстие котла должно быть оборудовано откидным козырьком из негорючего материала.

После окончания работ топки котлов должны быть потушены и залиты водой. Место варки битума необходимо обеспечить ящиками с сухим песком емкостью 0,25 м<sup>3</sup>, лопатами и огнетушителями.

Доставку горячей битумной мастики на рабочие места необходимо осуществлять в специальных металлических бачках, имеющих форму усеченного конуса, обращенного широкой стороной вниз, с плотно закрывающейся крышкой или насосом по стальному трубопроводу.

Не разрешается пользоваться открытым огнем в радиусе 50 м от места смешивания битума с растворителем.

**При проведении огневых работ запрещается:**

- приступать к работе при неисправной аппаратуре;
- производить огневые работы на свежеокрашенных горючими красками (лаками) конструкциях и изделиях;
- использовать одежду и рукавицы со следами масел, нефти, нефтепродуктов;
- допускать к самостоятельной работе учеников, а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения и инструктажа по технике безопасности;
- допускать соприкосновения электрических проводов с баллонами со сжатыми сжиженными газами;
- производить огневые работы одновременно с устройством гидроизоляции и отделкой помещений с применением горючих материалов;
- использовать провода без изоляции или с поврежденной изоляцией.

**При проведении газосварочных работ запрещается:**

- отогревать замерзшие ацетиленовые генераторы, трубопроводы, вентили, редукторы и другие детали сварочных установок открытым огнем или раскаленными предметами;
- допускать соприкосновения кислородных баллонов, редукторов и другого сварочного оборудования с различными маслами, а также промасленной одеждой и ветошью;

- работать от одного водяного затвора двум сварщикам;
- загружать карбид кальция в мокрые или не исправные загрузочные корзины или при наличии воды в газосборнике, а также загружать корзины карбидом более половины их объема при работе генератора «вода на карбид»;
- производить продувку шланга для ГГ кислородом и кислородного шланга ГГ, а также взаимно заменять шланги при работе;
- пользоваться шлангами, длина которых превышает 30 м, а при производстве монтажных работ - 40м;
- перекручивать, заламывать или зажимать газопроводящие шланги;
- переносить генератор при наличии в газосборнике ацетилена;
- форсировать работу ацетиленовых генераторов путем преднамеренного увеличения давления газа в них или увеличения единовременной загрузки карбида кальция;
- применять медный инструмент для вскрытия барабанов с карбидом кальция, а также медь в качестве припоя для пайки ацетиленовой аппаратуры и в других местах, где возможно соприкосновение с ацетиленом.

При проведении электросварочных работ обратный проводник от свариваемого изделия до источника тока выполнить изолированным проводом, по качеству изоляции он не должен уступать прямому проводнику, присоединяемому к электро-держателю и в необходимых местах защищены от воздействия высокой температуры, механических повреждений или химических воздействий.

Соединять сварочные провода следует при помощи опрессования, сварки, пайки или специальных зажимов. Подключение электропроводов к электро-держателю, свариваемому изделию и сварочному аппарату должно выполняться при помощи медных кабельных наконечников, закрепленных болтами с шайбами.

Электроды, применяемые при сварке, должны быть заводского изготовления и соответствовать номинальной величине сварочного тока.

При смене электродов их остатки (огарки) помещать в специальный ящик, установленный у места сварочной работы.

Электросварочный аппарат на время проведения работ заземлить, также должен быть заземлен зажим вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому присоединяется проводник, идущий к изделию (обратный проводник).

Над переносными и передвижными электросварными установками, используемыми на открытом воздухе, должны быть сооружены навесы из негорючих материалов для защиты от атмосферных осадков.

Чистка сварочного агрегата и пусковой аппаратуры должна производиться ежедневно после окончания работы. Техническое обслуживание и планово-предупредительный ремонт сварочного оборудования должны производиться в соответствии с графиком.

Составление и разбавление всех видов лаков и красок необходимо производить в изолированных помещениях у наружной стены с оконными проемами или на открытых площадках. Подача окрасочных материалов производится в готовом виде, централизованно. Количество лакокрасочных материалов на рабочем месте не должно превышать сменной потребности. Тара из-под лакокрасочных материалов должна быть плотно закрыта и храниться на специально отведенных площадках. Пролитые лакокрасочные материалы и растворители следует немедленно убирать при помощи опилок, воды и др. Мытье полов, стен и оборудования горючими растворителями не разрешается. В местах применения окрасочных составов, образующих взрывоопасные пары, электропроводка и электрооборудование должны быть обесточены или выполнены во взрывобезопасном исполнении, работа с использованием огня в этих помещениях и объемах не допускается. Помещения и рабочие зоны, в которых работают с горючими веществами, выделяющими взрывопожароопасные пары, должны быть обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией.

Для производства работ с использованием горючих веществ должен применяться инструмент, изготовленный из материалов не дающих искр.

Промывать инструмент и оборудование, применяемое при производстве работ с горючими веществами, необходимо на открытой площадке или в помещении, имеющем вентиляцию.

Помещения и рабочие зоны, в которых работают с горючими веществами и материалами, должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения из расчета два огнетушителя и коша на 100м<sup>2</sup>.

**Ответственный за проведение огневых работ, обязан:**

- организовать выполнения мероприятий по безопасному проведению работ;
- провести инструктаж исполнителей огневых работ;
- проверить наличие удостоверений у работников, исправность и комплектность инструмента и средств защиты;
- обеспечить контроль воздуха рабочей зоны на весь период огневых и сварочных работ;
- обеспечить место проведения работ пожарным автомобилем пенного тушения; первичными средствами пожаротушения; работающими средствами индивидуальной защиты (противогаз, спасательные пояса, защитные очки или щитки);



- руководить работами и контролировать их выполнение;
- не допускать применение спецодежды со следами бензина, керосина, масел.

Исполнители огневых работ (подрядная организация) обязаны:

- иметь при себе квалификационное удостоверение и талоны по технике безопасности и пожарной безопасности;
- получить инструкции по безопасному проведению огневых работ, расписаться в журнале и в наряде-допуске;
- ознакомиться с объемом работ на месте предстоящего проведения огневых работ;
- приступить к огневым работам только по указанию лица, ответственного за проведение работ;
- выполнять только ту работу, которая указана в наряде-допуске;
- соблюдать меры безопасности, предусмотренные нарядом-допуском;
- уметь пользоваться средствами пожаротушения;
- в случае возникновения пожара немедленно принять меры к вызову пожарной охраны и приступить к его ликвидации;
- по окончании работ место их проведения проверить и очистить от раскаленных огарков, окалины, тлеющих отложений и других горючих веществ;
- ответственный за проведение огневых работ обязан обеспечить наблюдение в течении 3-х часов за местом проведения работ после их окончания

## **15. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве объекта.**

При организации и проведении строительных работ следует также соблюдать требования санитарно-эпидемиологических правил СанПиН РК:

Необходимо соблюдение требования Вышеуказанных СанПиН РК, предусматривающие поддержание условий труда:

1. Генподрядчик обеспечивает постоянное поддержание условий труда, отвечающих требованиям указанных Санитарных правил средствами индивидуальной защиты (каска, спецодежда, спецобувь и т.д.) и принципом «защита временем» — уменьшение вредного действия неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса на работающих, за счет снижения времени их действия: введение внутрисменных перерывов, сокращение рабочего дня, увеличение продолжительности отпуска, ограничение стажа работы в данных условиях Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве.
2. Подъездные пути, проезды и пешеходные дорожки, участки, прилегающие к санитарно-бытовым и административным помещениям, покрываются щебнем.

3. Для строительных площадок и участков работ предусматривается общее равномерное освещение. Искусственное освещение строительных площадок, строительных и монтажных работ внутри зданий предусматривается в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.
4. Рабочее освещение предусматривается для всех строительных площадок и участков, где работы выполняются в ночное и сумеречное время суток, и осуществляется установками общего (равномерного или локализованного) и комбинированного освещения (к общему добавляется местное).
5. Для участков работ, где нормируемые уровни освещенности равны более двух люкс (далее – лк), в дополнение к общему равномерному освещению следует предусматривать общее локализованное освещение. Для тех участков, на которых возможно только временное пребывание людей, уровни освещенности допускается снижение до 0,5 лк.
6. Строительная площадка в ходе строительства своевременно очищается от строительного мусора, в зимнее время от снега, в теплое время года поливается.
7. Санитарно-бытовые помещения размещаются с подветренной стороны на расстоянии не менее пятидесяти метров от разгрузочных устройств, бункеров, бетонно-растворных узлов и других объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы.
8. Площадка для размещения санитарно-бытовых помещений располагается на незатопляемом участке и оборудуется водоотводящими стоками и переходными мостиками при наличии траншей, канав.
9. Строительная площадка обеспечивается следующим обслуживанием: санитарными и душевыми помещениями, помещения для переодевания, хранения и сушки одежды, помещения для принятия пищи (столовой – модульного типа) и для укрытия людей при перерывах в работе по причине неблагоприятных погодных условий (для обогрева рабочих).
10. Работники по половому признаку обеспечены отдельными санитарными и душевыми помещениями.
11. Санитарно-бытовые помещения оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией, отоплением, канализацией и подключаются к местным системам холодного и горячего водоснабжения по типовым стандартам организации.
12. Пол в душевой, умывальной, гардеробной, туалетах, помещениях для хранения специальной одежды оборудуется влагостойким с нескользкой поверхностью, имеет уклон к трапу для стока воды. В гардеробных и душевых укладываются рифленые резиновые или пластмассовые коврики, легко подвергающиеся мойке.
13. Вход в санитарно-бытовые помещения со строительной площадки оборудуется устройством для мытья обуви.
14. Сушка и обеспыливание специальной одежды производятся после каждой смены, стирка или химчистка – по мере необходимости, но не реже двух раз в месяц. У рабочих, контактирующих с порошкообразными и токсичными

веществами специальная одежда стирается отдельно от остальной специальной одежды после каждой смены, зимняя – подвергаться химической чистке.

15. Уборка бытовых помещений проводится ежедневно с применением моющих и дезинфицирующих средств, уборочный инвентарь маркируется, используется по назначению и хранится в специально выделенном месте.

16. В бытовых помещениях проводятся дезинсекционные и дератизационные мероприятия.

17. Объекты питания (помещение для приема пищи - модульного типа, оборудованные по Стандарту организации, для работающих на строительных площадках, оборудуют как рассчитанные на получение полуфабрикатов из заготовочных предприятий или раздачи готовой пищи, получаемых из сертифицированных столовых.

18. Объекты питания для работающих на строительных площадках, объекты сезонных работ, в зависимости от характера работы, организуют стационарными и передвижными. Стационарные объекты питания размещают в зданиях или постройках временного типа (сборные типовые дома, легкие деревянные постройки, а в летнее время – под навесами, тентами). Временные стационарные объекты питания организуют только на срок до окончания строительства обслуживаемого объекта, сезонных работ.

19. В зданиях объектов питания не допускается размещение жилых помещений, а также деятельность, не связанная с общественным питанием.

20. Территория объектов питания благоустраивается, содержится в чистоте. На территории предусматривается площадка для установки отдельных контейнеров с крышками для сбора мусора и пищевых отходов, с водонепроницаемым покрытием, огражденная с трех сторон сплошной стеной, в специально отведенном месте, в хозяйственной зоне объекта. Мусор и пищевые отходы вывозятся по мере заполнения контейнеров, с последующей обработкой и дезинфекцией. Подъездные пути и пешеходные дорожки устраивают с твердым покрытием с отводом атмосферных осадков к водостокам.

21. Уборка территории объекта питания проводится ежедневно, в теплое время года поливается, в зимнее время очищается от снега и льда.

21. На объектах питания не допускается наличие насекомых и грызунов, и проводятся меры по защите сырья и готовых продуктов от загрязнения и порчи грызунами.

22. Мероприятия по дезинсекции и дератизации проводятся по потребности (с учетом заселенности грызунами и насекомыми) и по эпидемиологическим показаниям.

### **Требования к условиям производства, хранения, транспортировки и реализации пищевой продукции:**

23. Для перевозок пищевой продукции используют транспортные средства с грузовыми помещениями и транспортное оборудование (контейнера) с гигиеническим, водонепроницаемым покрытием, устойчивыми к воздействию

моющих и дезинфицирующих средств, легко подвергающиеся мойке и дезинфекции, при наличии санитарно-эпидемиологического заключения территориального подразделения ведомства государственного органа в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения в соответствии с пунктом 8 статьи 62 Кодекса.

24. Не допускается одновременная перевозка в одном транспортном средстве готовых пищевых продуктов с продовольственным сырьем и сырыми пищевыми продуктами, совместно с непродовольственными товарами, а также перевозка пищевых продуктов, испорченных или сомнительных по качеству пищевых продуктов вместе с доброкачественными.

25. Перевозка различной пищевой продукции одновременно в одном транспортном средстве и/или оборудовании (контейнере), допускается только в отношении пищевой продукции, не выделяющих и не воспринимающих запахи.

26. Помещения для хранения пищевой продукции, в том числе холодильные камеры, грузовые отделения транспортных средств и контейнеры для перевозки подвергаются регулярной санитарной обработке, мойке и дезинфекции, дезинсекции и дератизации.

27. Холодильные камеры моют и дезинфицируют после освобождения их от ПОС продукции, в период подготовки холодильника к массовому поступлению грузов, при выявлении плесени в камере и при поражении плесенью хранящейся продукции.

28. Складские помещения для хранения пищевой продукции, содержат сухими, чистыми, отапливаемыми, проветриваемыми, с устройством вентиляции, не зараженными вредителями, защищенными от атмосферных осадков, от проникновения в них грызунов, птиц и насекомых.

29. Пищевые отходы собирают в специальную промаркированную тару с крышками и помещают в отдельную охлаждаемую камеру или помещение. Охлаждаемую камеру пищевых отходов размещают на первом этаже здания с непосредственным выходом через тамбуры наружу и в помещение или коридор. Бачки и ведра после удаления отходов промывают моющими и дезинфицирующими средствами, ополаскивают горячей водой и просушивают.

30. Утилизация и уничтожение опасной пищевой продукции осуществляется изготовителем в соответствии с «Правилами утилизации и уничтожения пищевой продукции, представляющей опасность жизни и здоровью человека и животных, окружающей среде», утвержденными постановлением Правительства Республики Казахстан от 15 февраля 2008 года № 140 (далее – Правила утилизации и уничтожения).

31. Для персонала оборудуют бытовые помещения по типу санитарных пропускников: гардеробные с раздельным хранением личной и специальной одежды и обуви, санитарным узлом, душевыми, комнатой для личной гигиены женщин при числе работающих женщин 15 и более. Не допускается размещение раздевалок для персонала в производственных помещениях.

32. Санитарные узлы оборудуют вешалками для специальной одежды,

раковинами для мытья рук с подводом горячей и холодной воды, оснащают средствами для мытья, разовыми полотенцами или электрополотенцами. При входе в санитарный узел предусматривается дезинфицирующий коврик, смоченный дезинфицирующим средством.

33. На объектах питания обеспечивают соответствующие условия труда (микроклимат, производственный шум, вибрация, естественное и искусственное освещение, воздух рабочей зоны) в соответствии с документами санитарно-эпидемиологического нормирования согласно пункту 6 статьи 144 Кодекса (далее – документы нормирования).

34. Стирка и дезинфекция специальной одежды проводится централизованно, стирка на дому не допускается.

35. Работники объекта питания и лица, занятые транспортировкой, погрузкой, разгрузкой, проходят обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры.

Строительство и ввод в эксплуатацию объектов допускаются при наличии санитарно-эпидемиологических заключений о соответствии данных объектов санитарным правилам.

Детальные проработки санитарно-эпидемиологических требований к организации и проведению строительно-монтажных работ должны быть приведены в проекте производства работ. Данный ППР содержит рекомендации.

Санитарно-эпидемиологические требования предусматривают:

- естественную и механическую вентиляцию при выполнении работ в закрытых помещениях с применением вредных химических веществ, а также применение средств индивидуальной защиты;
- размещение санитарно-бытовых и временных производственных помещений за пределами опасных зон;
- определение всех присутствующих неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса и разработку профилактических мероприятий, направленных на их минимизацию или полное устранение;
- соблюдение питьевого режима строителей при невозможности подключения к питьевому водопроводу, питьевые установки располагаются не далее 75 м от рабочих мест;
- санитарно-бытовое обслуживание (душевые и туалетные) рекомендуется организовать с использованием современных мобильных зданий с автономным обеспечением и возможностью подключения к постоянным коммуникациям;
- организацию здравпункта в составе бытовых помещений, а также оборудование всех участков производства работ аптечками первой помощи. (См. Медпункт в СГП)

## **16. Мероприятия по сносу и демонтажу строений, сооружений, насаждений.**

При необходимости требуется предусмотреть мероприятия по сносу и

демонтажу существующих на площадке строительства строений, сооружений, насаждений.

Снос зданий – это целый комплекс мероприятий по демонтажу конструкций из разных материалов (монолитные, железобетонные элементы, хрупкие перекрытия и т. д.). Снос сооружений, находящихся в аварийном состоянии, также требует повышенного внимания: необходима точность в работе, т.к. бесконтрольно обрушенные элементы повлекут за собой огромное количество строительной пыли и мусора, которые вредят окружающей среде и близлежащим домам. К тому же, случайно обрушившаяся конструкция может стать причиной трещины в соседнем строении и травмы людей. Особенно важен грамотный снос сооружений в городе, где дома, как правило, располагаются очень близко.

Защитные мероприятия заключаются в следующем:

- приступать к сносу объекта только после определения прочности и устойчивости каждой из его частей, в частности, полов;
- используя любые подходящие средства, такие, как стойки, предохранять пешеходов и автомобилистов от обвала, когда, в результате сноса частей объекта, возможно нарушение равновесия несломанных частей соседних зданий;
- принимать все меры для предотвращения падения на тротуары и проезжую часть стен или других элементов зданий, разрушаемых толчками или ударами, наносимыми, например, при раскачивании металлического молота, прикрепленного канатом к крану;
- приступать к сносу стен только после демонтажа всех деревянных и металлических, незакрепленных деталей, а если и закрепленных, то образующих выступ более двух метров;
- не допускать слома крупных участков стены толканием в случае неустойчивых конструкций или состоящих из слабо связанных между собой материалов;
- ограничивать длину и особенно высоту стен, предназначенных к слому тягой с использованием тросов, такелажных приспособлений и подобных устройств, закрепленных на строительных машинах;
- только под наблюдением руководителя организации или его заместителя можно приступать к разрушению частей здания, обладающих определенной упругостью и находящихся под внутренним напряжением, так как в результате излома или резкого высвобождения эти части могут пружинить или если их снос может существенно нарушить устойчивость всего здания или какой-либо его части;
- при сносе зданий использовать краны только в качестве подъемных механизмов;
- подкапывать объект с применением механизма только при полном отсутствии опасности для работающих;
- устанавливать защитные ограждения кабин на тракторах-толкачах;
- размещать рабочих на разных уровнях только при обеспечении безопасности работающих на нижних уровнях;
- использовать людей при работах по слому на высоте более 6 м только при наличии рабочего пола, где бы они могли находиться. Если такой пол расположен с краю, то он должен иметь поручни и защитную бортовую доску. Если высота работ по слому не превышает 6 м над поверхностью земли, установка рабочего

пола необязательна при условии квалификации рабочих, которые не поднимаются на стены толщиной менее 35 см;  
- рабочие, занятые в работах по слою зданий, должны пользоваться защитной каской.

## **17. Охрана окружающей природной среды**

При производстве СМР выполняются природоохранные мероприятия в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2011\* «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»; СН РК 1.03-14-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», «Методических указаний по применению правил охраны поверхностных вод РК» и других законодательных актов.

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды, которые должны включать: рекультивацию земель, предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу. Указанные мероприятия предусмотрены в проектной документации. Производство строительно-монтажных работ в пределах охранных, заповедных и санитарных зон и территории следует осуществлять в порядке, установленном специальными правилами и положениями о них.

На территории строящегося объекта не допускается непредусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности.

Выпуск воды со стройплощадок непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва не допускается. При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться в порядке, предусмотренном проектной документацией (в подготовительном периоде).

При производстве строительно-монтажных работ на селитебных территориях должны быть соблюдены требования по предотвращению запыленности и загазованности воздуха. Не допускается при уборке отходов и мусора сбрасывать их с этажей зданий и сооружений без применения лотков, и бункеров- накопителей.

Проектом производства работ, предусматривает следующие мероприятия:

- по рациональному использованию земель;
- по охране деревьев и насаждений;
- по охране воздушного бассейна и борьбе с шумом;
- по охране водных ресурсов.

Рациональное использование земель предусматривает:

- обязательное соблюдение границ территории, отводимых для строительства;
- выполнение рекультивации плодородного слоя-применение «бойков» для приема растворов и бетонной смеси, исключающих их попадание в грунт;
- не допускать проливов нефтепродуктов при заправке строительной техники, а в случае их образования, загрязненный грунт удалять в емкости с последующей утилизацией.

Строительная площадка на выездах оборудуется пунктами очистки и мойки колес автотранспорта с твердым покрытием (см. Стройгенплан) с отводом сточной воды во временный септик (колодец-накопитель объемом 2м<sup>3</sup> с последующей откачкой и вывозом ассенизаторной машиной).

Загрязнение среды от воздействия временных помещений строителей и складов минимальны, т.к. образующиеся твердые отходы строительного производства планируется складировать вблизи рабочих мест в ящики для мусора (инвентарные контейнера) и по мере накопления, вывозить на полигоны утилизации. Бытовые отходы предусмотрено вывозить на коммунальные предприятия г. Астаны.

### **Охрана воздушного бассейна и борьба с шумом**

Количество выхлопных газов от работающей строительной техники может быть сокращено только за счет общих мероприятий:

- регулирование двигателей внутреннего сгорания, применение качественных сортов топлива;
- планирование работы механизмов преимущественно в теплый период года с целью снижения расхода топлива;
- лакокрасочные и изоляционные материалы, содержащие и выделяющие вредные вещества, хранить в герметичной таре и не допускать их попадания в почву;
- применение глушителей прогрессивных конструкций;
- соблюдение строгой технологической дисциплины;
- улучшение качества подъездных и внутриплощадочных дорог.

Отводимые с участков работ сточные воды имеют преимущественно механические загрязнения, которые подлежат улавливанию во временных канализационных колодцах до слива в общеплощадочную сеть бытовой и дождевой канализации.

Сбор и вывоз строительных отходов и отходов производства организовать в соответствии с требованиями Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению,



обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления». Входной контроль строительных конструкций и материалов должен устанавливать соответствие качества применяемых материалов проекту в части содержания токсичных веществ, опасных для растительного и животного мира.

Отходы строительного производства данного проекта имеют значительно меньший класс опасности, чем промышленные токсичные отходы и не требуют специальных условий хранения и утилизации. Металлолом вывозится на базы «Вторчермета» г. Астаны. Другие отходы строительного производства предлагается транспортировать на полигон захоронения отходов. Отходы красок, пластмасс, кабельно-проводной продукции и другие отходы рекомендуется вывозить на полигон утилизации г. Астаны.

По окончании строительных работ необходимо выполнить работы по восстановлению дорог и рекультивации земель. Также при производстве работ необходимо выполнять требования местных органов охраны природы и внутренних нормативных актов.

В целом воздействие на окружающую среду от строительных работ по данному проекту не сможет существенно изменить санитарно-гигиеническую и экологическую обстановку в прилегающей местности.

## **18. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ.**

### **18.1. Подготовительный период.**

Порядок выполнения работ подготовительного периода.

Согласно требований СН РК 1.03-00-2011 до начала основного периода строительства необходимо:

*Определить приоритетность начала работ по строительству объекта.*

- очередность строительства: вертикальная планировка, демонтаж сетей, устройство дорог и площадок,
- распределение работ по захваткам;
- учесть особенности строительных конструкций, расположенных ниже отметок сетей,
- конструкций переходов, въездов, входных групп и других работ, которые должны быть определены планом работ Генподрядчика для выполнения в подготовительном периоде

Для выполнения выше поставленных задач и общей организационно-технической подготовки требуется выполнение комплекса работ подготовительного периода:

- обеспечение стройки проектно- сметной документацией (ПСД), прошедшей

- экспертизу и утвержденной к производству работ;
- оформление финансирования строительства;
  - заключения договора на Разработку ПОС;
  - заключения договора подряда и субподряда на строительство;
  - оформления разрешения и допусков на производство работ и строительство объекта;
  - отвод в натуре площадки под строительство;
  - разработка организационно-технологической документации на строительство;
  - обеспечения временными подъездными путями, энерго- водоснабжением, временными бытовыми и складскими помещениями.

Согласно требований СН РК 1.03-00-2011 п.5.4., производство всех видов работ осуществляется при наличии у лица, осуществляющего строительство, технологической документации (ППР, ПОС, технологических карт, регламентов, и т.п.) на все выполняемые им виды работ, в том числе на геодезические разбивочные работы, включая детальную разбивку.

Основные работы по строительству объектов выполняются после завершения работ подготовительного периода, а также параллельно, с учетом особенностей обеспечения стройки коммуникациями. Работы подготовительного периода завершаются ограждением участка застройки с обустройством зоны по охране труда, пожарно- экологической защите, создания бытовых условий работающих.

Срезка растительного грунта производится 0.30-0.40 м с вывозкой и складированием его на территории временного складирования. Часть грунта для обратной засыпки складироваться по обеим сторонам по ходу движения.

Вертикальная планировка поверхности участка выполняется бульдозерами типа ДЗ-43, ДЗ-35, ДЗ3524 А.

## **18.2. Создание геодезической основы.**

### **а) Геодезический контроль точности СМР.**

В процессе возведения зданий, сооружений или прокладки инженерных сетей должен вестись непрерывно геодезический контроль точности их геометрических параметров. Геодезический контроль проводится в целях проверки правильности установки монтируемых элементов и соблюдения строительно-монтажных допусков. Он является обязательной составной частью производственного контроля качества.

Геодезический контроль качества заключается в:

- проверке соответствия положения элементов, конструкций и частей зданий (сооружений) и инженерных сетей проектным требованиям в процессе их монтажа и временного закрепления (при операционном контроле);
- исполнительной съемке планового и высотного положения элементов, конструкций и частей зданий (сооружений), постоянно закрепленных по

окончании монтажа (установки, укладки), а также фактического положения инженерных сетей.

Геодезическую основу контрольных измерений при установке конструкции в проектное положение должны составлять разбивочные оси и линии, им параллельные, установочные риски, реперы, марки и т.д. Перед началом контроля необходимо проверить неизменность положения ориентиров.

Контролируемые в процессе производства СМР геометрические параметры зданий (сооружений), методы геодезического контроля, порядок и объем его проведения должны быть установлены ППГР.

Геодезический контроль точности геометрических параметров зданий и сооружений на всех этапах строительства (точности выполнения СМР) следует осуществлять организациям, выполняющим эти работы.

При геодезическом контроле должно определяться фактическое положение продольных и поперечных осей или граней конструкций относительно разбивочных осей или линий, им параллельных.

Контроль положения конструкций сооружений в плане следует выполнять преимущественно непосредственным измерением расстояний между их осями (установочными и ориентированными рисками, применяя компарированные стальные рулетки или специальные шаблоны).

Высотный геодезический контроль должен обеспечивать положение опорных плоскостей конструкций, частей здания (сооружения) по высоте в соответствии с проектом в пределах заданных допусков.

Контроль положения конструкций сооружения по высоте следует выполнять, как правило, геометрическим нивелированием.

Погрешность измерений в процессе геодезического контроля точности геометрических параметров зданий, сооружений должна быть не более 0,2 величины отклонений, допускаемых СНиП, ГОСТ или проектом:

$$m \leq 0,2\Delta$$

где  $m$  - средняя геометрическая погрешность геодезических измерений;

- допускаемое предельное отклонение.

В процессе строительства должен проводиться пооперационный и выборочный геодезический контроль. Пооперационный контроль выполняется организацией, ведущей работы, а выборочный - представителями заказчика при приемке законченных видов или этапов работ. Результаты геодезической

проверки при операционном контроле должны быть зафиксированы в общем журнале работ с указанием величин отклонений монтируемых элементов от проектных размеров. Данные выборочного геодезического контроля должны отражаться в актах приемки выполненных работ. Объем выборочного контроля должен составлять не менее 10% от предъявляемых параметров.

Геодезический контроль точности выполнения земляных работ включает проверку правильности планового и высотного положения земляных сооружений, соблюдения их размеров, форм, проектных уклонов и качества планировки поверхности. Положение земляных сооружений контролируется по главным и основным осям относительно геодезической разбивочной основы с одновременной проверкой линейных размеров сооружений. Разбивку осей на дне котлована контролируют теодолитом методом вертикального проектирования в такой последовательности: устанавливают теодолит на створном знаке А2 (рис.1) и, выполнив визирование на А3 или А4, проверяют положение оси А/1-А/2, закрепленное кольями через 5-10 м на дне котлована. Аналогично проверяется положение осей А/1-Б/1, Б/1-Б/2, Б/2-А/2.

Высотное положение сооружений контролируется с помощью нивелирования по характерным точкам профилей сооружений относительно ближайших реперов геодезической разбивочной основы. По разности отметок смежных точек  $h = H_1 - H_2$  и заложению между ними Д1-2 вычисляют действительные значения уклонов по формуле

$$i = \frac{\Delta h}{Д1-2}$$

и сравнивают их с проектными.

Контроль точности фундаментов из монолитного бетона осуществляется на стадии установки и раскладки арматуры. Для этого перед бетонированием должно быть проверено положение всех элементов опалубки, арматуры и закладных деталей в плане и по высоте. Плановое положение опалубки проверяется путем промера расстояний стальной рулеткой от основных осей до внутренней поверхности щитов. Высотное положение опалубки проверяется нивелированием. Вертикальность опалубки проверяется отвесом. Плановое и высотное положения арматуры и закладных деталей контролируется промером рулеткой или рейкой относительно щитов опалубки, нижних и верхних монтажных плоскостей.

После возведения цоколя производится контрольная выверка его планового (створным способом) и высотного (нивелированием) положений. Снаружи на цоколе должна быть нанесена отметка строительного нуля, а также рисками обозначены основные и внутренние оси сооружений. Перпендикулярность продольных и поперечных осей проверяется теодолитом. С помощью рулетки

производятся контрольные измерения расстояний между продольными и поперечными осями, а также от осей до закладных деталей, выступов и отверстий. По окончании работ нулевого цикла составляется исполнительная схема планового и высотного положений.

Контроль правильности монтажа фундаментов стаканного типа (для паркинга) осуществляется по осевым линиям, закрепленным на местности обносками. На поверхности стакана предварительно размечаются осевые риски установочных осей (осей асимметрии стакана). Плановое положение фундаментов контролируется по совмещению осевых рисок с разбивочной осью, положение которой определяется с помощью отвесов и проволоки, натянутой между обносками или с помощью теодолитов. Расстояние между осями фундаментов контролируется рулеткой. Высотное положение фундамента контролируется нивелированием дна стакана.

Качество подготовки фундамента и опор оформляется актом, подписанным представителями строительно-монтажной организации и технического надзора заказчика.

К акту прилагаются составленные строительной организацией исполнительные схемы:

- основных и привязочных размеров и отметок фундаментов и анкерных болтов;
- расположения металлических пластин и реперов, заложенных в тело фундаментов, фиксирующих оси фундамента и высотные отметки, или скоб, закрепленных на конструкциях здания, а также данные о качестве фундамента.

Монтаж колонн производится только после инструментальной проверки соответствия проекту планового и высотного положения фундаментов (оснований, опорных поверхностей конструкций). Перед монтажом колонн производится их промер и разметка установочных осей. Для этого на верхнем и нижнем (на уровне верха стакана) концах колонн на всех четырех гранях, а также на боковых гранях подкрановых консолей намечаются краской риски по оси колонн. На гранях колонн наносятся горизонтальные штрихи, соответствующие положению нулевого горизонта (0,00). Вертикальность колонн, проверяется по отвесу (при высоте колонн до 4,5 м) или с помощью двух теодолитов, устанавливаемых со стороны двух взаимно перпендикулярных граней на расстоянии не менее высоты колонны. Зрительная труба должна вначале наводиться на нижнюю осевую риску колонны, затем переводиться на верхнюю, изменяя наклон колонны до совмещения верхней осевой риски с вертикальной нитью сетки.

Окончательную выверку планового положения и вертикальности колонн, расположенных в ряду, целесообразно проводить способом бокового нивелирования. При этом теодолиты устанавливаются со смещением от створа

колонн на 1-1,5 м, визирование производится по горизонтальным рейкам, пятки которых совмещаются с установочными рисками. Высотное положение колонн проверяется с помощью нивелира по горизонтальным установочным рискам.

По окончании плановой и высотной выверки колонн и контрольной проверки их пространственного положения производится замоноличивание колонн цементным раствором. Контрольная проверка пространственного размещения колонн проводится путем выборочных промеров расстояний между продольными и поперечными осями колонн на нижнем и верхнем горизонтах.

Перед монтажом стен должна производиться разметка установочных осей у основания их торцевых поверхностей. На все монтажные горизонты должны передаваться отметки, основные и монтажные оси. Они закрепляются краской на плитах перекрытия и углах здания, а при большой протяженности стен и в промежутках - через 40-50 м. Передача основных и монтажных осей производится теодолитом от створных знаков, закрепленных на местности.

Данные о производстве СМР следует ежедневно вносить в журналы работы по монтажу строительных конструкций, а также фиксировать по ходу монтажа конструкций их положение на исполнительных геодезических схемах.

#### **б) Геодезическое обеспечение строительства**

Основные требования к местоположению знаков, закрепления разбивочных осей зданий и сооружений.

Для перенесения проектных параметров здания (сооружения) в натуру, производства детальных разбивочных работ и исполнительных съемок на строительной площадке создается внешняя разбивочная сеть здания (сооружения), пункты которой закрепляют на местности основные, главные и промежуточные разбивочные оси.

На стройгенплане следует показывать места расположения знаков, закрепляющих следующие оси: - основные, определяющие габариты здания, сооружения (крайние координационные оси по ГОСТ 21.101-79).

Осевые знаки следует размещать за пределами котлована в местах, свободных от постоянных и временных зданий, сооружений, в том числе подземных и наземных коммуникаций, дорог, строительных конструкций, материалов, изделий и оборудования, складских площадок, механизмов.

Осевые знаки не должны попадать в зону, где нарушается грунт при выполнении строительно-монтажных работ.

Размещение осевых знаков увязывают с проектными решениями по организации земляных и строительно-монтажных работ.

В целях лучшей сохранности осевых знаков их следует размещать на газонах, обочинах дорог, вдоль заборов и др.

В зоне местоположения знака складирование строительных конструкций,

материалов должно быть не ближе 2 м от центра знака.

При невозможности определить местоположение знака, обеспечивающее неизменность его на период строительства подземной части здания, следует предусмотреть перенос знака на устойчивое место, о чем указывается в ППР.

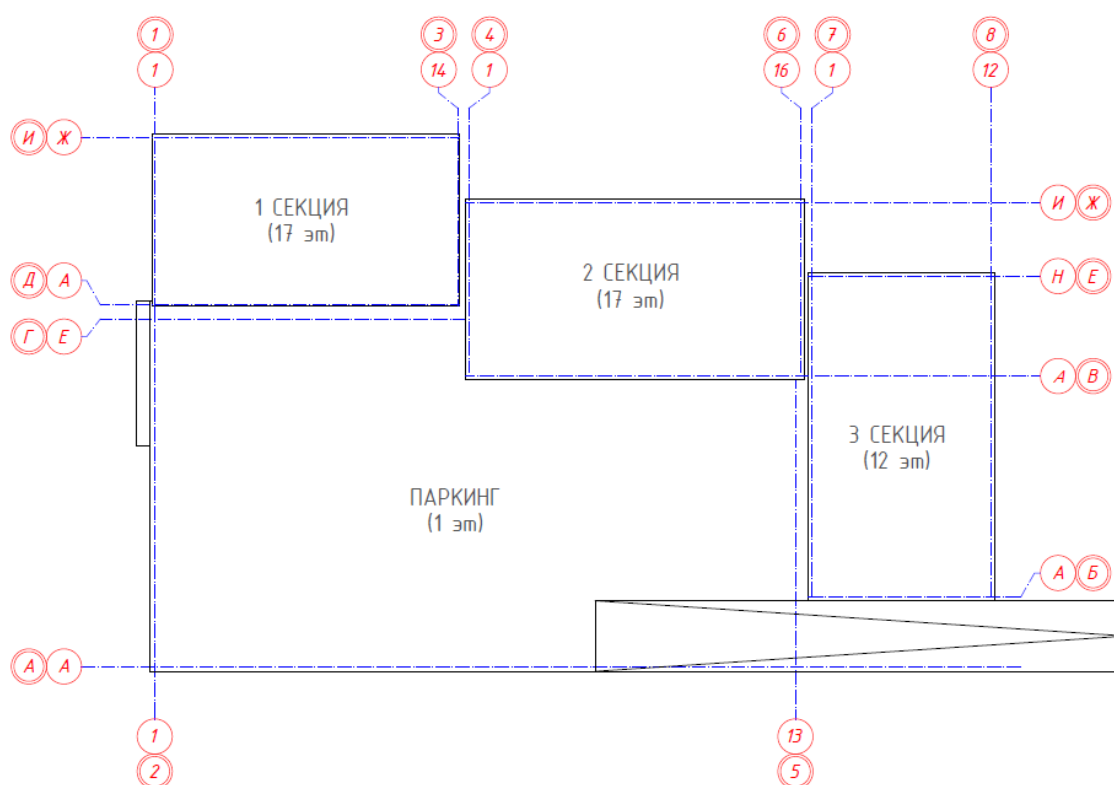
Осевые знаки, как правило, следует показывать на расстоянии 15 – 30 м от контура здания.

Наименьшее расстояние допускается 3 м от бровки котлована, границы призмы обрушения грунта; наибольшее – полуторная высота здания, сооружения, но не более 50 м.

Расстояние между осевыми знаками, закрепляющими промежуточные поперечные оси, может достигать 50 – 100 м.

Определение рациональной схемы размещения геодезических знаков, обеспечивающей их устойчивость, сохранность и доступность, является необходимым условием своевременного и качественного выполнения геодезических работ на стройплощадке.

#### СХЕМА БЛОКИРОВКИ



### 18.3. Организация работ

Памятка: не допускать перекопа дна котлована, ибо перекоп необходимо будет заполнять щебнем (не предусмотренный проектом) ПОС.

Подготовка под фундамент: Подготовка под фундамент производится с отметки

дна котлована по утрамбованному щебёночному основанию укладывается армированный сульфатостойкий гидрофобный бетон.

Геодезические работы по разбивке и выносу в натуре осей с составлением акта приемом-передачей исполнительной документации.

Вертикальная планировка поверхности участка.

Организации начала работ на стройплощадке на стадии основного периода.

Земляные работы по отрывке котлована и выполнение постоянных инженерных сетей (по намеченным захваткам).

Фундамент и Свайные работы и Каркас зданий. (Захватками).

ПОС рекомендует строгого соблюдения НТД РК и выполнения принятых проектных решений

При производстве работ по Захваткам ПОС отмечает особенности конструктивных решений каждой Захватки.

Устройство свайного основания выполнить из забивных свай сечением 30х30 см по СТ РК 939-92\* длиной 7 и 8 м из тяжелого бетона кл. С16/20 на сульфатостойком цементе с маркой по водонепроницаемости W6 и маркой по морозостойчивости F100.

Монолитный железобетонный ростверк выполнить из бетона кл. С20/25 на сульфатостойком цементе с маркой по водонепроницаемости W6 и маркой по морозостойчивости F100.

ПОС предусматривает:

Организацию работ по поточному методу по Захваткам и Ярусам

При производстве работ по Захваткам ПОС отмечает особенности конструктивных решений каждой захватки.

Работу начать последовательно по Захваткам (порядок начала работ может измениться), Захватки могут разделены на участки, при уточнении конкретной ситуации, создавшейся в период производства работ. (Уточняется в ППР).

Строительные потоки в пределах здания имеют различные схемы (направления) развития в пространстве. В данном случае, они зависят от объемно- планировочных и конструктивных решений здания, применяемых строительных машин с учетом этого.

ПОС предусматривает:

При производстве строительных работ: начиная с земляных работ, работ по



устройству монолитных конструкций каркаса и стен (бетонирование, армирование), заполнение стен газоблоками, ниже отметки 0.000 и все строительные работы, выше отметки 0.000 принять направление развития потоков – комбинированное: горизонтальным – по Захваткам, вертикальным - по «восходящей снизу» потокам по ярусам (этажам).

Как показывает опыт работы по организации поточных процессов - Горизонтальное направление потоков принимается при производстве земляных работ, при устройстве фундаментов, при монтаже конструкций в пределах каждого этажа, при производстве кровельных работ и т.д.

Вертикальное направление может быть принято снизу-вверх (вертикально-восходящая схема) и сверху вниз (вертикально-нисходящая схема).

Принимается также сочетание этих двух схем.

Как показывает практика строительства аналогичных объектов, преобладающей схемой развития потоков в многоэтажном строительстве - является горизонтально-вертикальная.

ПОС предусматривает:

направление потоков производства работ: Горизонтальную - по Захваткам, Вертикальную – по этажам, горизонтам (ярусам.)

Методика работы по Захваткам и Ярусам должна быть выполнена с учетом конструктивных особенностей зданий. При производстве работ по Захваткам ПОС отмечает особенности конструктивных решений каждой захватки, (уточняется в ППР).

*Производство работ по захваткам.*

Монтаж инвентарной опалубки и монолитные работы в начале основного периода производится краном на пневмоходу типа ГКГ или МКГ-25 бр. - грузоподъемностью до 25тн, длиной стрелы 48м и вылетом стрелы до 15м. В дальнейшем, (после монтажа основных башенных кранов КБ-403Б) использовать постоянно эти башенные краны.

Подачу бетонной смеси производить двумя автобетононасосами производительностью 150 м<sup>3</sup>/час. С максимальным расстоянием подачи - 43 м. В дальнейшем, обслуживаются устанавливаемым стационарным бетононасосом «Putzmeister-0020H-E» с насосом «BESA-2109-H» с производительностью 85 м<sup>3</sup>/ч, максимальной дальностью подачи 350 м, максимальной высотой подачи - 120м.

По мере заполнения опалубки, бетонную смесь уплотнить глубинными вибраторами. Перед каждым бетонированием через бетоновод необходимо пропустить пусковой бетон.

Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе, определяется проектом производства работ.

Метод контроля за качеством бетона—измерительный, по ГОСТ10180-78 и ГОСТ 18105-86.

Запись контроля производится в журналах бетонных работ и сопроводительного контроля.

Порядок установки и приемки опалубки, демонтажа опалубки. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

Прочность бетона, морозостойкость, плотность, водонепроницаемость, способность к деформации, а также другие показатели, установленные проектом, следует определять согласно требованиям действующих государственных стандартов.

*Примечание:* Работы вести в 2 смены основными строительными машинами.

### *Устройство монолитных железобетонных конструкций.*

Устройство монолитного железобетона. Монтаж опалубки и устройство армирования каркаса.

Подачу бетонной смеси производить автобетононасосом «PutzmeisterBESA-2109H-E» производительностью 85 м<sup>3</sup>/ч, максимальной дальностью подачи 350м, максимальной высотой подачи 120м.

Основными технологическими требованиями к укладке бетонной смеси являются: обеспечение монолитности бетонируемой конструкции и проектного уплотнения бетонной смеси. Для обеспечения монолитности железобетонной конструкции рекомендуется осуществлять непрерывную укладку бетонной смеси. При возникновении необходимости перерыва в бетонировании устраиваются рабочие швы. Рабочие швы в вертикальных элементах должны быть горизонтальными с перпендикулярными граням элемента. В балках, прогонах и плитах рабочие швы располагаются вертикально. Места сопряжения ранее уложенного и свежего бетона рекомендуется устраивать в нулевых точках расчетных эпюр моментов. В качестве внутренней опалубки каждого блока бетонирования целесообразно использовать стальную сетку из проволоки диаметром 0,7мм с ячейкой 5х5см. Таковую сетку крепят к арматуре плиты вязальной проволокой.

Тепловые сети систем теплоснабжения и связанные с ними системы отопления независимо от вида системы теплоснабжения подвергаются гидропневматической промывке с последующей дезинфекцией.

Дезинфекция осуществляется заполнением хозяйственно-питьевой водой с содержанием активного хлора в дозе 75-100 миллиграммов на кубический дециметр (далее - мг/дм<sup>3</sup>) при времени контакта не менее 6 часов, а также, другими разрешенными средствами, согласно прилагаемой к ним инструкции.

Сброс промывных вод, содержащих остаточный хлор, осуществляется в канализационную сеть населенного пункта, а при ее отсутствии – на рельеф местности или в водоем, при условии соблюдения требований Санитарных Правил.

Промывка и дезинфекция водопроводных и тепловых сетей проводится специализированной организацией, имеющей лицензию, на указанный вид деятельности, контроль качества проводится производственной лабораторией водопользователя. Территориальные подразделения ведомства государственного органа и организации в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения информируются о времени проведения работ для осуществления выборочного контроля.

Промывка и дезинфекция считается законченной при соответствии результатов двукратных (последовательных) лабораторных исследований проб воды, установленным санитарно-эпидемиологическим требованиям к качеству питьевой воды. Акт очистки, промывки и дезинфекции объекта водоснабжения оформляется по форме согласно приложению 6 к Санитарным правилам от 16 марта 2015 года № 209.

## **19. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ.**

Все строительные работы в зимних условиях должны производиться на основании соответствующих разделов СНиП РК 5.03-09-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и других нормативных документов, а также на основании утвержденного проекта производства работ. Засыпку пазух производить только талым грунтом с послойным уплотнением пневмотрамбовками. Грунт доставлять автосамосвалами от временного места складирования.

Устройство монолитных железобетонных конструкций рекомендуется выполнять одним из вариантов, указанных в СНиП РК 5.03-09-2013. При производстве бетонных работ должны одновременно решаться две взаимосвязанные задачи: технологическая — обеспечение необходимого качества бетона к заданному сроку; экономическая — обеспечение минимального расхода материальных и энергетических ресурсов. При этом следует иметь в виду, что при производстве бетонных работ в зимнее время себестоимость транспортирование, укладки бетона и ухода за ним возрастают в 2 — 2,5 раза, а трудоемкость этих процессов — в 1,5 — 2 раза. Для производства работ рекомендуется применять бетон с пластификаторами и противоморозными добавками. Добавки вносить непосредственно на объекте и перемешивать не менее 5 минут. Бетон с внесенными добавками необходимо уложить в опалубку не более чем за 25-30 минут. Из всех существующих методов выдерживания бетона, конструкций каркаса многоэтажных зданий в зимних условиях наиболее рациональным является электропрогрев проводом ПНСВ. Температура бетона в начале электропрогрева должна быть не ниже +5°C.

При бетонировании плиты перекрытия перед укладкой бетонной смеси снизу опалубку прогреть тепло генераторами, для чего закрыть тэном боковые стены нижнего этажа в пределах захватки. Прогрев опалубки снизу продолжать во время

бетонирования перекрытия и шлифования бетона. При температуре наружного воздуха ниже  $-5^{\circ}\text{C}$  продолжать прогревание снизу в комбинации с электропрогревом до достижения бетоном 70% прочности. Опалубку перекрытия снимать через 4 суток, при этом обязателен повторный контроль прочности бетона нижней поверхности плиты перекрытия.

При бетонировании колонн и диафрагм жесткости перед укладкой бетонной смеси в опалубку при температуре наружного воздуха ниже  $-5^{\circ}\text{C}$  опалубку прогреть тепло генератором. Время для электропрогрева при выдерживании температуры  $+50-60^{\circ}\text{C}$  примерно 38 часов с учетом времени на повышение температуры бетона до требуемого уровня. Время прогрева контролируется замером прочности бетона. Прогрев прекращать при достижении 50% прочности. При большом холоде можно дать толчок электропрогреву двумя электродами прогрева (арматура).

В течении всего периода электропрогрева выполнять контроль температуры бетона, результаты заносить в специальный журнал. Температуру замерять на каждые 3-х  $\text{м}^3$  бетона, на каждые 4-х  $\text{м}^2$  перекрытия и на каждой колонне. Температурные скважины оставлять в теле бетона диаметром 15-20мм и глубиной 5-10см. Контроль температуры производить в первые 3 часа каждый час, в остальное время — 3 раза в смену. Измерение температуры наружного воздуха производить 3 раза в сутки.

Чтобы исключить перегорание провода ПНСВ, он не должен выходить из тела бетона. Пересечение проводов ПНСВ между собой не допускается. При электропрогреве колонн, балок обязательно пропускать провод ПНСВ в углах на всю высоту колонн или длину балки, чтобы исключить промерзание углов. Оптимальная длина провода ПНСВ на одну петлю 27м.

Расход материалов на  $1\text{м}^3$  бетона

Наименование материала	ед. изм.	количество		
		колонны	ДЖМ, СТМ, ЛШ	плиты
Провода ПНСВ 1,2	м.п.	98	52,1	54
Провода АПВ к магистрали	м.п.	2	2	4
Провода АПВ или ПНСВ на прихватки	м.п.	9,6	10	4,8
Изолента ПХВ	м.п.	0,45	0,06	0,04

Подключение и контроль режима электропрогрева (силу тока, мощность и т.д.) выполняет электрик и дежурный электрик, который руководствуется журналом

замера и производить плавный подъем температуры.  
Режим прогрева для всех конструкций трехстадийный:

1. Скорость подъема температуры 10°C в час.
2. Максимальная температура прогрева не должна превышать.

Каркасные и рамные конструкции — 40°C.

3. Скорость остывания 5°C в час.

$$M_{п} = S/V$$

S – охлаждаемая площадь конструкции в м<sup>2</sup>

V – объем укладываемого бетона в м<sup>3</sup>

цемент	марка	макс. темп. при МП		
		6-9	10-15	16-20
<b>шлакопортландцемент</b>	300-500	80° С	70° С	60° С
<b>портландцемент</b>	400-500	70° С	65° С	55° С

Необходимые данные по расчету зимнего бетонирования, подбору температурных режимов, учету влияния ветра, расходу электроэнергии смотреть в «Руководстве по производству бетонных работ» Москва. Стройиздат, 1975 г. и СП РК 5.03-10-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Опалубка и арматура перед бетонированием очищается от снега и наледи струей горячего воздуха под брезентовым или полиэтиленовым укрытием с высушиванием поверхности. Запрещается снимать наледь с помощью пара и горячей воды. Все открытые поверхности укладываемого бетона после окончания бетонирования, а также на время перерывов в бетонировании должны утепляться. Выпуски арматуры забетонированных конструкций должны быть укрыты или утеплены на высоту (длину) не менее чем на 0,5 м.

Способ выдерживания бетона при зимнем бетонировании должен быть установлен на основании технико-экономического сопоставления способов для конкретных конструкций и условий.

При производстве работ в весенний период рекомендуется применять беспрогревный метод, основанный на применении бетона с комплексными химическими добавками, обеспечивающими получение заданной подвижности и нерасслаиваемости бетонной смеси, ускоренное твердение бетона при отрицательных (до -15°C) температурах наружного воздуха и высокую морозостойкость.

При бетонировании в осенне-зимний и зимний периоды в бетонную смесь следует вводить противоморозную добавку (нитрит натрия) в количестве соответственно до 2 и 4% от массы цемента для предотвращения замерзания смеси в период ее транспортирования, укладки и применять тепловую обработку бетона в

конструкции путем электропрогрева или электрообогрева с последующим выдерживанием его способом термоса.

Бетонная смесь, предназначенная для зимнего бетонирования, должна приготавливаться с обязательным применением комплексных добавок НН + С-3 и НН + ПФМ-НЛК для бетонов проектной маркой F200, НН+ ПФМ-НЛК, НН + ЛСТ + СНВ, НН + С-3 + СНВ для бетонов проектной маркой F300 и выше. При обеспечении заданной удобоукладываемости бетонной смеси для бетонов проектной маркой до F150 возможно применение комплексной добавки НН + ЛСТ.

Применение других комплексных добавок должно быть подтверждено исследованиями их влияния на морозостойкость бетона, подвергнутого при воздействии низких отрицательных температур в раннем возрасте.

Применение бетона с вышеуказанными комплексными противоморозными добавками в предварительно-напряженных железобетонных конструкциях запрещается.

Оптимальную дозировку добавок, вводимых в бетонную смесь, следует устанавливать по рекомендации строительной лаборатории при подборе состава бетона с учетом фактических условий производства бетонных работ, а именно, из условия обеспечения на месте укладки заданных параметров бетонной смеси по удобоукладываемости, расслаиваемости, воздухоовлечения и температуры бетонной смеси.

Номинальный состав бетона следует подбирать по утвержденному заданию в соответствии ГОСТ 7473-2010 «Смеси бетонные технические условия». Состав бетона подбирают исходя из условия обеспечения среднего уровня прочности, значение которого следует определять по ГОСТ 10181-2000 «Смеси бетонные. Методы испытания.» с учетом однородности бетона. При отсутствии данных о фактической однородности бетона за средний уровень прочности необходимо принимать требуемую прочность для бетона данного класса при коэффициенте вариации 13,5%.

Приготовление бетонных смесей с комплексными противоморозными добавками следует вести при соблюдении следующих условий:

- запрещается применять смерзшиеся заполнители;
- для обеспечения расчетной температуры бетонной смеси на выходе ее из бетоносмесителя должен осуществляться, подогрев воды, отопев или подогрев заполнителей, а также отопление бетоносмесительного узла, дозаторного и бункерных отделений;
- наибольшая температура бетонной смеси и ее составляющих при загрузке и на выходе из смесителя при применении портландцемента и сульфатостойкого портландцемента должна быть не более значений, указанных в таблице 5.1;

Таблица 5.1-Наибольшая допускаемая температура бетонной смеси и ее составляющих

Вид цемента	Наибольшая допустимая температура, °С		
	При загрузке в смеситель		Бетонной смеси на выходе из смесителя
	Воды	Заполнителей	
Портландцемент и сульфатостойкий портландцемент марки 400 и выше	60	40	35

□ продолжительность перемешивания должна быть на 25% дольше, чем в летних условиях, которое устанавливается экспериментально от типа смесителя и объема готового замеса.

Транспортирование бетонной смеси в зимних условиях следует производить автобетоносмесителями и автобетоновозами, которые при необходимости должны быть специально оборудованы (теплоизоляция, обогрев кузова и т.д.) и должны исключить охлаждение ее более установленного технологическим регламентом, нарушение однородности, снижения воздухоувлечения и снижение заданной подвижности на месте укладки.

При применении бетонов с комплексными добавками смесь допускается укладывать на не отогретое мерзлое непучинистое основание или старый бетон, очищенный от снега и наледи, если в зоне контакта на протяжении всего расчетного срока выдерживания будет обеспечиваться незамерзаемость бетона.

При температуре воздуха ниже минус 10°C арматура диаметром более 25 мм, а также арматура прокатных профилей и крупные металлические закладные детали могут не отогреваться, если температура уложенного бетона с комплексными добавками на 5°C выше температуры замерзания воды затворения смеси.

Укладку бетонной смеси следует вести непрерывно с минимальным количеством перегрузок, средствами механизации, обеспечивающими минимальное охлаждение смеси при ее подаче, распределении и уплотнении.

Послойное бетонирование массивных конструкций необходимо вести так, чтобы температура бетона в уложенном слое до перекрытия его следующим слоем не опускалась ниже предусмотренной расчетом. Допустимая продолжительность перекрытия слоев должна назначаться строительной лабораторией в зависимости от температуры укладываемой бетонной смеси и начала схватывания цемента.

Толщина укладываемого слоя бетонной смеси назначается в зависимости от средств уплотнения, обычно составляет 30-50 см.

Бетонирование монолитных железобетонных конструкций при выдерживании с применением методов активного прогрева бетона следует производить с соблюдением следующих требований:

а) железобетонные балки, свободно опирающиеся на массивные, ранее забетонированные конструкции, в целях возможности перемещения ее по опорам при прогреве должны быть отделены от конструкций прокладками из металлических листов;

- б) при бетонировании элементов каркасных и рамных конструкций в сооружениях с жестким сопряжением узлов (опор) необходимость устройства разрывов в пролетах в зависимости от температуры тепловой обработки, с учетом возникающих температурных напряжений указаны в ТК;
- в) если дополнительные температурные напряжения в балках не учтены расчетом, то следует бетонировать и прогревать неразрезные балки участками с разрывом в каждом пролете длиной  $1/8$  пролета, но не менее 0,7 м, заполнение разрывов бетонной смесью и прогрев бетона в них следует производить после остывания бетона балок до  $15^{\circ}\text{C}$ ;
- г) бетонирование и прогрев неразрезных балок, не связанных с опорами, должны производиться одновременно на участках длиной не более 20 м;
- д) бетонирование и прогрев неразрезных ригелей многопролетных рам при отношении высоты стойки рамы к высоте ее сечения (в плоскости рамы) менее 15 должны также производиться в порядке, изложенном в подпунктах «б», «в», с разрывами через два пролета при пролетах рам до 8 м и через пролет при большей величине пролетов;
- е) бетонирование и прогрев колонн, связанных с массивными ригелями малых пролетов, должны производиться с устройством разрывов в ригелях между колоннами, аналогичных указанным в подпунктах «б», «в»;
- ж) при прогреве балок, расположенных параллельно друг другу и жестко связанных между собой, должны обеспечиваться возможно близкие температурные условия их прогрева и остывания;
- з) бетонирование и прогрев железобетонных ребристых перекрытий должны производиться участками, имеющими разрывы в продольном и поперечном направлениях, расстояние между которыми определяется в соответствии с указаниями, приведенными в подпунктах «б», «в» и «д»;
- е) бетонирование и прогрев балок ребристых перекрытий должны производиться одновременно с бетонированием и прогревом плиты. Технические требования, которые следует выполнять при выдерживании бетона конструкций в зимних условиях приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2. - Технические требования к выдерживанию бетона конструкций в зимних условиях

Технические требования	Модуль поверхности конструкции, $\text{м}^2$				
	2-4	5-6	7-8	9-10	Свыше 10
1	2	3	4	5	6
1. Коэффициент теплопередачи опалубки, $\text{Вт/м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , не более	3,6				



1. Температура бетонной смеси, уложенной в опалубку, к началу выдерживания или прогрева (обогрева), или предварительного разогрева должна быть не ниже: а) при выдерживании бетона по способу термоса б) при применении безобогревного способа; в) при применении других способов выдерживания	температуры установленной расчетом на 5°C выше температуры замерзания бетонной смеси на 2°C выше температуры замерзания бетонной смеси				
3. Скорость подъема температуры бетона в наиболее быстро-нагреваемых зонах не более, °C/ч	5	8	10	10	15
4. Максимальная температура слоя бетона, прилегающего к опалубке (в термоактивной опалубке, инфракрасном излучении), C	35	45	55	60	60
5. Максимальная температура наружного слоя бетона, °C	35	45	55		60
6. Максимальная температура бетона в ядре, C	70	70	70	60	60
7. Перепад температуры между наружным слоем бетона и ядром, °C	35	30	20	0	0
8. Прочность бетона с комплексными противоморозными добавками к моменту возможного замораживания конструкции не менее, % прочности, соответствующей проектному классу бетона	70				
9. Разность температур наружных слоев бетона и воздуха при распалубке и снятии теплоизоляционных укрытий не более, °C	20	30			

Распалубливание конструкций, снятие гидроизоляционных и теплоизоляционных укрытий следует выполнять по достижении бетоном предварительно напряженных конструкций прочности не менее 80% прочности, соответствующей проектному классу бетона, конструкций с обычным армированием не менее 70% прочности, соответствующей проектному классу

бетона.

Загружение конструкции следует производить по достижении бетоном не менее 100% прочности, соответствующей проектному классу бетона, при фактической нагрузке свыше 70% расчетной и не менее 80% при фактической нагрузке менее 70% расчетной.

Распалубливание и загрузку конструкций, а также снятие гидро- и теплоизоляционного укрытия должно производиться только после определения прочности (по контрольным образцам и фактическим режимом твердения или неразрушающими методами при отогревом до оттаивания бетоне), подтверждающего достижение бетоном необходимой прочности.

- ующей разводки (величина сопротивления должна быть не менее 0,5 Мом).

Работы, связанные с бетонированием конструкций, выполняются в три этапа:

- укладка бетонной смеси;
- выдерживание бетона и уход за ним;
- распалубливание.

### *Материалы для бетона*

Для приготовления бетона следует применять цементы на основе портландцементного клинкера, удовлетворяющего требованиям ГОСТ 10178 и ГОСТ 22266.

В таблице 6.1 приведены характеристики цементов, выпускаемых заводом, качество которых полностью удовлетворяет требованиям ГОСТ 10178 и ГОСТ 22266.

Таблица 6.1. - Минералогический состав портландцементного клинкера

Наименование цемента	C3S	C2S	C3A	C4AF	Силикатный модуль	Глиноземный модуль	Коэффициент насыщения
Портландцемент	58,70	16,38	6,44	14,35	2,08	1,15	0,91
Сульфатостойкий портландцемент	47,40	29,26	4,27	15,41	2,29	0,96	0,85

При поставке материалов в целях снижения потери активности цемента во времени рекомендуется завозить цементный клинкер с помолем его в районе строительства или доставлять цемент в герметично закрытой таре.

Заполнители для бетона должны удовлетворять требованиям ГОСТ 26633, при отсутствии в районе строительства заполнителей с требуемыми качествами необходимость применения заполнителей с показателями качества ниже требований ГОСТ 26633 должна подтверждаться проведением их исследования в бетонах в специализированных центрах.

Пески, относящиеся к группе «мелкие» или «очень мелкие», допускается использовать только при обязательном введении пластифицирующих добавок или при обогащении их более крупными фракциями песка из отсеивов дробления

горных пород.

Пески из песчано-гравийных смесей, характеризующиеся высоким содержанием

пылевидных и илистых частиц, должны обогащаться их промывкой в летнее время.

В зимнее время для приготовления бетона предпочтительно использовать в качестве крупного заполнителя щебень или щебень, полученный при дроблении гравия. При применении гравия в качестве заполнителя прочность бетона на контакте заполнителя и цементного камня снижается

Заполнители не должны содержать частиц льда и смерзшихся комьев размером более 10 мм.

Компоненты рекомендуемых комплексных химических добавок, должны удовлетворять требованиям соответствующих нормативных документов.

Вода для приготовления водных растворов добавок к бетонной смеси должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732.

Таблица 6.2. - Химические добавки

Вид добавок	Наименование добавок	Обозначение добавок	ГОСТ и ТУ на добавки
1. Противоморозные	Нитрит натрия	НН	ГОСТ 19906, ТУ 38-10274-79
2. Пластифицирующие	Суперпластификатор	С-3	ТУ 6-36-0204229-625 Минхимпрома СССР
	Лигносульфонаты технические	ЛСТ	ТУ 2455-0316- 4628971520-2000
3. Воздухововлекающие	Смола нейтрализованная воздухововлекающая	СНВ	
4. Пластифицирующе- воздухововлекающие	Модификатор бетона	ПФМ-НЛК	ТУ 2493-010- 04786546-2001

### *Приготовление и транспортирование бетонной смеси*

Бетонная смесь должна удовлетворять требованиям ГОСТ 7473-2010 «Смеси бетонные. ТУ», МСН ГОСТ 10181-200 «Смеси бетонные. Методы испытаний удобоукладываемость и температура бетонной смеси на месте укладки должна соответствовать требованиям технологического регламента или технологической карты, разрабатываемой в составе ППР.

Подбор состава бетона для зимней укладки осуществляется любыми, проверенными на практике и принятыми для летних условий методами, с учетом

требований ГОСТ25192-2012 «Бетоны, классификация и общие технические требования» по показателям прочности бетона, подвижности и воздухоудержания смеси при минимальном ее водосодержании.

Расход цемента на 1 м<sup>3</sup> бетонной смеси, как правило, не должен превышать 450 кг. Водоцементное отношение для бетонов с повышенными требованиями по морозостойкости (выше F100) должно быть не более 0,5.

Оптимальное количество пластифицирующих и воздухововлекающих добавок в составе комплексной устанавливается экспериментально и считается таким, при котором в бетоне обеспечивается требуемая подвижность бетонной смеси с учетом таблицы 6.3 и воздухоудержание смеси не более 4-6% при прочности бетона на сжатие не ниже, чем у бетона без добавок.

Таблица 6.3. - Корректировка подвижности смеси с комплексными добавками, в состав которых входит воздухововлекающий компонент

Подвижность бетонной смеси (осадка конуса), см			
Без добавки	С добавками, при воздухоудержании, %		
	до 2	2-4	4-6
4-6	4-6	3-4	2-4
6-8	6-8	4-6	3-5
8-10	8-10	6-8	4-6
10-14	11-13	8-12	6-10
14-20	17-19	12-18	10-16
20-22	19-21	18-20	16-18

Количество противоморозного компонента НН в составе комплексных добавок в зависимости от расчетной температуры твердения бетона при безобогревом выдерживании бетона конструкций следует назначать по таблице 6.4. Возможно изменение на 0,5-1% на основании экспериментальных данных строительной лаборатории.

При применении тепловой обработки бетона конструкции количество противоморозного компонента НН назначается в зависимости от температуры наружного воздуха: 2% при температуре от минус 10 до минус 20°С, 4% при температуре минус 20°С и ниже.

Таблица 6.4. - Количество противоморозного компонента НН в составе комплексной добавки при безобогревом выдерживании

Обозначение добавки	Количество безводных добавок, % от массы цемента, при расчетной температуре твердения, °С			
	0...-5	-5...-10	-10...-15	-15...-20
НН	1-2	2-4	4-6	-

Выдерживание бетона монолитных бетонных и железобетонных конструкций, возводимых в зимних условиях Астаны, необходимо производить с соблюдением требований в разрабатываемых в ППР.

#### *Выдерживание бетона в стенах*

Выдерживание бетона в стенах следует обязательно с обогревом любым методом. При распалубке их необходимо создать все условия для достижения бетоном к моменту загрузки проектной нагрузкой требуемой прочности. Но лучше в условиях Астаны распалубку производить при достижении бетоном прочности равной не менее 80% от проектной.

#### *Выдерживание бетона в перекрытиях*

Перекрытия являются весьма ответственной конструкцией и бетон в них обязательно надо выдерживать до достижения им не менее 80% прочности, соответствующей проектному классу бетона, независимо от пролета. Прогреть удобнее греющим проводом, установленным в нижней части перекрытия и при толщине до 25 см при надежном укрытии бетона сверху теплоизоляцией по пароизоляции. При большей толщине перекрытия греющий провод следует устанавливать помимо нижней и в верхней части конструкции. Можно также, укрыв неопалубленную поверхность бетона пароизоляцией, прогревать горячим воздухом, подаваемым тепловыми пушками, под установленной сверху перекрытия брезент с просветом до 30 см в пространство между ним и бетоном.

#### *Способы зимнего бетонирования*

##### *Метод термоса*

Метод термоса является одним из самых недорогих методов выдерживания бетона на морозе. Сущность метода заключается в следующем: приготовленную на заводе или на при объектном бетоносмесительном узле бетонную смесь доставляют к месту ее укладки с максимально возможной температурой, быстро укладывают в опалубку, уплотняют и укрывают паро-, теплоизоляцией. За счет теплоты, внесенной при изготовлении бетонной смеси, и экзотермической теплоты, выделяющейся в бетоне в процессе твердения, в конструкции длительное время поддерживается положительная температура, обеспечивающая твердение бетона и достижение им к моменту замерзания критической прочности. Температура внутри конструкции начинает подниматься примерно через 10-16 часов и может достигать 60°C, поскольку каждый килограмм цемента при гидратации выделяет 80 ккал тепла

##### *Предварительный разогрев бетона*

Предварительный разогрев бетона можно производить электрическим током после приготовления бетонной смеси или паром в процессе ее приготовления. Последний метод применяется редко и обычно в заводских условиях при производстве сборных бетонных или железобетонных конструкций.

Предварительный электроразогрев бетона производится непосредственно на строящемся объекте вблизи от места его укладки в конструкцию.

Предварительный разогрев бетонной смеси, как метод зимнего бетонирования, обеспечивает наибольший эффект при бетонировании среднемаассивных монолитных и сборных конструкций (в условиях полигона) с модулем поверхности  $M_p < 8 \text{ м}^{-1}$  при температуре наружного воздуха до минус  $20^\circ\text{C}$  или с меньшим  $M_p$  при более низких температурах.

#### *Предварительный электроразогрев бетонной смеси*

Сущность предварительного электроразогрева бетонной смеси заключается в пропускании через нее электрического тока. Бетонная смесь включается в электрическую цепь и в этом случае является проводником, по которому проходит электрический ток и как всякий проводник она при этом нагревается. Проводником в такой многокомпонентной системе, как бетон, является жидкая фаза - вода с растворенными в ней минералами цементного клинкера и, главным образом, содержанием щелочи гидрооксида кальция. При прохождении через бетонную смесь электрического тока нагревается именно жидкая фаза, а от нее мелкий и крупный заполнители.

Предварительный электро-разогрев бетонной смеси осуществляется с применением переменного электрического тока промышленной частоты напряжением 220/380В.

Нагрев зерен плотного заполнителя (гранит, известняк) диаметром 20 мм происходит примерно за 6-8 минут, а зерен пористого заполнителя (керамзит и т.п.) примерно за 10-12 минут. По этой причине разогрев бетонной смеси целесообразно производить до полного прогрева всех компонентов до установленной температуры. Если напряжение электрического тока при разогреве отключить раньше, то вследствие внутреннего теплообмена крупные зерна будут постепенно нагреваться за счет тепла от растворной части бетонной смеси, что приведет к некоторому падению температуры всей массы смеси.

Разогрев мелкозернистого бетона до температуры  $60^\circ\text{C}$  (можно разогревать и до  $80^\circ\text{C}$ ) происходит в течение 2,5-3 минут, а бетона на плотном заполнителе, как указано выше, за более длительное время. Продолжительность разогрева устанавливается экспериментально.

#### *Метод электропрогрева (электродный прогрев)*

##### *Обогрев бетона в греющей опалубке*

Сущность способа заключается в обогреве бетона путем передачи теплоты от греющей опалубки в поверхностные слои бетона. Теплота в толще бетона распределяется в основном путем теплопроводности.

##### *Греющая опалубка*

##### *Обогрев бетона греющим проводом*

Обогрев бетона греющим проводом происходит кондуктивно изнутри

конструкции, поскольку источник тепловыделения - провод - находится непосредственно в ней. В этом большое преимущество метода, поскольку все тепло, выделяемое нагревателем, передается бетону.

Для обогрева бетона греющим проводом последний должен иметь жилу из металла с достаточно высоким сопротивлением. Для этой цели не годятся провода с медной или алюминиевой жилой. Греющий провод выпускается промышленностью специально для целей прогрева и обычно имеет жилу из стальной проволоки сечением 1,2 мм или 1,4 мм в полимерной электроизоляции.

В конструкции для прогрева бетона греющий провод устанавливается прядями длиной 25 м (при сечении 1,2 мм<sup>2</sup>) и 32 м (при сечении 1,4 мм<sup>2</sup>) вибратором.

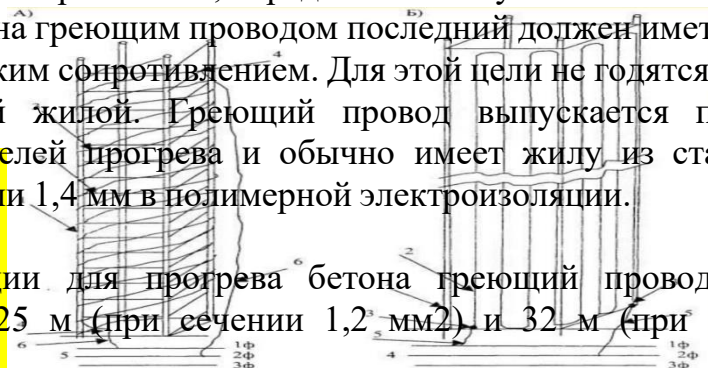


Рисунок 7.13 - Установка греющего провода при прогреве колонн 40x40 см

А - установка греющего провода путем навивки на арматуру;

1 - арматурный стержень; 2 - арматурный хомут; 3 - греющий провод; 4 - места соединения греющего провода; 5 - питающие провода; 6 - соединительные провода с медной жилой.

Б - установка греющего провода вдоль арматуры на всю высоту колонны

Рисунок 7.14 - Установка греющего провода при прогреве бетона в стенах

Во всех конструкциях греющий провод желательно располагать вдоль арматурного стержня, но не между стержнями.

### *Воздушный обогрев бетона*

Сущность метода заключается в конвективном обогреве бетона от подводимого теплового потока к прогреваемой конструкции.

Рисунок 15 - Схема воздушного прогрева монолитного бетона с применением

утепленных штор. Контроль за производством работ и качеством бетона

При производстве бетонных работ осуществляют входной, операционный и приемочный контроль. (На указанные процессы разрабатываются ППР. «Входной контроль по бетонной смеси»; «Контроль качества строительно-монтажных работ»)

Входной контроль заключается в проверке соответствия бетонных смесей, предназначенных для бетонирования монолитных железобетонных конструкций, к моменту укладки следующим требованиям:

- обеспечивать затвердевшему бетону в указанные сроки проектные физико-механические свойства (прочность, морозостойкость и т.д.);
- свойства бетонной смеси должны соответствовать технологии производства бетонных работ, включающей сроки и условия твердения бетона, способы, режимы приготовления и транспортирования бетонной смеси и другие особенности (ГОСТ 7473-2010, ГОСТ 10181-2000), иметь отклонение от заданной подвижности не более  $\pm 1$  см;
- температура бетонной смеси должна соответствовать требованиям технологической карты или регламента, разрабатываемых в составе ППР.

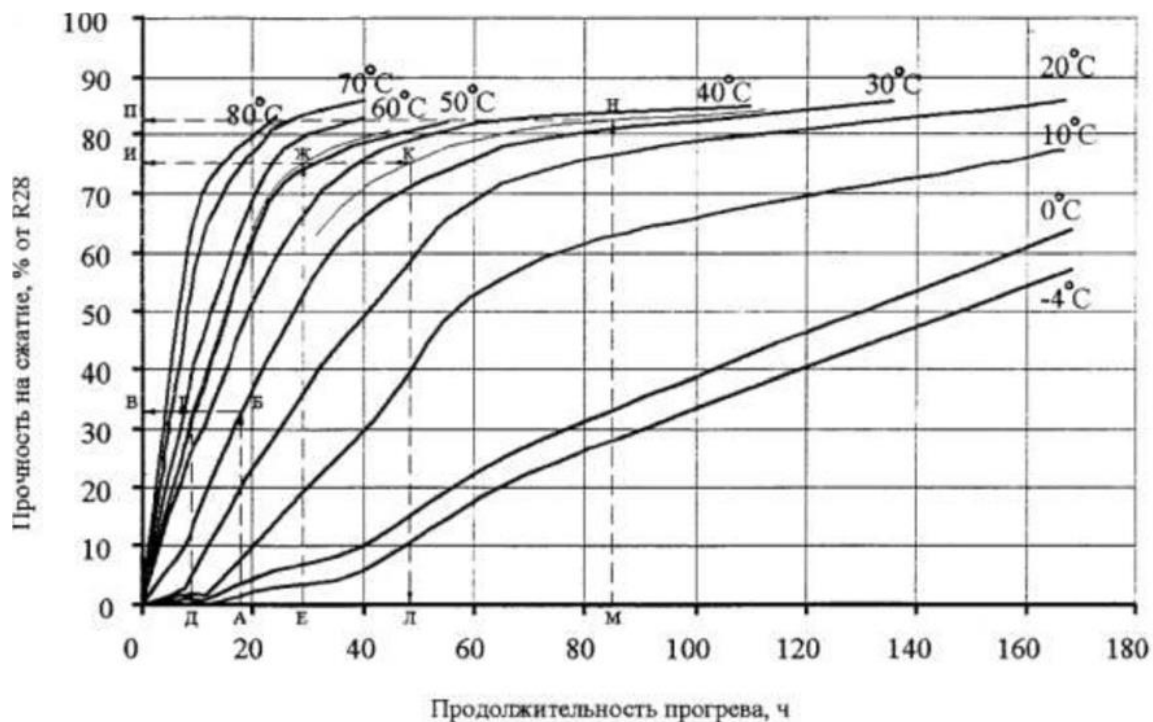
Периодичность определения свойств бетонной смеси и бетона должна соответствовать требованиям технологической карты или регламента.

Операционный контроль проводится по следующим технологическим процессам: подготовительным работам, укладке и уплотнению бетонной смеси, по выдерживанию бетона (уход за бетоном) и распалубке. Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, способы и объем контроля представлены в таблице 8.1.

Приемку бетонных и железобетонных конструкций после их возведения производить в соответствии с требованиями СНиП РК5.3-34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения», ГОСТ 13015-2012 «Изделия железобетонные и бетонные для строительства Общие технические требования. Правила приёмки, маркировки, транспортирования, хранение.

Определение величины относительной прочности за период подъема температуры. Для этого находим 18 ч. по оси абсцисс (точка А). Из точки А проводим перпендикуляр (см. рис.2) до пересечения с кривой прочности при 30 °С (точка Б). Величина прочности за время подъема температуры определяется проекцией точки Б на ось ординат (точка В) и составляет 32% от R28.





Определяем прирост относительной прочности бетона при изотермическом прогреве за 20 ч. Из точки В проводим перпендикуляр до кривой прочности при 52°C (точка Г) и опускаем перпендикуляр на оси абсцисс (точка Д). Из точки Д откладываем по оси абсцисс 20 ч. (точка Е), откуда проводим перпендикуляр до кривой прочности 52 °С (точка Ж). Проекция участка ГЖ кривой прочности 52 °С на оси ординат (ВИ) составляет 43% от R28.

Далее определяем прочность при остывании. Для этого из точки И проводим перпендикуляр до кривой прочности 35°C и далее по образцу для определения прироста относительной прочности при изотермическом прогреве. Относительная прочность при остывании соответствует проекции участка КН кривой прочности 35 °С на оси ординат (ПИ) и составляет 7% от R28.

Итого за заданный цикл термообработки бетон приобрел прочность  $32+43+7=82\%$  от R28.

*Краткая характеристика по ряду ответственных работ в зимних условиях.*

*Производство работ по возведению каменных конструкций вести на растворах с противоморозными химическими добавками. Приготовление растворов должно производиться в соответствии с указаниями СНиП РК 5.03-37-2005. Количество противоморозных добавок в зависимости от температуры наружного воздуха приведено в указаниях по производству работ в зимних условиях (см. СНиП РК 5.03-37-2005).*

Кладку каменных конструкций вести с соблюдением требований СНиП РК 5.03-37-2005, “Рекомендации по строительству каменных, крупноблочных и крупнопанельных зданий в зимних условиях без прогрева” и других действующих нормативных и инструктивных документов. Не допускается при перерывах в работе укладывать раствор на верхний ряд кладки. Для предохранения от

обледенения и заноса снегом на время перерыва в работе верх кладки следует накрывать. Запрещается снимать наледь с помощью пара и горячей воды.

*Кровли из рулонных материалов* разрешается устраивать при температуре наружного воздуха не ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ . Перед наклейкой рулонных материалов основание должно быть просушено до 5% влажности и прогрето до температуры не ниже  $5^{\circ}\text{C}$ . Перед наклейкой рулонные материалы отогревают в теплом помещении в течение не менее 20ч до температуры не ниже  $15^{\circ}\text{C}$ . К месту укладки материалы доставляются в утепленных контейнерах.

*Гидроизоляционные работы* при температуре наружного воздуха ниже  $5^{\circ}\text{C}$  производят с проведением дополнительных мероприятий для обеспечения требуемого качества или в тепляках, позволяющих поддерживать в них температуру  $10-15^{\circ}\text{C}$ . При устройстве на открытом воздухе окрасочной, оклеечной или асфальтовой изоляции с применением горячих мастик и растворов изолируемые поверхности необходимо высушить и прогреть до температуры  $10-15^{\circ}\text{C}$ . Мастики и растворы должны иметь рабочую температуру  $170-180^{\circ}\text{C}$ . Рулонные материалы перед наклеиванием отогревают до температуры  $15-20^{\circ}\text{C}$  и подают на рабочее место в утепленных контейнерах. Рабочие места должны быть защищены от атмосферных осадков и ветра. Гидроизоляцию из эмульсионных мастик и цементно-песчаных растворов выполняют только в тепляках. Металлическую гидроизоляцию можно устраивать при температуре наружного воздуха не ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ .

*Теплоизоляционные работы*, не связанные с мокрыми процессами, разрешается производить при температуре воздуха не ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ . При наличии мокрых процессов устройство теплоизоляции допускается только в закрытых помещениях (тепляках) при температуре не ниже  $5^{\circ}\text{C}$ . Теплоизолирующие детали, мастики, растворы заготавливают в отапливаемых помещениях, теплоизоляционные материалы укладывают, не допуская их увлажнения. Изолируемые поверхности перед нанесением защитного покрытия очищают от снега и наледи. Изделия на битумных мастиках наклеивают только поверхность с положительной температурой.

*Антикоррозионные работы*, кроме окраски перхлорвиниловыми составами, производят только при положительных температурах. Наносить антикоррозионное покрытие на промерзшие поверхности запрещается.

При выполнении *штукатурных работ* и в процессе сушки штукатурки в помещении следует поддерживать температуру в пределах от  $10^{\circ}\text{C}$  до  $20^{\circ}\text{C}$ . Каменные и кирпичные стены должны быть отогреты с оштукатуриваемой стороны не менее чем на половину своей толщины и просушены. Их влажность к моменту оштукатуривания не должна превышать 8%. В помещениях с температурой ниже  $8^{\circ}\text{C}$  штукатурные работы вести запрещается. Приготовление, транспортирование и хранение штукатурного раствора в зимнее время при нанесении на оштукатуриваемую поверхность температуру поверхности должна быть не ниже  $8^{\circ}\text{C}$ . Наружные поверхности зданий можно оштукатуривать обычными растворами при температуре не ниже  $5^{\circ}\text{C}$ . При температуре наружного воздуха от  $+5^{\circ}\text{C}$  до -

15°C наружную штукатурку следует выполнять растворами, в которые введены противоморозные добавки.

*Наружную и внутреннюю облицовки* плитками необходимо вести при температуре не ниже 5°C. Облицовка по способу замораживания не допускается. Перед облицовкой помещения утепляют, обеспечивают средствами обогрева и обогревают не менее двух суток. При применении мастик, содержащих летучие растворители, требуются более глубокий обогрев и сушка поверхностей. В момент облицовки и спустя 15 суток температура в помещении должна быть не ниже 10°C. Облицовочные материалы вносят заблаговременно в помещение и отогревают. Облицовку ведут на растворах и мастиках, имеющих температуру не ниже 15°C.

*Все виды полов* в зимнее время следует устраивать в отапливаемых помещениях. Основание или ранее выполненные элементы пола должны быть отогреты и просушены. Материалы отогревают и выдерживают в отапливаемых помещениях в течение 2 — 3 суток.

При устройстве элементов пола температура в помещении на уровне пола должна быть не ниже: 5°C — для элементов пола на цементных растворах и бетонах; 8°C — для паркетных покрытий; 10°C — для ксилолитовых покрытий и элементов пола, содержащих жидкое стекло; 15°C — для покрытий из мастик, линолеумов и полимерных плиток. Такую же температуру следует поддерживать в помещении до полного отверждения всех элементов пола.

## 20. Технические характеристики башенного крана GHP6016-10

### 1. Общая характеристика

Башенный кран GHP6016-10 — это современный верхнеповоротный, оголовочный, саморазбирающийся башенный кран, предназначенный для подъёма и перемещения строительных грузов в пределах обслуживаемой зоны. Кран может устанавливаться на **стационарное анкерное основание**, на **крестовину** либо на **рельсовое основание**. Конструкция предусматривает возможность наращивания секций башни с помощью встроенного самоподъёмного механизма, что позволяет увеличивать высоту подъёма по мере возведения здания. Производится китайским заводом GHP (Goohan Heavy Machinery) и отличается высокой надёжностью, прочностью металлоконструкций, удобством обслуживания и безопасностью эксплуатации.

#### 1.1. Основные технические характеристики GHP6016-10

- **Максимальная грузоподъёмность:** 10 т
- **Грузоподъёмность на максимальном вылете 60 м:** 1,6 т
- **Максимальный вылет стрелы:** 60 м
- **Минимальный вылет стрелы:** 2,5 м
- **Максимальная высота подъёма (свободностоящая):** 50 м

- **Максимальная высота подъёма (с креплением к зданию):** до 200 м (в зависимости от конфигурации)
- **Номинальный грузовой момент:** 800 кН·м
- **Скорость подъёма груза:** 0–80 м/мин (в зависимости от режима и массы груза)
- **Скорость передвижения грузовой тележки:** до 60 м/мин
- **Скорость поворота стрелы:** до 0,7 об/мин
- **Мощность главного подъёмного электродвигателя:** 45–55 кВт
- **Электропитание:** 380 В, 50 Гц
- **Климатическое исполнение:** для эксплуатации при температурах от –40 °С до +40 °С
- **Допустимая скорость ветра при работе:** до 6 баллов
- **Масса металлоконструкций:** ~46 т (без противовесов)

## 1.2. Главные особенности GHP6016-10

- **Самоподъёмная система** — позволяет наращивать секции башни без привлечения дополнительного крана.
- **Прочная конструкция** — основные элементы выполнены из высокопрочной стали, с применением сварных двутавровых и коробчатых профилей, что обеспечивает высокую устойчивость к нагрузкам и деформациям.
- **Тележечный тип перемещения груза** — тележка движется по балочной стреле, обеспечивая точную подачу груза в заданную точку.
- **Эргономичная кабина оператора** — расположена сбоку башни, имеет панорамное остекление, регулируемое кресло, систему отопления и вентиляции, солнцезащитную штору.
- **Гибкая конфигурация стрелы** — стандартная длина 60 м может изменяться (например, 56 м, 50 м, 45 м) в зависимости от условий стройплощадки.
- **Надёжная система безопасности** — кран оснащён современными ограничителями и датчиками, предупреждающими перегрузку и опасные ситуации.

## 1.3. Устройства безопасности

- Ограничитель грузового момента
- Ограничитель грузоподъёмности
- Ограничитель высоты подъёма крюка
- Ограничитель поворота стрелы
- Ограничитель минимального и максимального вылета стрелы
- Анемометр (датчик скорости ветра)
- Индикатор текущего веса груза
- Система аварийной остановки

#### 1.4. Условия эксплуатации

- **Температурный диапазон работы:** от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$
- **Максимально допустимая сила ветра:** до 6 баллов при работе, до 8 баллов в нерабочем состоянии (при закреплённой стреле)
- **Подходит для:** возведения жилых, общественных, промышленных зданий, монтажа крупногабаритных элементов
- **Высота подъёма в зависимости от типа установки:**
  - свободностоящий кран — до 50 м
  - с креплением к зданию — до 200 м
  - Возможны три варианта установки:
    1. на бетонную подушку;
    2. на крестовину;
    3. на рельсовый ход.