

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

Список использованных источников

1. Мониторинг деформационных процессов строительных и инженерных объектов [Электронный ресурс]. – Центр «Геодинамика». МИИГАиК, Режим доступа: <http://www.geodinamika.ru/main/engineer/deformation-monitoring/>.
2. Ogaĵa, C. A. framework in support of structural monitoring by real time kinematic GPS and multi sensor data//Ph.D. thesis. – University of New South Wales. – Sydney – Australia: 2002. – 190 pp
3. Козлов А.В., Рак Н.Г., Шишкова Г.А. Разработка управленческих решений. - М.: КИУЭ, 2000.
4. Maiman T.H. Stimulated Optical Radiation in Ruby. University of Chicago Press; Chicago, IL, USA: 1960.
5. Wu C, Yuan Y, Tang Y, Tian B. Application of Terrestrial Laser Scanning (TLS) in the Architecture, Engineering and Construction (AEC) Industry. Sensors (Basel). 2021 Dec 30;22(1):265. doi: 10.3390/s22010265.
6. Chang K., Wang E., Chang Y., Cheng H. Post-disaster structural evaluation using a terrestrial laser scanner; Proceedings of the Integrating Generations FIG Working Week; Stockholm, Sweden. 14–19 June 2008.
7. Fekete S., Diederichs M., Lato M. Geotechnical and operational applications for 3-dimensional laser scanning in drill and blast tunnels. Tunn. Undergr. Space Technol. 2010;25:614–628.
8. Tsakiri M., Lichti D., Pfeifer N. Terrestrial laser scanning for deformation monitoring; Proceedings of the Citeseer; Baden, Austria. 22–24 May 2006

УДК693.5

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ МЕТОДОВ ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ГРАЖДАНСКОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ В ГОРОДЕ АСТАНА

Жарылгасынова Күнімай Алтынбекқызы

zharylgassynova@list.ru

Магистрант специальности «Строительство»
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – Д.В.Цыгулёв

Объектом исследования является строящийся жилой многоэтажный дом в городе Астана.

Расчет будет проводиться на следующие виды монолитных конструкций жилого здания (рис. 1):

1. пилон, размером 2000 мм×250 мм, высотой 3,1 м, армирование 20-ми стержнями диаметром 16 мм;
2. плита перекрытия, размером 34,4 м×14,9 м, толщиной 0,2 м, армирование 498-ми стержнями диаметром 10 мм;
3. диафрагма жесткости, размером 6,25 м×0,2 м, высотой 3,1 м, армирование 62-ми стержнями диаметром 12 мм:

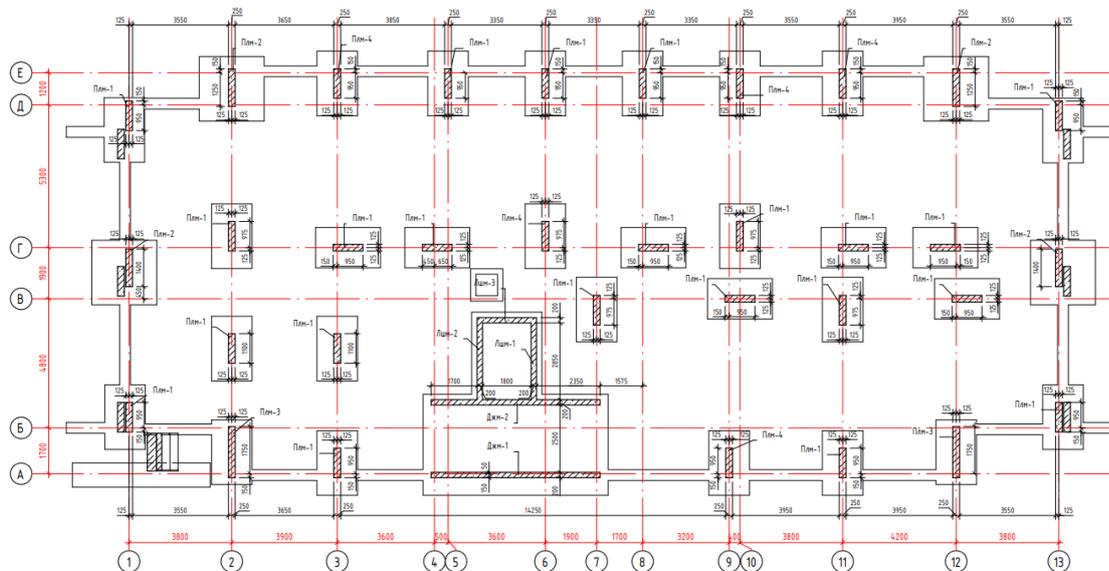


Рисунок 1. Расположение конструкций в плане

Определяем параметры режима тепловой обработки

Для расчета конструкций методом термоса необходимо выявить следующие исходные данные: вид и марка цемента - сульфатостойкий портландцемент М400; класс бетона С20/25 (М350); материал опалубки и ее толщина, доска деревянная 40 мм; начальная температура бетона, $t_{б.н.} = 18^{\circ}\text{C}$; температура наружного воздуха, $t_{н.в.} = -20^{\circ}\text{C}$ и изотермического прогрева, 60°C ; скорость подъема температуры $U = 4^{\circ}\text{C/ч}$; скорость ветра, 15 м/с.

Определяем модуль поверхности конструкций: - пилоны 9 м^{-1} , - плиты перекрытия 5 м^{-1} , диафрагмы жесткости 11 м^{-1} .

1. Расчет зимнего бетонирования монолитных конструкций жилого дома методом термоса

Рассчитаем среднюю температуру, период остывания, удельную электрическую мощность необходимую для нагрева и компенсации, удельную электрическую мощность, требуемая на стадии подъема температуры, (табл. 1) [1]:

Таблица 1

Конструкции	$t_{б.с}$	τ_o	$P_{оп}$	$P_{пот.}$	$P_{п}$
пилонь	$16,6^{\circ}\text{C}$	27 ч	0,5	0,945	$3,54 \text{ кВт/м}^3$
плиты перекрытия	$21,8^{\circ}\text{C}$	42 ч	0,28	1,26	$3,64 \text{ кВт/м}^3$
диафрагмы жесткости	$14,8^{\circ}\text{C}$	23 ч	0,62	1,155	$3,875 \text{ кВт/м}^3$

Удельная электрическая мощность, требуемая для тепловой защиты конструкции - пилоны в период изотермического выдерживания, продолжительность периода изотермического выдерживания, прочность бетона (%) за период подъема температуры и остывания составит (табл. 2) [1]:

Таблица 2

Конструкции	$P_{п}$	τ	R
пилонь	984,04 кВт	52,5 ч	73,6 %
плиты перекрытия	1593,2 кВт	67,5 ч	41,6 %
диафрагмы жесткости	223,55 кВт	48,5 ч	80,4 %

Графическое изображение режима тепловой обработки приведена на рис. 2:

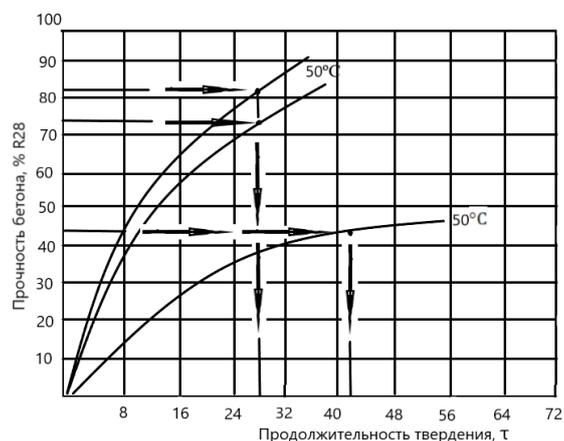


Рисунок 2. Графическое изображение режима тепловой обработки бетона

2. Расчет зимнего бетонирования монолитных конструкций жилого дома с использованием противоморозных добавок

Выполним расчет продолжительности остывания без учета экзотермии по формуле Б. Г. Скрамтаева, тогда τ_0 составит: - пилоны 10 ч, - плиты перекрытия 16 ч, - диафрагмы жесткости 9 ч [2].

Определим тепловыделение для бетона с добавками НКМ, НК+М, ННК+М, ННХК, ННХК+М, ХК+НН и П. Так как экзотермическое тепловыделение увеличит срок продолжительности остывания, заранее увеличим его примерно на сутки. Определяем прочность бетона с добавкой НН, при 33 - 40 часов составит 10% R28, НКМ, НК+М, ННК+М = 10% R28, ННХК, ННХК+М, ХК+НН = 15% R28, П = 25% R28. Расход раствора химических добавок поташ (П), нитрит натрия (НН) и нитрата кальция с мочевиной (НК+М) рабочей концентрации на 1 м^3 составит (табл. 3) [2]:

Таблица 3:

Конструкции	Добавка	+ α	+ ЦЭР	Э
пилоны	П	335 кДж/кг	29312,5 кДж/ м^3	141,4 кг
плиты перекрытия	НН	335 кДж/кг	9212,5 кДж/ м^3	333,5 кг
диафрагмы жесткости	НК+М	335 кДж/кг	15075 кДж/ м^3	295 кг

3. Расчет зимнего бетонирования монолитных конструкций жилого блока 4 электродным прогревом бетона Режимы электропрогрева бетонизируемых конструкций

Определим время остывания конструкций, их средние температуры, и величину рабочего напряжения на период подъема температуры, удельные затраты электроэнергии на тепловую обработку 1 м^3 бетона (табл. 4):

Таблица 4:

Конструкции	τ_0	$t_{p.c}$	$U_{п}$	Э
пилоны	12,3 ч	49,1°C	1079 В	27257 кВт × ч
плиты перекрытия	19,5 ч	49,1°C	1373 В	61334 кВт × ч
диафрагмы жесткости	9,5 ч	44,1°C	1627 В	5900,68 кВт × ч

4. Расчет зимнего бетонирования монолитных конструкций жилого блока 4 индукционным прогревом

Расчет параметров индукционного прогрева бетона в конструкциях

Определяем мощность, средневзвешенную температуру всего процесса термообработки потребную для разогрева бетона, мощность потребную для изотермии,

потребную удельную мощность источника тепла, которым в данном случае является прутковая арматура, на период разогрева и на период изометрического прогрева (табл. 5) [3]:

Таблица 5:

Конструкции	$t_{\text{ср.взв.}}$	P_p	$P_{\text{и}}$	ΔP_p	$\Delta P_{\text{и}}$
пилоны	26°C	3016 Вт	3962 Вт	0,096	0,127 Вт/см ²
плиты перекрытия	23,6°C	5398 Вт	3905 Вт	0,00219	0,0016 Вт/см ²
диафрагмы жесткости	27°C	8550 Вт	5315 Вт	0,37	0,23 Вт/см ²

Определяем электрическое сопротивление системы индуктор – нагрузка, напряжение и силу тока (табл. 6):

Таблица 6:

Конструкции	τ'	$V_{\text{и}}$	$I_{\text{и}}$
пилоны	$0,305 \times 10^{-3}$ Ом	56 В	15 А
плиты перекрытия	$0,295 \times 10^{-3}$ Ом	398 В	17 А
диафрагмы жесткости	$0,309 \times 10^{-3}$ Ом	36 В	150 А

Электрический расчет греющих проводов и кабелей

Определим суммарную электрическую мощность нагревателей, общую длину нагревательного провода, интенсивность тепловыделения и шаг навивки провода (табл. 7):

В ходе экспериментального исследования, в (табл. 8) можно увидеть, что самым продолжительным методом является электродный метод прогрева бетона, по электропотребляемости первое место занимает метод индукционного прогрева, по сметной стоимости материалов и ресурсов самым дорогим обходится метод электродного прогрева бетона.

Таблица 7:

Конструкции	P	$\ell_{\text{об}}$	R_y	b
пилоны	0,14 кВт	4,6 м	268 Вт/ м ²	11,2 см
плиты перекрытия	137,345 кВт	4578 м	183 Вт/ м ²	16,4 см
диафрагмы жесткости	5,425 кВт	180,8 м	92 Вт/ м ²	32,6 см

Таблица 8. Сравнительные электрические и технико-экономические показатели основных методов зимнего бетонирования

Название метода	Конструкции	Затраты труда, чел.-дн.	Расход электроэнергии, кВт*ч	Сметная стоимость, млн. тг.
Метод “термоса”	Общее, в том числе:	358,41	6845,4	282 813,942
	Пилоны	115,31	1015	243 380,583
	Плиты перекрытия	175,91	5295	30 029,915
	Диафрагмы жесткости	67,19	535,4	4 403,444
Использование противоморозных добавок (ПМД)	Общее, в том числе:	358,41	-	279 654,066
	Пилоны	115,31	-	247 945,189
	Плиты перекрытия	175,91	-	27 322,025
	Диафрагмы жесткости	67,19	-	4 383,862

Электродный прогрев	Общее, в том числе:	748,25	94491,68	321 746,900
	Пилоны	250,55	27257	261 562,256
	Плиты перекрытия	336,69	61334	54 647,335
	Диафрагмы жесткости	131,01	5900,68	5 537,300
Индукционный прогрев	Общее, в том числе:	554,79	98625,13	249 117,977
	Пилоны	221,03	26569,08	206 964,209
	Плиты перекрытия	217,13	66914,4	27 126,980
	Диафрагмы жесткости	116,63	5141,65	15 026,788

Это исследование показало, что по расходу энергии и срокам строительства, наиболее эффективным является метод термоса и метод бетонирования с использованием противоморозных добавок, однако они имеют ограничения по температуре применения. И таким образом можно сказать, что однозначно подходящего «универсального» метода не существует. Однако сопоставление плюсов и минусов каждого метода показывает на дальнейший поиск комбинационного, рационального метода, который совместит в себе все преимущества, такие как: низкий трудозатрат и электрозатрат, низкая стоимость и малую продолжительность (срок) работ.

Список использованных источников

1. Кашкинбаев И.З., Кашкинбаев Т.И. Расчет и проектирование энергоэффективных технологий зимнего бетонирования.: Учебное пособие. Алматы: Альманах, 2018. - 173с.
2. СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».
3. Толкынбаев Т.А., Гендин В.Я. Повышение качества бетона путем ограничения температурных градиентов при его электротермообработке. – М: Машиностроение, 1998.- 96с.

УДК: 624.01.05

ПУТИ РЕВИТАЛИЗАЦИИ ПАНЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Жакупова Улжан Аскарвна

Магистрант 1 курса ОП-7М07329 – «Строительство»

ulzhanislyamova@gmail.com

ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – Д.В. Цыгулев

Реновация панельных домов является одной из актуальных проблем, которая стоит перед городами с большой долей жилья, построенного в 80-90-х годах XX века (рисунок 1). В основном, такие дома имеют пятиэтажную конструкцию, широкое распространение получили как при советской власти, так и в начале перестроечного периода. Однако, с течением времени эти дома стали терять свою функциональность, а также строительную качественность, что опосредствовалось накоплением проблем наружных стен, крыш, инженерных коммуникаций и т.д.