

**Саморегулируемая организация Ассоциация
«Межрегиональный союз проектировщиков и архитекторов Сибири»
(СРО СПАС)**

644024, Россия, г. Омск, ул. Учебная, 79 оф. 301. Тел/Факс (3812) 308-264
ИНН 5504136056 КПП 550401001
Р/с 40703810945000000070 в Омском отделении СБ России г. Омск,
к/с 30101810900000000673, БИК 045209673

Исх. № 319 от 18.10.2022

Исполняющему обязанности
заместителя Председателя
Правительства Забайкальского края
В.Е. Петрову

Уважаемый Вадим Евгеньевич!

В соответствии с ранее достигнутыми договоренностями направляю Вам Рекомендации по обеспечению устойчивости и нормальной эксплуатации строящегося объекта: школа-детский сад в п. Могзон Хилокского района Забайкальского края.

Предложения по вопросу создания в структуре Министерства строительства, дорожного хозяйства и транспорта Забайкальского края подразделения для организации мерзлотного надзора за зданиями, построенными на вечномерзлых грунтах в Забайкальском крае, будут направлены позднее.

Приложения: 1. Рекомендации по обеспечению устойчивости и нормальной эксплуатации строящегося объекта: школа-детский сад в п. Могзон Хилокского района Забайкальского края, на 9 л. в 1 экз.

Председатель Правления СРО СПАС
Заслуженный строитель РФ, к.т.н.
(тел.: +7-913-651-68-72)



Ю.М. Мосенкис

Рекомендации

по обеспечению устойчивости и нормальной эксплуатации строящегося объекта: школа-детский сад в п. Могзон Хилокского района Забайкальского края

Настоящие рекомендации подготовлены на основании устного обращения исполняющего обязанности заместителя Председателя Правительства Забайкальского края Петрова В.Е. по результатам рассмотрения следующих материалов:

1. Положительное заключение государственной экспертизы ГАУ «Госэкспертиза Забайкальского края» № 75-1-1-3-004-18 по объекту капитального строительства школа-детский сад в п. Могзон (получено от Минстроя Забайкальского края).

2. Расчет глубины оттаивания грунтов под зданием, подготовленный ЗАО «Народное предприятие Читагражданпроект» (№ 9417 от 2017 г.) по заказу ООО «НК-Проект» (представлен ООО «НК-Проект»).

3. Проектная документация: Раздел 10 (1) «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов», раздел 2017-08МЭ (представлен ООО «НК-Проект»).

4. Информация о генеральном проектировщике ООО «НК-Проект», полученная по данным открытых интернет-источников.

5. Фотография технического этажа.

Проектная документация по объекту школа-детский сад в п. Могзон подготовлена генпроектировщиком ООО «НК-Проект» (ИНН 2452043927) на основании государственного контракта № Ф.2017.154576 от 17.05.2017. Заказчик: ГКУ «Служба единого заказчика» Забайкальского Края.

Организация ООО «НК-Проект» была создана в 2016 году и право осуществлять подготовку проектной документации получила 12.07.2016 на основании свидетельства, выданного Ассоциацией Национальный альянс проектировщиков «Главпроект» (протокол № 12 КДК от 12.07.2016), и не имела опыта проектирования зданий на вечномерзлых грунтах.

В связи с этим, для выполнения расчета глубины оттаивания грунтов под зданием, были привлечены специалисты ЗАО «Народное предприятие Читагражданпроект».

Инженерно-геологические изыскания выполнены ОАО «Забайкал ТИСИЗ».

Здание школы-детского сада состоит из прямоугольных блоков в плане, сблокированных между собой. Под всем зданием предусмотрен технический этаж высотой 2,5 м для размещения инженерных коммуникаций, узлов управления и приточных вентиляционных камер (рис. 1).

Проектом предусмотрено устройство свайных фундаментов, погружаемых бурозабивным способом, с применением железобетонных свай квадратного сечения 0,3х0,3 м и длиной 16 м.

Длина свай принята с учетом строительства и эксплуатации объекта по II принципу использования вечномерзлых грунтов в качестве основания - с допущением оттаивания вечномерзлых грунтов во время эксплуатации здания школы-детского сада на период 50 лет с опиранием свай на вечномерзлые грунты из расчета формирования предельной глубины чаши оттаивания не более 12-15 м, определенной расчетами ЗАО «Народное предприятие Читагражданпроект».

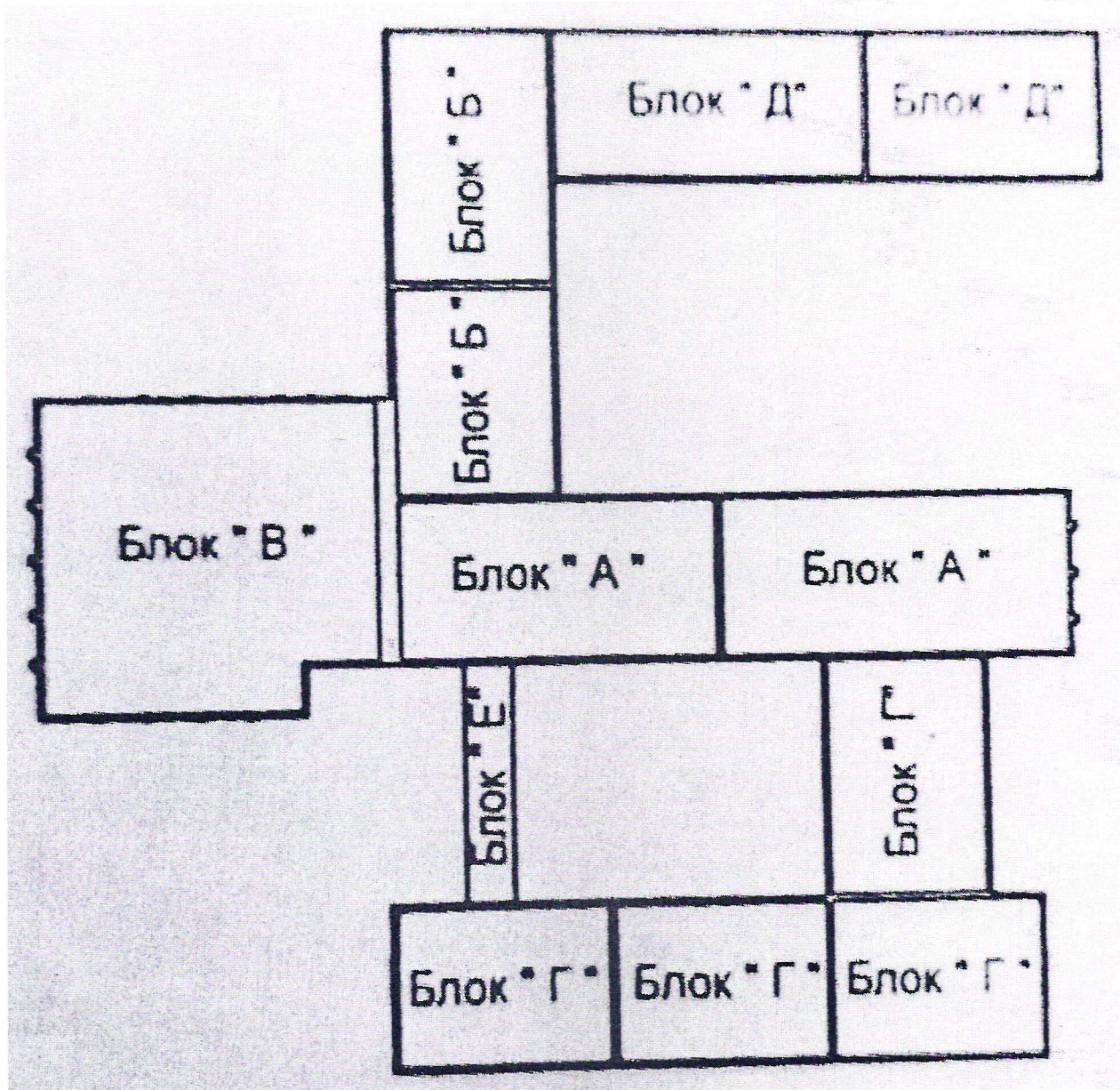


Рис. 1 Схема блокировки зданий объекта

Анализ материалов расчета глубины оттаивания указывает на то, что из 26 скважин расчеты глубины оттаивания выполнены по данным 6 скважин, из которых только 2 (№№ 4, 12*) расположены в пределах габаритов блоков здания. Остальные скважины (№№ 1, 2, 3, 7) расположены за пределами габаритов блоков на расстоянии более 5 м (рис. 2).

Необходимо отметить следующие факторы:

- расчет глубины оттаивания под блоком «В», имеющим ширину 39,0 м, вдвое превышающую ширину блоков «Г» и «Д», не выполнялся;

- глубина оттаивания под блоком «В» может быть в два раза больше расчетной глубины оттаивания по данным скважин № 4 и № 12*, расположенных под серединой блоков «Г» и «Д» и достигать ориентировочно 25-30 м, что вызовет недопустимые деформации блока «В» и может повлиять на устойчивость блоков «А» и «Б».

Проектное решение по применению железобетонных свай длиной 16 м из расчета обеспечения устойчивости здания из условия сохранения вечномерзлого состояния грунтов основания, которые являются опорным слоем для свай, т.к. расчетная глубина оттаивания под зданием не превысит 12-15 м, признать достаточно обоснованным нельзя.

Исследования автора [1] показали, что расчетная глубина оттаивания вечномерзлых грунтов в аналогичных мерзлотно-грунтовых условиях может составлять более 12 м в первые 12-14 лет эксплуатации для зданий шириной 12 м и достигать 18 м. Следовательно в рассматриваемом случае при ширине блоков зданий 18,9 м можно ожидать глубину оттаивания значительно более 12-15 м, принятой в проекте.

Кроме того, необходимо учитывать неизбежное влияние протечек из водонесущих инженерных коммуникаций во время эксплуатации здания, что может ускорить процесс оттаивания вечномерзлых грунтов под блоками.

Расчетная глубина оттаивания 12-15 м принята при допущении аналогичности физико-механических свойств грунтов по данным всех скважин, вследствие чего расчеты выполнены всего по данным 6 скважин, из которых только две расположены в габаритах застройки блоков «Г» и «Д» (табл. 1).

Необходимо отметить, что отсутствие контрольных термометрических скважин, которые следовало бы устроить хотя бы под тремя блоками объекта для контроля за ходом оттаивания грунтов под зданием в процессе эксплуатации, указывает на невозможность практического контроля за ходом оттаивания вечномерзлых грунтов во время эксплуатации здания школы-детского сада.

Проектные решения по устройству свайных фундаментов глубокого заложения под зданиями шириной 15-18 м (предлагались автором еще в 1983 г.), в целях опирания свай ниже предельной глубины оттаивания грунтов, что и принято в проекте школы-детского сада в п. Могзон, вызвали необходимость применения свай глубокого заложения до 20-30 м. Данные решения не нашли в свое время практического применения в Читинской области из-за большой стоимости и трудоемкости работ.

Выводы:

1. Проектные решения по устройству фундаментов здания школы-детского сада в п. Могзон приняты без достаточных обоснований, а так же без учета и анализа опыта строительства в сложных мерзлотно-грунтовых условиях Забайкальского края и могут вызвать недопустимые деформации зданий-блоков школы-детского сада в процессе эксплуатации и многомиллионные затраты на ремонтно-восстановительные работы.

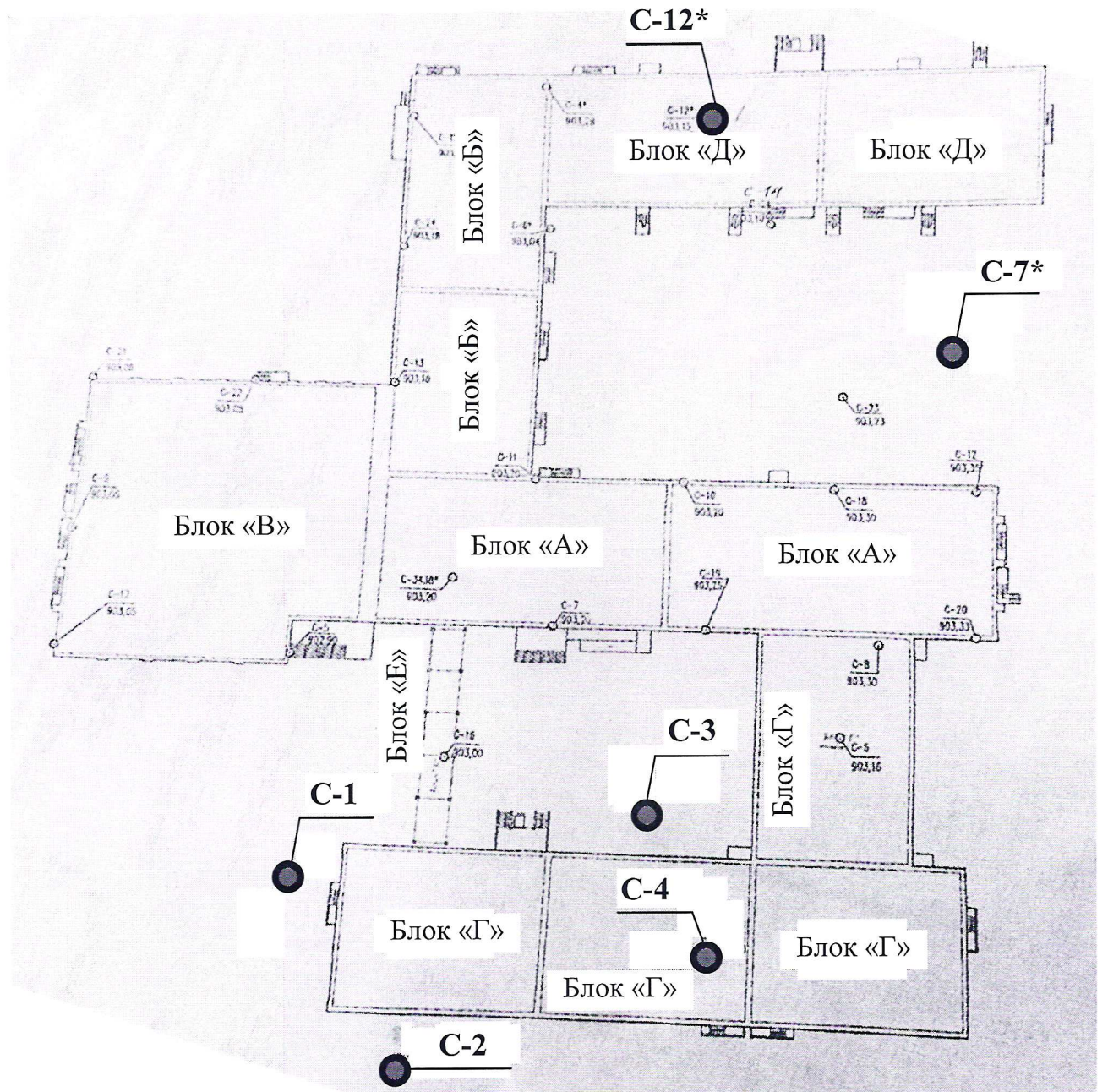


Рис. 2 Схема расположения скважин

Показатели бурения по скважинам

№ скважины	Опорный слой вечномерзлых грунтов ниже 15 м	Коэффициент оттаивания А/сжимаемость	Глубина оттаивания по расчету под серединой блока, м	Расположение скважины	Ширина блока, м	Примечание
1	Гравийный грунт, твердомерзлый. Слабодистый при насыщении водой	0,068/0,032	14,78	За пределами габаритов здания на расстоянии более 5,0 м от блока «Г»	18,9	---
2	Гравийный грунт, твердомерзлый. Слабодистый при насыщении водой	0,068/0,032	14,63	За пределами габаритов здания на расстоянии более 5,0 м от блока «Г»	18,9	---
3	Гравийный грунт, твердомерзлый. Слабодистый при насыщении водой	0,068/0,032	13,74	За пределами габаритов здания на расстоянии более 5,0 м от блока «Г»	18,9	---
7* глубина, 15,0 м	Суглинок мерзлый льдистый. Модуль деформации в оттаявшем состоянии 5 МПа	0,086/0,137	11,88	За пределами габаритов здания, между блоками «А» и «Д»	18,9	---
4 глубина 23,0 м	Гравийный грунт, твердомерзлый. Слабодистый при насыщении водой	---	14,98 с коэф. $h_d = 0,83$	Под серединой блока «Г»	18,9	Осадка при оттаивании 63,94-43,59 см (стр. 21-21 расчета ЗАО «НП Читагражданпроект»)
12* глубина 30,0 м	Ориентировочно с 12,0 м до 20,0 м суглинок	---	12,51	Ориентировочно под серединой блока «Д»	18,9	Осадка при оттаивании 34,33-31,1 см (стр. 26 расчета ЗАО «НП Читагражданпроект»)

2. В процессе эксплуатации объекта могут нарушаться условия нормальной эксплуатации узлов управления и приточных вентиляционных камер, расположенных в техническом этаже, из-за осадок оттаивающего основания, при этом осадки могут составлять 0,31-0,64 м согласно расчетов ЗАО «Народное предприятие Читагражданпроект».

Оттаивание таких вечномерзлых грунтов вызвало, в свое время, недопустимые деформации двух зданий общежитий интерната, которые находились в п. Могзон по ул. Профсоюзной в зоне строительства школы-детского сада и завершилось сносом этих двух зданий, а так же двух пятиэтажных жилых домов, о чем указано в моем письме исх. № 228 от 27.07.2022, направленном в адрес Губернатора Забайкальского края.

На основании моих многолетних исследований вопросов строительства зданий на вечномерзлых грунтах в сложно мерзлотно-грунтовых условиях ст. Чита I, Могзон, Шилка, Чернышевская, Сквородино и др. Забайкальской железной дороги, личного опыта проектирования зданий на вечномерзлых грунтах и в целях обеспечения устойчивости здания школы-детского сада, а так же нормальной его эксплуатации предлагается:

1. Изменить II принцип использования вечномерзлых грунтов в качестве основания, принятый в проекте, на I принцип – вечномерзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации школы-детского сада за счет устройства вентилируемого подполья с естественной вентиляцией.

Функцию вентилируемого подполья будет выполнять технический этаж (рис. 3), который имеется под всеми блоками здания за счет устройства продухов в стенах технического этажа.

Данная рекомендация базируется на опыте нормальной эксплуатации двухэтажного кирпичного здания бывшего общежития интерната (в настоящее время школа), построенного в 1965 г. по проекту автора по I принципу использования вечномерзлых грунтов в качестве основания, с устройством вентилируемого подполья высотой 1,2 м за счет устройства продухов [2].

Фундаменты здания бывшего общежития интерната ленточные сборные и столбчатые бутобетонные под колонны. Грунты основания представлены гравием с галькой до 0,5 м, супесь с галькой до 4,5 м, песок пылеватый 4.5-5,0 м, супесь мерзлая 3,0-5,9 м, суглинки льдонасыщенные 5,9-11,5 м. Повышение температуры пластичномерзлых грунтов проектом не предусматривалось. Здание построено в районе строящейся школы-детского сада и эксплуатируется 57 лет без признаков деформаций.

2. Количество и размеры продухов следует определить на основании расчета модуля вентилирования «М» для условий естественного вентилирования по приложению «Д» СП 25.13330.2020. Продухи разместить в ограждающих наружных стенах подполья (технического этажа) на высоте 1,5 м от отмостки по периметру всех блоков здания и закрыть декоративными решетками. Ориентировочные размеры продуха 0,5(Н)х1,0 м.

3. Увеличить значение требуемого сопротивления теплопередачи R_0 для перекрытий над вентилируемым подпольем (техническим этажом) на основании дополнительных расчетов, т.к. температура в техническом этаже (подполье) будет иметь отрицательное значение взамен положительной $+2^{\circ}\text{C}$ по проекту.

При этом при определении теплопотерь в помещениях школы-детского сада внутренние температуры принять на 2°C выше указанных в санитарных нормах.

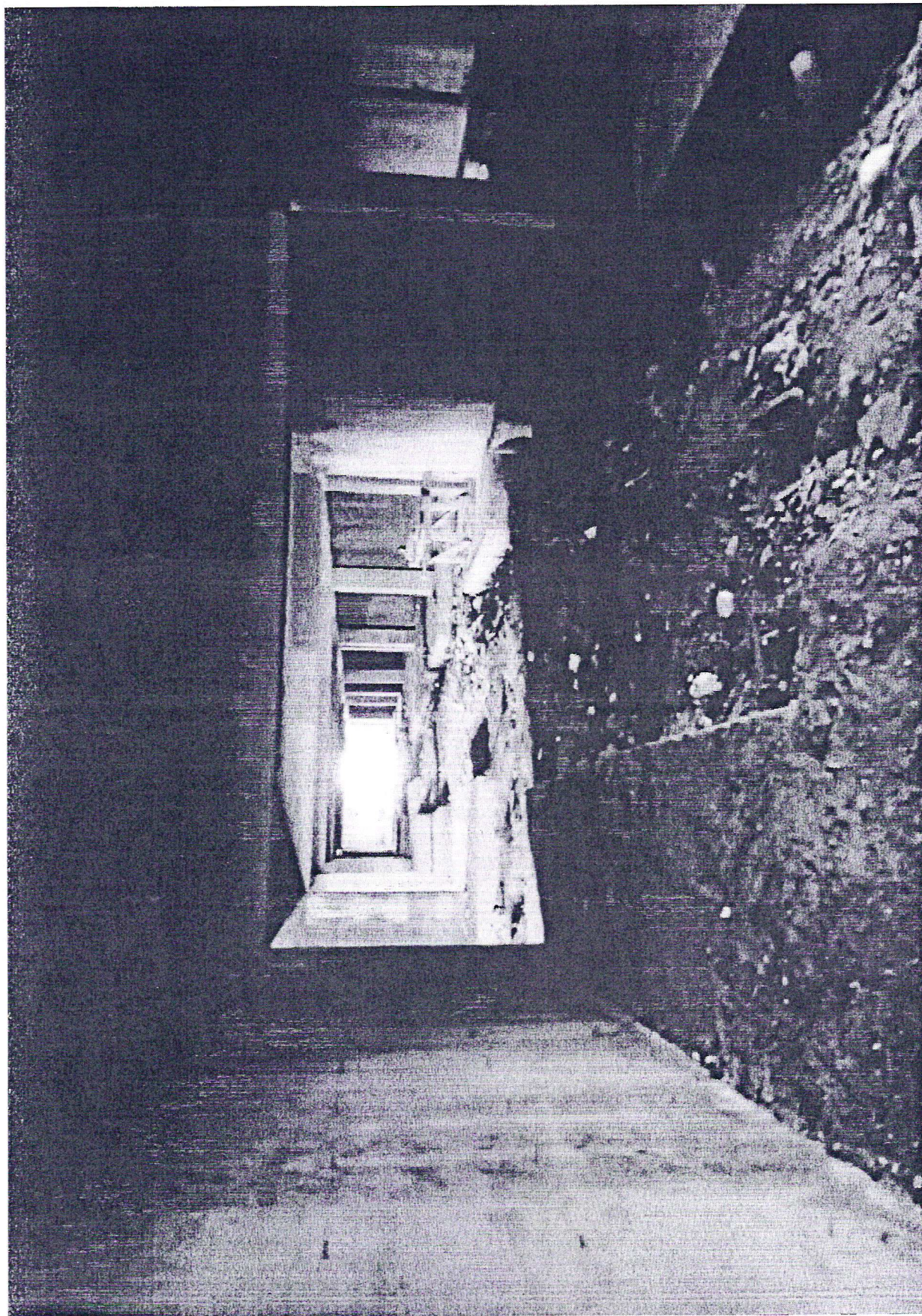


Рис. 3 Технический этаж

Кроме того, следует учесть добавки к основным теплопотерям помещений для зданий с неоштукатуренными стенами до 30%. Данная рекомендация предлагается для создания комфортных температурных режимов в помещениях детского сада.

4. Величину значения требуемого сопротивления теплопередаче R_0 для пола технического этажа (подполья) сохранить по проекту.

Необходимость увеличения значения требуемого сопротивления теплопередаче R_0 в помещениях приточных венткамер и узлов управления уточнить расчетом с учетом данных [4], когда мерзлое состояние грунтов сохраняется без проветривания подполий при условии значения температуры внутри помещения на уровне пола в пределах не выше 5°C и соответственно предельные размеры помещений 6×6 м при $R_0=1$, 7×14 м при $R_0=2$ и 10×20 м при $R_0=3$.

5. Инженерные тепловыделяющие коммуникации, размещенные в техническом этаже-подполье, должны быть теплоизолированы и подвешены к плитам перекрытия. Под трубопроводами следует предусмотреть подвесные лотки с присоединением их к ближайшему канализационному коллектору. Уклон лотков должен обеспечить быстрый отвод аварийных вод.

Так же следует рассмотреть необходимость внесения изменений в прокладке вводов и выпусков тепловыделяющих коммуникаций.

Реализация вышеизложенных рекомендаций не требует изменений конструктивных решений проекта, т.к. предлагается существенно увеличить только теплоизоляцию пола над существующим техническим этажом ввиду перевода его в режим вентилируемого подполья с устройством продухов и выполнить устройство теплоизоляции тепловыделяющих коммуникаций в техническом этаже-подполье.

Выполнение данных рекомендаций обеспечит надежность устойчивости здания школы-детского сада в п. Могзон при минимальных затратах.

Проектную документацию с учетом внесения вышеуказанных изменений следует направить на повторную экспертизу.

Председатель Правления СРО СПАС,
директор ООО «СибрегионЭксперт»,
Заслуженный строитель РФ, к.т.н.



Ю.М. Мосенкис

Список используемой литературы:

1. Мосенкис Ю.М. Исследование деформаций зданий на вечномёрзлых грунтах в условиях Забайкальской железной дороги и разработка мероприятий по обеспечению их устойчивости. Диссертация на соискание ученой степени кандидат технических наук. - Владивосток, 1971.
2. Александров А.С. Железняк И.И., Мосенкис Ю.М. Инженерное освоение криолитозоны Забайкалья. - Новосибирск, 1990.
3. Региональные технические рекомендации по проектированию и строительству зданий и сооружений на мерзлых грунтах в Забайкалье. – Омск-Чита, 2007 (под научной редакцией Мосенкиса Ю.М.).
4. СП 25.13330.2020 Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах. – Москва, 2020.
5. Велли Ю.Я., Докучаев В.В., Федоров Н.Ф. Здания и сооружения на крайнем севере. –Ленинград-Москва, 1963.