

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ «СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ
**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗДАНИЯ НАСОСНОЙ
СТАНЦИИ «КУЮ-МАЗАР» (БУХАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Ибодуллаев Шермухаммад Уктам угли

студент группы 12-14 БИК

Расчетно-пояснительная записка _____ стр.

Графическая часть - 8 листов чертежей форма А1

Заведующий кафедрой, доц.

Юсупходжаев С. А.

Руководитель дипломного проекта, проф.

Мирзаев П.Т.

Консультант, доц. каф.

Хамрабаева Н. А.

«Строительные материалы и химия»

Ташкентский архитектурно-строительный институт
Факультет «Строительство зданий и сооружений»
Кафедра «Строительные конструкции»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. каф. «Строительные конструкции»

_____ С. А. Юсупходжаев

«20» декабря 2017 г

З А Д А Н И Е

на выполнение дипломного проекта студента гр. 12-14 БИК
Ибодуллаева Шермухаммада Уктам угли

1. Тема дипломного проекта «Техническое обследование здания насосной станции «Кую-Мазар» (Бухарская область)» утверждена приказом по институту за № 541 от 16 декабря 2017 г.
2. Исходные данные для выполнения работы. Материалы обмерно-обследовательских работ по зданию
3. Индивидуальное задание. Разработка конструктивных решений усиления конструкций здания насосной станции
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, подлежащих решению). Объемно-планировочное и конструктивное решения здания, результаты обследования конструкций; конструктивные решения здания усиления конструкций и их узлов; заключение по работе
5. Перечень презентационного материала по работе. План, разрезы, чертежи с указанием дефектов и повреждений; чертежи усиления конструкций покрытия, фотоматериалы, результаты компьютерных расчетов

6. Консультанты разделов дипломного проекта

№ П. П.	Раздел	Ф.И.О.	Сроки выполнения раздела	
			<u>начало</u> подпись студента	<u>окончание</u> подпись студента
1	Техника безопасности при обследовании зданий и сооружений	доц. Хамрабаева Н.	20.05.2018	01.06.2018

7. Дата выдачи задания 20 декабря 2017 г.

8. Дата завершения работы: до 10 июня 2018 г.

9. Задание принял к исполнению: студент Ибодуллаев Ш. _____
21 декабря 2017 г.

Руководитель, проф.
кафедры «Строительные конструкции»

Мирзаев П.Т.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ВВЕДЕНИЕ

1. ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ОЦЕНКУ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	6
1.1 Методология обследования здания и определения целесообразности его реконструкции.....	6
1.2 Определение технического состояния здания по типам его основных конструкций.....	13
1.3 Дефекты и повреждения сборных железобетонных конструкция.....	21
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ «КУЮ-МАЗАР»	29
2.1 Инженерно-геологические условия участка строительства здания «Насосная станция Кую-Мазар».....	29
2.2 Характеристика конструкций здания насосной станции.....	32
2.3 Проверка соответствия предельных параметров конструктивной системы здания «Насосной станции» требованиям КМК 2.01.03-96.....	40
2.4. Дефекты и повреждения конструкций здания насосной станции.....	43
2.5. Оценка прочности бетона несущих конструкций.....	48
2.6. Фотоматериалы по объекту: Насосная станция Кую-Мазар....	53
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРОЧНЫХ РАСЧЕТОВ КАРКАСА ЗДАНИЯ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ «КУЮ-МАЗАР» С ИСПОЛЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ЛИРА-САПР 2015».....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	112
4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ И УСИЛЕНИЮ ПОВРЕЖДЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ «КУЮ-МАЗАР».....	113
5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОБСЛЕДОВАНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	120
ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ.....	126

ВВЕДЕНИЕ

Для обеспечения продовольственной безопасности и водопотребления нашей страны проводится масштабная работы по созданию необходимых экономических и организационно правовых основ для развития сельского и водного хозяйства. В связи с этим, в Указе Президента Республики Узбекистан «О мерах по коренному совершенствованию системы государственного управления сельским и водным хозяйством» от 17 апреля 2018 года. Отмечена, что основными задачами и направлениями деятельности Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан должны стать:

- «динамичное развитие сельскохозяйственного сектора, в свою очередь, влечет значительное потребление водных ресурсов, что может негативно отразиться на обеспечении продовольственной безопасности страны при несвоевременном реагировании на возникающие вызовы и угрозы.»
- «обеспечение надежного функционирования системы ирригации и мелиорации, водохранилищ, насосных станций и других водохозяйственных и гидротехнических сооружений, организацию защиты крупных и особо важных объектов водного хозяйства»
- «развитие межгосударственных отношений по управлению и использованию трансграничных водных ресурсов, привлечение иностранных инвестиций и средств технического содействия (грантов), а также активное участие в деятельности международных организаций в области водного хозяйства.»

Исходя из вышеизложенного специалисты и студенты ТАСИ участвовали в разработке проекта по модернизации насосной станции «Кую-Мазар» (Бухарская область). Этот проект финансировал Азиатский Банк Развития (АБР)

Дипломной проект выполнен по материалом инновационного проекта заказчик “HEBEI CONSTRUCTION GROUP CO. LTD” № V-8/2017 “Техническое заключение по результатам обследования технического обследования конструкций здания «Насосной станция Кую-Мазар» (Бухарская область)”, выполненный в «Центре интеграции и инновации в архитектуре и строительстве» при Ташкентском архитектурно-строительный институт. Автор дипломного проекта являлся исполнителем (член творческого коллектива) вышеотмеченного инновационного проекта.

Глава 1. ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ОЦЕНКУ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИИ

1.1. Методология обследования здания и определения целесообразности его реконструкции

Для определения возможности использования при реконструкции здания его основных конструктивных элементов необходимо определить величину их износа, т. е. техническое состояние.

Оценить состояние конструкций можно разнообразными методами, классификация которых охватывает шесть основных методов, которые могут представлять интерес для определения технического состояния конструкций существующего здания на различных этапах составления проекта его реконструкции:

1. визуальный метод;
2. механический (полевой) метод;
3. метод лабораторных испытаний отдельно взятых образцов;
4. метод натурного испытания конструкций;
5. физический метод;
6. комплексный метод.

Данные методы обладают различной трудоемкостью и дают различную точность показаний. Некоторые из них применимы только для одного вида конструкций (материала).

Визуальный метод — наиболее прост и универсален. Он основан на определении качества и характеристик конструкций и их материалов при помощи внешнего осмотра, без применения специальных измерительных приборов и инструментов (кроме самых простейших). Такие качества визуального метода могут представлять наибольшую ценность при отборе зданий, намечаемых к последующей модернизации и предварительном определении для них целесообразности реконструктивных мероприятий.

Положительным в этом методе является то, что при доступности обозрения конструкции можно сравнительно быстро и достаточно наглядно определить ее общее состояние с указанием процента износа. При этом легко установить видимые открытые трещины, поверхностные расслоения и т. д. К недостаткам визуального метода относятся невозможность определения технических характеристик конструкций в скрытых для осмотра местах и невозможность установления физико-механических свойств их материала.

Одной из причин этого является отсутствие достаточно полных данных о характере старения материалов основных несущих конструкций капитальных жилых зданий, а также данных о взаимосвязи между величиной износа конструкции и ее физической структурой. В первую очередь такую зависимость необходимо выявить для каменных конструкций — основных конструкций для данного типа рассматриваемых зданий.

Как показывают результаты обобщения многолетних натуральных наблюдений, анализов образцов старой кладки в различных стадиях ее износа и данные технической литературы, каменная кладка стен и фундаментов в процессе эксплуатации здания претерпевает три основные фазы:

I фаза (износ кладки до 20%). Кладка монолитна. Камень и раствор сохраняют прочность сцепления друг с другом.

II фаза (износ кладки 21—40%). Начинается разделение кладки на отдельные элементы ввиду начавшейся потери сцепления камня с раствором. Раствор еще сохраняет свою прочность.

III фаза (износ кладки 41—60%). Дальнейшее прогрессирующее ослабление прочности кладки. Наблюдается потеря прочности раствора, появляются волосные трещины в камне.

Описанная зависимость положена в основу одного из возможных методов определения технического состояния каменных несущих конструкций здания, который совмещает:

- 1) визуальную оценку — наружный осмотр кладки;
- 2) звуковой диагноз — опробование прочности кладки простукиванием;

3) простейший натурный анализ прочности кладки по результатам ее опробования ударами.

Механический метод определения технического состояния несущих конструкций здания и их материалов основан на применении различных косвенных способов, использующих эмпирически полученные зависимости между прочностью материала и некоторыми другими его свойствами, определенными испытанием материала в конструкции. Из большого числа применяемых разновидностей этого метода могут представлять интерес способы, использующие зависимости, связывающие прочность материала (бетона, раствора, камня, дерева и др.) при сжатии с :

1) его твердостью, т. е. способностью материала сопротивляться прониканию в него твердых предметов (шарика, штампа, зубила и др.);

2) величиной упругого отскока ударника после его удара о поверхность испытываемой конструкции;

3) изменением нагрузки, вызывающей местные разрушения материала конструкции.

К положительным качествам механического метода следует отнести возможность:

1) количественного определения физико-механических свойств материала обследуемых конструкций, что позволяет использовать его результаты при составлении проектов реконструкции зданий (на стадии проектного задания);

2) оценки качества материала в полевых условиях без отбора проб, благодаря чему этот метод не сложен в выполнении и менее трудоемок по сравнению с другими методами.

Однако этот метод позволяет оценивать физико-механические свойства лишь приближенно. Степень приближения результатов определения качества материалов полевыми методами к результатам лабораторных испытаний различна. Некоторые способы механического (полевого) метода дают лишь грубую оценку качества материала конструкции, благодаря чему он в целом не

может быть применен при разработке рабочих чертежей реконструируемых зданий.

Метод лабораторных испытаний отдельно взятых образцов позволяет получить все основные прочностные характеристики материалов существующих конструкций с большой точностью, что позволяет использовать эти данные при составлении рабочих чертежей проекта реконструкции здания. Для этого образцы материалов предварительно вынимаются из конструкции. К недостаткам метода следует отнести то, что вырубка или вырезка образцов из массива эксплуатируемой конструкции в ряде случаев представляет большие трудности и резко повышает трудоемкость метода в целом. Кроме того, вследствие неоднородности материала его прочностные и деформативные характеристики в различных местах обследуемой конструкции могут быть различными, поэтому образцы приходится брать в нескольких местах.

Метод натурного испытания конструкций существующих зданий в условиях их эксплуатации имеет следующие основные особенности, определяющие сферу его целесообразного применения.

1. Так как в большинстве случаев в заселенном жилом здании невозможно выполнение работ по созданию дополнительной нагрузки на конструкции, уже имеющие определенный, в ряде случаев значительный, процент износа, то несущую способность таких конструкций выявляют путем инструментального замера фактических напряжений, которые имеют место в их элементах от воздействия эксплуатационной нагрузки.

2. Фактическое напряжение определяется:

способом местного снятия нагрузки путем замеров напряжения до и после частичного разгрузки конструкции (в месте замера напряжения);

замерами напряжения до и после заделки в испытываемую конструкцию компенсатора, в котором масляным насосом создается противодействие, равное по величине фактическому напряжению в конструкции (до заделки в нее компенсатора).

3. Инструментальный замер фактических напряжений делает метод натуральных испытаний конструкций достаточно точным, что позволяет использовать его результаты при составлении рабочих чертежей проекта реконструкции здания.

Вместе с тем необходимость установки приборов на конструкциях эксплуатируемого здания и выполнения работ по частичной разгрузке испытываемой конструкции (для снятия напряжения, вырубанием кольцевой канавки, паза и т. п.) делает этот метод одним из самых трудоемких, использование которого целесообразно лишь при реконструкции зданий повышенной капитальности и ценности.

Основным недостатком метода натуральных испытаний конструкций эксплуатационной нагрузкой с применением описанных способов является то, что они не дают возможности выявить фактические запасы прочности конструкции. Поэтому в тех случаях когда ожидается повышение нагрузок на здание, например при его надстройке, необходимо проводить повторные определения напряжений в его конструкциях, возникающих в процессе увеличения нагрузки.

Физический метод испытаний основан на использовании в качестве характеристик физико-механических свойств материала конструкции некоторых параметров волнового и колебательного движения или взаимодействия с этим материалом электромагнитного поля, а также отдельных видов ядерных излучений. Этот метод может дать результаты довольно большой точности при малой трудоемкости с помощью портативной аппаратуры, не требует взятия образцов и повреждения эксплуатируемых конструкций. Благодаря этому он может оказаться одним из наиболее целесообразных и перспективных методов для определения технического состояния конструкций существующих зданий как при их предварительном отборе для возможной модернизации, так и при составлении проекта реконструкции здания на стадии проектного задания, а в ряде случаев и рабочих чертежей.

В зависимости от параметров, подлежащих непосредственному измерению при испытании рассматриваемым методом используют следующие способы:

ультразвуковой, акустический (импульсный);
электромагнитный;
радиометрический.

При измерении скорости ультразвука в материале испытываемого сооружения (конструкции) импульсным способом можно определить упругие характеристики материала, которые определяют его прочностные и деформативные свойства. Преимуществом этого способа является возможность выявления внутренней структуры, неоднородности материала (раковины, трещины, расслоения). Недостатком ультразвуковой дефектоскопии является то, что ее применение при реконструкции зданий и сооружений пока еще находится в стадии экспериментов.

Электромагнитный способ имеет более узкое назначение и применяется при определении защитного слоя бетона и расположения арматуры в железобетонных конструкциях эксплуатируемых зданий без их повреждения.

Радиометрический способ в настоящее время можно использовать при обследовании существующих сооружений главным образом лишь для определения плотности и объемного веса бетона, а также для дефектоскопии стальных конструкций.

Положительным качеством всех рассмотренных разновидностей физического метода является то, что они позволяют обходиться без взятия образцов, исключая тем самым возможность повреждения конструкций обследуемых зданий, имеющих определенный процент износа.

Комплексный метод предусматривает одновременное использование электронно-акустических, радиометрических и других способов в различных сочетаниях с применением в некоторых случаях электронных вычислительных машин. В частности, в последнее время делаются попытки при испытании железобетонных конструкций одновременно использовать ультразвуковой

импульсный метод для определения динамического модуля упругости бетона, резонансный метод для определения коэффициента Пуассона и радиометрические методы для определения условной плотности (объемного веса) исследуемого материала. Однако применение этого метода испытания строительных конструкций эксплуатирующихся сооружений связано с рядом затруднений, возникающих при доставке электронной аппаратуры к месту испытаний и при обеспечении условий, необходимых для ее нормальной работы. Поэтому для обследования зданий, намечаемых к реконструкции (как при предварительном отборе, так и при получении данных для проекта реконструкции на всех его стадиях), наиболее перспективными могут быть передвижные лаборатории, оборудованные аппаратурой для определения технического состояния строительных конструкций комплексным (неразрушающим) методом.

При дальнейшем развитии этого метода представляется целесообразным включение в состав его аппаратуры электронной вычислительной машины. При этом можно наметить следующие два последовательных этапа возможного использования ЭВМ.

На первом этапе ЭВМ применяют для автоматического получения и обработки экспериментальных данных, а также для быстрого и точного фиксирования результатов испытаний и ведения непрерывного наблюдения за проведением испытаний.

В частности, в Лаборатории строительного моделирования Массачусетского технологического института (США) действует вычислительная система DATALINK с использованием ЭВМ типа IBM 1620 для автоматического получения и обработки экспериментальных данных при испытаниях и исследованиях строительных конструкций.

На втором этапе (при комплексном методе определения технического состояния конструкций) ЭВМ можно использовать для анализа информации о результатах диагностики конструкций обследуемого здания и последующего выбора оптимального варианта проекта его реконструкции.

Материалы, изложенные в предыдущих главах настоящей работы, можно положить в основу методологии обследования жилого капитального здания и определения целесообразности его реконструкции. Причем всю методологию желательно разделить на следующие три части, которые предусматривают:

- 1) определение технического состояния здания по типам его основных конструкций и благоустройства (обследование здания);
- 2) выбор конструктивно-планировочного решения по реконструкции здания с учетом его технического состояния;
- 3) определение целесообразности реконструкции здания.

1.2. Определение технического состояния здания по типам его основных конструкций

Общий порядок обследования здания. Основной задачей обследования здания является установление его технического состояния. Обследование начинают с изучения существующей технической документации, инвентаризационных материалов, паспорта здания, прежних обследований и пр. Предварительно необходимо обязательно выяснить характер и объем градостроительных требований: к обследуемому зданию. При осмотре здания сохранившуюся техническую документацию сопоставляют с натурой. При этом фиксируют места повреждений отдельных конструкций и частей здания и дают общую оценку и характеристику технического состояния здания, а также его соответствие современным требованиям.

Обследование производит комиссия, состоящая из представителя проектной организации и организации, в ведении которой находится намечаемый к реконструкции объект. В результате обследования здания делают предварительные заключения об объеме и характере необходимой реконструкции и намечают ее предварительное техническое решение. Результаты предварительного обследования здания рекомендуется заносить в табличную форму, на основе которой в дальнейшем составляют задание на детальное обследование здания для разработки проекта его реконструкции.

Намеченное по результатам предварительного осмотра решение по реконструкции здания, как правило, требует подробного выяснения прочности несущих конструкций здания, а при надстройках этажей — и инженерно-геологической характеристики грунтов основания, а также определения размеров и технического состояния существующих фундаментов.

Детальное обследование здания, включая составление его обмерных чертежей, производят высококвалифицированные специалисты проектной организации, которой поручено составление проекта реконструкции здания.

Обследование фасадов. Детальное обследование здания обычно начинают с внешнего осмотра всех наружных, фасадных стен с последующим их осмотром со стороны внутренних помещений. В процессе обследования обязательно делают фотоснимки размером 18 × 24 см всех фасадов здания.

Детально трещины и другие повреждения кладки фасадных стен изучают при определении технического состояния его несущих конструкций.

Обследование внутренней планировки. Состав работ по обследованию внутренней планировки зависит от вида и объема намечаемой реконструкции здания.

Во всех случаях обследование планировки начинают с изучения сохранившейся технической документации здания. При этом выясняют в натуре расположения кухонь и санитарных узлов на одной вертикали, анализируют расположение лестниц и входов в квартиры, наличие в квартирах соответствующей аэрации и инсоляции, определяют размеры жилой и вспомогательной площади квартир, их высоту и т. д.

В процессе этого обследования составляют подробные обмерные чертежи планов и разрезов здания. На тщательность и добросовестность выполнения этой кропотливой работы надо обратить особое внимание, так как она предопределяет качество всего проекта реконструкции здания. На обмерных планах и разрезах наносят все дефекты в кладке стен, столбов, колонн. В случае необходимости делают чертежи разверток внутренних стен с указанием на них всех каналов, заложенных проемов, трещин и т. д.

Обследование основных несущих и ограждающих конструкций здания. Фундаменты. Существующие фундаменты обследуют открытием шурфов. Шурф представляет собой колодец квадратной или прямоугольной формы (размер сторон 1—1,5 м). При отрывке шурфа крепят стенки, берут пробы грунтов и материалов фундаментов, определяют конструкции и размеры фундаментов или искусственных оснований. Фундаменты необходимо обследовать как для наружных стен, так и для внутренних столбов, колонн, стен (продольных и поперечных). Если в здании имеются подвалы, обследование фундаментов шурфами со стороны помещений значительно облегчается.

При определении технического состояния фундаментов необходимо установить, есть ли в кладке трещины, каверны, пустоты. Одновременно определяют материал и тип раствора кладки фундамента. При необходимости производится отбор образцов камня и раствора для лабораторного исследования. Устанавливается также наличие или отсутствие гидроизоляционного слоя, материал гидроизоляции и ее сохранность.

Грунты основания под подошвами существующих фундаментов обследуют в тех же шурфах, которые вырыты для обследования самих фундаментов. Прощупывание грунта производят специальным буром-щупом или забивкой в грунт металлической трубы с отбором проб грунта для лабораторного анализа. В том случае, когда намечается пристройка или надстройка этажей, необходимо провести инженерно-геологические изыскания на участке, где расположено обследуемое здание, как для нового строительства.

Сразу же после окончания обследования фундаментов все шурфы нужно тщательно засыпать грунтом с послойным трамбованием, а поверхность засыпанных шурфов спланировать, утрамбовать с восстановлением отмостки.

В результате обследования фундаментов составляют подробное описание фундаментов в каждом шурфе с приложением чертежей сечений фундаментов, на которых наносят все размеры как по ширине, так и по высоте отдельных

уступов кладки, включая ширину подошвы фундамента, расположение оснований и пр. Все замеры по вертикали должны быть привязаны к отметке цоколя здания или пола первого этажа. Все горизонтальные размеры привязывают к лицевой поверхности цоколя или плоскости стены первого этажа, а для столбов — к поверхности кладки столба (колонны). Замеры следует производить с точностью ± 2 см.

Стены, простенки, столбы. Осмотр начинают с наружных стен здания. Тщательно обследуют внешние, торцовые стены, расположенные по границам участка.

Внутреннее обследование начинают с осмотра перемычек над проемами. При обследовании стен необходимо выявить ранее существующие в них проемы, заделанные во время позднейших перестроек, каналы, штрабы, пустоты и пр. Обследование кладки должно дать исчерпывающее представление о ее состоянии, размерах повреждений и в ряде случаев (например, при надстройках) о физико-механических свойствах кладки.

В большинстве случаев можно придерживаться следующего порядка обследования кладки:

общий осмотр кладки для установления дефектных мест, трещин, отклонений от вертикали и пр.;

определение размеров трещин и их направления, характеризующих степень и причины деформации кладки;

определение общей устойчивости кладки и отдельных ее частей;

установление состояния материалов кладки.

На чертежах-развертках следует указать места разрушения и расслоения кладки из-за выветривания раствора в швах или расслоения кирпича вследствие намокания и многократного замораживания. Наконец, следует указать места старых заделок в стенах и места прежних проемов, существующих дымоходных и вентиляционных каналов.

На больших высотах и в ответственных конструкциях рекомендуется устанавливать гипсовые или другие маяки и систематически наблюдать за ними при помощи полевого бинокля.

По всем обследуемым этажам детально обмеряют сечения конструкций стен, столбов, простенков, колонн, пилястр, выясняют род и качество материалов, степень износа, наличие армирования, металлических стоек и т. п. Имеющиеся или снимаемые с натуры поэтажные конструктивные планы тщательно проверяют и сличают друг с другом для установления совпадения или смещения осей стен и столбов, колонн здания по вертикали.

Для определения прочности железобетонных несущих конструкций обнажают их арматуру пробивкой узких борозд, а затем высверливают цилиндрические образцы бетона в неответственных местах и передают в лабораторию. При отсутствии такой возможности марку бетона можно определить полевыми методами. Если имеется соответствующая аппаратура, целесообразно использовать физические методы, включая ультразвуковую и радиометрическую диагностику.

При надстройках особо важное значение имеет обследование конструкций, получающих дополнительные нагрузки, узкие простенки, столбы и колонны нижних этажей и т. п. Не менее тщательно необходимо обследовать и замерить конструкции и расположение стен, столбов и колонн верхнего этажа, а также брандмауэров и парапетов чердака, так как основные конструктивные решения и планировка надстраиваемых этажей будут базироваться на расположении несущих конструкций верхнего этажа и чердака.

Планы замеренного в натуре здания следует вычерчивать в масштабе 1:100. Кроме планов должны быть также составлены и разрезы здания с указанием всех толщин, высот и уступов стен. Разрезы и развертки рекомендуется составлять в масштабе 1:50. Достаточно полная фиксация обнаруженных в кладке повреждений, дополненная фотографированием отдельных наиболее характерных мест, даст возможность принять более

обоснованные решения при составлении проекта реконструкции здания, включая в необходимых случаях усиление кладки его стен, простенков, столбов.

Перекрытия. При обследовании перекрытия или отдельных его частей, подлежащих реконструкции, устанавливают все размеры, определяющие схему расположения балок и прогонов перекрытия в плане, сечения и типы балок, состояние тепло-, звуко- и пароизоляции перекрытия, а также отмечают все дефекты перекрытия. Одновременно детально осматривают полы и особенно поверхности потолков для установления состояния штукатурки и прогиба балок.

Зафиксировав полученные с натуры размеры и технические данные, составляют план и поперечный разрез конструкции перекрытия.

При деревянном перекрытии кроме замера сечений прогонов, балок, расстояний между их осями и конструкции накатов необходимо проверить качество древесины, т. е. установить степень ее загнивания, влажность, повреждения трещинами, а также выяснить породу леса, его сорт и качество. Необходимо проверить состояние черепных брусков, а также осмотреть состояние концов балок, заделанных в стены, особенно в наружные.

При обследовании перекрытий по металлическим балкам необходимо установить в первую очередь степень прогибов балок и прогонов и других повреждений и деформаций. Междуэтажные и чердачные перекрытия по металлическим балкам могут иметь заполнение в виде как кирпичных и бетонных сводиков, так и монолитных железобетонных плит и деревянных накатов. Замерять сечения металлических балок и определять их тип лучше всего через сквозное отверстие, пробиваемое в перекрытии (сводике, накате) у самой балки. Вскрытия перекрытий следует делать в санитарных узлах, где по условиям эксплуатации чаще всего можно наблюдать повреждения металлических балок и прогонов.

Если перекрытие выполнено по металлическим балкам с кирпичными или бетонными сводиками, толщину их можно определить пробивкой сквозного

отверстия в середине пролета (в замке). Необходимо также проверить, есть ли металлические затяжки, погашающие распор от сводиков в этих пролетах между металлическими балками, а также какие-либо деформации или трещины как в кладке самих сводиков, так и в стенах, на которые передается распор от опирания крайних пролетов сводиков.

Одной из разновидностей перекрытий в капитальных зданиях старой постройки являются капитальные, коренные своды различных типов (цилиндрические, крестовые, сомкнутые, парусные своды). Для выяснения несущей способности каменных, кирпичных сводов при необходимости их усиления надо прежде всего установить по натурным обмерам все их геометрические размеры, толщину в замке, на опоре, качество материалов, камня, кирпича, раствора, из которых они выполнены, а также их общее техническое состояние.

Отдельно следует отметить, что при обследовании чердачных перекрытий любого типа в здании, намечаемом к надстройке, необходимо точно отметить места расположения стояков центрального отопления, канализации, приставных коробов и каналов вентиляции, а также каменных стен, столбов, каналов и дымоходов в стенах и всех выступов стен и пилястр, поднимающихся выше чердачного перекрытия. Такие данные необходимы как для составления чертежей переделки чердачного перекрытия в междуэтажное или для устройства нового перекрытия, так и для составления чертежей планировки помещений надстраиваемых этажей.

Стропила, кровля. При обследовании существующих стропил и кровли определяют степень их пригодности к дальнейшей эксплуатации после реконструкции здания. Если здание предполагается надстраивать, кроме выяснения технического состояния стропил и кровли необходимо также выяснить возможность их подъема без разборки. При этом следует наметить возможную схему усиления стропил временными схватками, стяжками из

тросов или проолоки, чтобы обеспечить неизменяемость системы стропил при подъеме.

При осмотре фиксируются и наносятся на обмерные чертежи все дефекты и повреждения стропил и кровли, их материал, отмечают качество кровельного покрытия, обрешетки на скатах и, особенно, в ендовах, стропильных ног, прогонов и подкосов и прочих элементов конструкции, устанавливается по натуре общая схема конструкции стропил, а также их деталей и узлов, замеряются сечения элементов стропил и их креплений.

1.3. Дефекты и повреждения сборных железобетонных конструкция.

Дефекты сборных железобетонных плит перекрытий и покрытий, вызванные недоработками при проектировании

В каркасных зданиях серий ИИ-20/70 и 1.420-12 предусмотрены ребристые плиты перекрытий, в которых высота поперечных торцевых ребер равна высоте продольных ребер. По нашему мнению, это является существенным дефектом проекта ребристых плит перекрытий.

Конструктивное решение плит предусматривает опирание плит на ригель концами продольных ребер. Закладные детали на концах продольных ребер должны ложиться на закладные детали, расположенные по верху полок ригелей. Однако поперечные ребра препятствуют этому

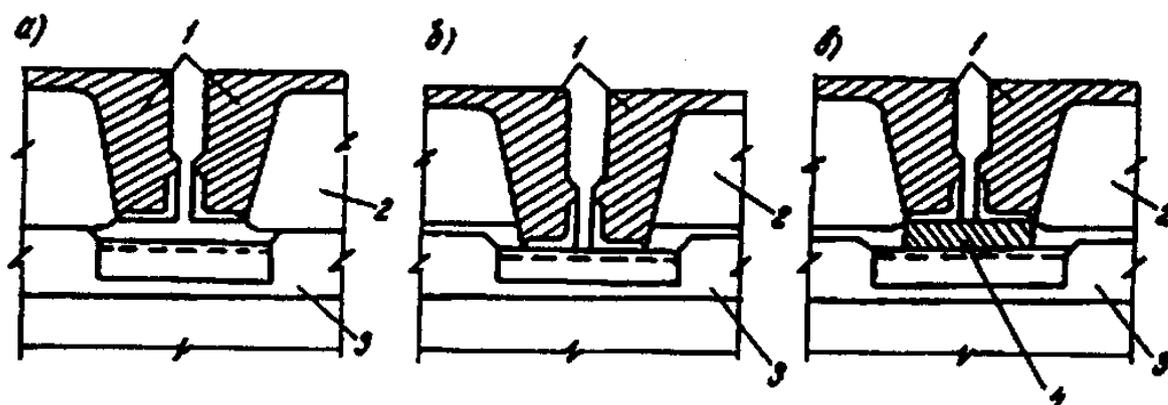


Рис. 2.1. Схема дефекта узла опирания плит перекрытий на ригели и его исправления в каркасных зданиях серий ИИ-20/70 и 1.420-12 (а при одинаковой высоте продольных и торцевых поперечных ребер; б при уменьшении высоты торцевого поперечного ребра; в при установке стальных прокладок): 1 продольное ребро плиты; 2 поперечное ребро плиты; 3 полка ригеля; 4 прокладка

Во всех обследованных автором многоэтажных промышленных зданиях закладные детали в полках ригелей и по концам продольных ребер плит были несколько утоплены относительно бетонной поверхности. В результате между этими закладными деталями образуются просветы в несколько миллиметров (встречаются просветы до 1 см и более), а продольные

ребра плиты зависят на поперечных торцевых. Такая работа плит проектом не предусмотрена, так как арматурная связь продольных и поперечных ребер друг с другом для этого недостаточна. В образовавшийся зазор строители обычно укладывают прокладки из полосовой или круглой стали.

В случае наличия неровностей верхней поверхности полок ригелей и нижней поверхности торцевых ребер плит в этих ребрах появляются изгибающие моменты, на которые они не рассчитаны. При переходе от серии ИИ-20/70 к серии 1.420-12 было произведено уширение плит перекрытий с 1,5 до 3 м, что еще больше усугубило этот недостаток.

Устранить отмеченный дефект можно путем уменьшения высоты поперечных торцевых ребер примерно на 2 см. Это не ухудшит условия омоноличивания соединения плиты ригелями, не потребует и капитальной переделки форм достаточно в них уложить прокладки. До выпуска новых плит перекрытий с уменьшенной высотой поперечных торцевых ребер в проектах следует предусматривать прокладки между закладными деталями в полках ригелей и по концам продольных ребер из листовой стали толщиной 10... 12 мм.

При обследовании предварительно напряженных плит порывитий выявлено, что если арматурный каркас первого от торца ребра опустился ниже полки плиты, то происходит срез этого ребра с появлением трещин между полкой и ребром. Происходит это под действием усилий предварительного обжатия. В проекте следует предусмотреть выпуск двух-трех поперечных стержней каркаса поперечного ребра на толщину защитного слоя, что исключает опускание арматурного каркаса в ребре при бетонировании плиты.

Для обеспечения лучшей совместной работы соседних плит боковые грани ребер следует делать фигурными с небольшими по глубине выемками. При омоноличивании таких швов образующиеся в выемках шпонки обеспечивают совместную деформацию плит (исключается «клавишный» эффект разный прогиб соседних плит при их неравномерной загрузке).

В тонких плитах при толщине менее 50 мм практически трудно выполнить арматуру в два слоя. Поэтому в проектах нужно предусматривать арматуру в такой полке в один слой и рассчитывать полку как свободно опертую плиту

Дефекты сборных железобетонных плит перекрытий и покрытий, вызванные ошибками при их изготовлении

При изготовлении плит перекрытий и покрытий встречаются дефекты, аналогичные дефектам балок (ригелей).

Колебания количества арматуры и прочности бетона влияет на механические характеристики плит приблизительно также, как и на аналогичные показатели балок (ригелей).

Можно только отметить меньшую чувствительность прочности нормальных сечений плит к изменению прочности бетона по сравнению с балками (ригелями). В тонких полках ребристых плит арматурная сетка часто имеет очень малый защитный слой бетона и просматривается снизу плиты. Происходит это из-за отсутствия соответствующей фиксации арматуры в проектном положении. Если такие плиты эксплуатируются в агрессивных условиях, то происходит быстрая коррозия арматуры. При этом на поверхности плит появляются полосы от ржавчины арматуры. Несущая способность плит в результате коррозии арматуры сильно снижается.

Наблюдались обрушения ребристых плит, имеющих недостаточную толщину защитного слоя бетона, уложенных в покрытие над пропарочными камерами в формовочных цехах заводов железобетонных изделий.

При изготовлении плит в сильно изношенной опалубке происходит уширение плит, превышающее допуски. В междуэтажных перекрытиях в этом случае не удастся уложить нужное количество плит. При укладке уширенных плит на стропильные конструкции плиты постепенно сдвигаются со своего проектного положения и ребра плит оказываются вне закладных деталей,

расположенных по верху стропильных конструкций. Поэтому при приемке плит следует обратить особое внимание на их ширину.

При строительстве одноэтажного здания под Вологдой для покрытия были применены значительно расширенные против проекта ребристые плиты. В покрытии балки располагались вдоль здания, а опертые на них плиты поперек. В результате смещения уширенных плит из своего проектного положения у температурного шва плиты оказались опертыми своими ребрами на разные температурные блоки (рис. 2.2) и таким образом, покрытие не было разрезано температурно-усадочным швом, что должно было привести к разрушению этих плит при изменениях температуры.

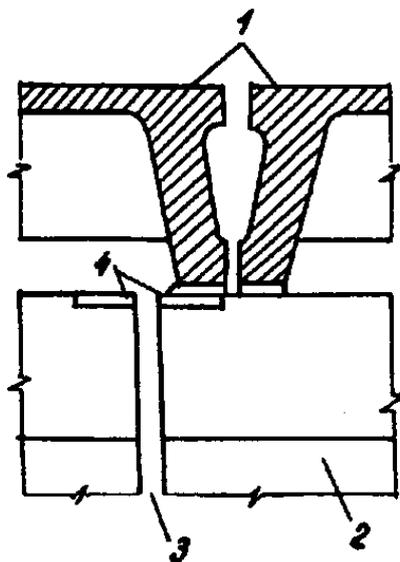


Рис. 2.2. Схема опирания уширенных плит покрытия на стропильные конструкции у температурно-усадочного шва: 1 плиты покрытия; 2 стропильные балки; 3 температурно-усадочный шов; 4 закладные детали в стропильных балках

Отколы торцов плит обнажением концов арматуры ребер нарушают анкеровку арматуры на опорах и могут привести к разрушению плит по наклонному сечению из-за продергивания арматурных стержней. У плит с отколами концов ребер недостаточная прочность на восприятие опорных реакций.

На одном из заводов железобетонных изделий в Санкт-Петербурге наблюдались обрывы монтажных петель или вырыв их из бетона. При

обследовании выяснилось, что причиной этого является грубое нарушение перемещения плит из пропарочных камер. Перед отправкой на склад готовые плиты собирались в пакеты из нескольких плит. Затем пакет стропился за монтажные петли нижней плиты и перемещался краном на транспортные средства. Нагрузки на монтажные петли вырастали при этом в несколько раз. Усилия в петлях увеличивались и из-за малого зазора между петлей и бетоном. Крюк стропа не умещался полностью в этом зазоре и действовал на монтажную петлю как клин.

Не всегда в отверстиях многопустотных плит на заводе устанавливаются пробки. Если такие плиты установить на первых этажах многоэтажных кирпичных зданий, то может произойти разрушение тонких бетонных перемычек между пустотами.

Нормальные трещины в плитах возникают при складировании их в несколько рядов, когда прокладки между плитами располагают не по одной вертикали.

Дефекты монтажа сборных железобетонных плит покрытий и перекрытий

К основным дефектам монтажа железобетонных плит перекрытий и покрытий относятся следующие:

- смещение плит вдоль их осей;
- отсутствие сварки закладных деталей плит с закладными деталями ригелей или стропильных конструкций, а также недостаточная протяженность или малое сечение сварных швов в этих соединениях;
- неправильное омоноличивание швов между плитами;
- перегрузка плит в процессе монтажа строительными изделиями и материалами;
- устройство больших монтажных проемов в перекрытиях или покрытиях;
- оставление снега на пустотных плитах в период строительства;

- использование при монтаже плит с явно выраженными дефектами (сколы бетона в опорных частях плит, сквозные трещины, низкая прочность бетона и др.).

Смещение плит, уложенных по верху балок (ригелей) в плане вдоль их осей приводит к недостаточной длине опирания плит с одной их стороны. При этом появляется опасность продергивания продольной арматуры ребер у опоры и разрушение плит по наклонному сечению, а также разрушение бетона на опорах.

Отсутствие сварки закладных деталей плите закладными деталями балок (ригелей) или недостаточная протяженность и сечение сварных швов в этих соединениях снижает жесткость дисков перекрытий и покрытий, что отрицательно сказывается на пространственной жесткости здания. Появляется возможность потери устойчивости сжатых поясов стропильных конструкций из их плоскости, а также увеличивается объем разрушения при локальном воздействии.

В каркасах серии ИИ-20/70 и 1.420-12 при наличии зазора между закладной деталью в конце плиты и закладной деталью ригеля, вызванного тем, что эти закладные детали оказались утопленными относительно бетонной поверхности, строители часто укладывают в этот зазор отрезок арматурной стали. Это не обеспечивает требуемую прочность соединения плит с ригелями. Необходимо в зазор укладывать стальную прокладку из листовой стали нужной толщины, приваренную к закладным деталям. При этом желательно добиваться появления зазора между поперечным торцевым ребром и полкой ригеля.

Как показала практика обследования, омоноличиванию швов между плитами уделяется мало внимания. Вместо заполнения швов мелкозернистым бетоном класса не ниже В15, как это предусмотрено проектом, часто производится заливка швов цементным раствором марок 100...150, а иногда зазоры между плитами остаются заполненными строительным мусором. При этом резко снижается жесткость дисков перекрытия и покрытия, ухудшается

пространственный характер работы здания и, как следствие, возрастают усилия в колоннах, столбах и участках стен. Появляется также «клавишный» эффект прогиб каждой плиты осуществляется без взаимодействия с соседними плитами и в швах между плитами образуются ступеньки.

Перегрузка в процессе монтажа плит строительными изделиями и материалом может вызвать разрушение плит и балок (ригелей). Известен случай обрушения покрытия одноэтажного производственного здания в Ленинградской области из-за перегрузки строительными изделиями и материалами в период производства строительно-монтажных работ. В этом здании плиты были уложены по стропильным фермам без сварки закладных деталей. Обрушение стропильных конструкций произошло из-за потери устойчивости верхнего пояса из плоскости ферм.

Устройство больших монтажных проемов в перекрытиях и покрытиях увеличивает свободную длину верхнего пояса балок (ригелей) и ферм из их плоскостей и появляется возможность потери его устойчивости. Особенно это опасно для стропильных конструкций, имеющих значительные пролеты.

Если в процессе строительства не производить уборку снега с перекрытий из многопустотных плит, то в период оттепелей вода от таяния снега будет попадать в пустоты плит (происходит это обычно через отверстия у монтажных петель и, в меньшей степени, через торцы плит). Образовавшийся при замерзании воды лед может вызвать разрушение плиты в виде трещин и отколов бетона вдоль пусто. Для предотвращения этого дефекта все отверстия сверху плиты, сообщающиеся с пустотами, должны тщательно заделываться цементным раствором. При длительных перерывах в работах на верхнее перекрытие нужно нанести временную гидроизоляцию из слоя пергамина или рубероида на битумной основе. Если в пустоты все же попала вода, то следует снизу просверлить в пределах каждой пустоты несколько отверстий для выпуска талой воды.

Недопустима пробивка отверстий в конструкциях, в которых отверстия не предусмотрены проектом. Это встречается при укладке

непроектных плит в местах, где предусмотрен пропуск коммуникаций. Плита с пробитыми отверстиями в значительной степени, а иногда почти полностью теряет несущую способность.

Дефекты сборных железобетонных плит перекрытий и покрытий, вызванные нарушением правил эксплуатации зданий

Длительная протечка кровли, нарушение температурно-влажностного режима, проливы агрессивных жидкостей и насыщение их парами воздуха могут привести к коррозии арматуры и бетона плит. Нарушение целостности кровли приводит к увлажнению слоя утеплителя, что увеличивает вес покрытия и его теплопроводность.

Разрушение плит покрытий может произойти от пробивки отверстий для пропуска коммуникаций в процессе реконструкции здания.

Плиты покрытий, как правило, имеют меньшую несущую способность, чем плиты междуэтажных перекрытий, поэтому, за редким исключением, их нельзя использовать без усиления в междуэтажном перекрытии при надстройке здания.

Если периодически не удалять с крыши снег и пыль, то может произойти обрушение покрытия в результате его перегрузки, что уже отмечалось в отношении балок покрытий.

Глава 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ «КУЮ-МАЗАР»

2.1 Инженерно-геологические условия участка

строительства здания «Насосная станция Кую-Мазар».

Обследуемое здание расположено на северо – восточной части Каганского района Бухарской области.

Насосная станция «Кую-мазар» служит для подъёма оросительных вод с Аму-Бухарского канала.

Рельеф и поверхность земли ступенчатый.

Гидрографическая сеть представлена Аму-Бухарским каналом, который течет в направлении с юга-на север, каналом Куюмазар и мелкой оросительной водосборной сетью по территории насосной станции.

В геоморфологическом отношении площадка изысканий приурочена к аллювиальной равнине долины реки Зеравшан.

В геологическом строении участка принимают участие современно четвертичные отложения аллювиального генезиса (аQIV) и поздненеогеновыми (плиоценовый) отложениями N2.

Современно-четвертичные отложения представлены: суглинками и гравийно-галечниковыми грунтами. Вскрытая мощность современно четвертичных отложений по площадке изысканий составляют 1,4-7,0 м.

Плиоценовые отложения представлены: глинами и алевритами. Вскрытая мощность плиоценовых отложений составляет 4,0-18,0 м.

Современно четвертичные и плиоценовые отложения с поверхности перекрыты насыпными грунтами (мощностью 1,8-8,0 м) и почвенно-растительным слоем (мощностью 0,3 м).

Насыпные грунты – представлены из ГПС, переотложенные суглинки и супеси (с галькой, гравием и песками), пылеватые пески (ирригационные отвалы), местами асфальтовым и бетонным покрытием, загипсованные.

Грунты по площадке изысканий засолены легко- и среднерастворимыми солями в различной степени. Содержание

легкорастворимых солей в грунтах составляет 12000-26730 мг/кг, содержание ионов хлора Cl^- - 70-4480 мг/кг; содержание сульфатов SO_4^{2-} – 7640-12790 мг/кг. Тип засоления грунтов сульфатное (с соотношением $Cl/SO_4 < 1$).

По площадке изысканий, выделены три инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ-1: Суглинки – лессовидные, пылеватые, легкие и тяжелые, с прослойками глины и пылеватого песка, загипсованные, от твердой до тугопластичной консистенции.

Суглинки повсюду водонасыщенные, непросадочные. Вскрытая мощность суглинков по площадке составляет 1,0-7,0 м. Расчетные сопротивления (R_0) суглинков составляет 220 кПа (2,2 кгс/см²).

ИГЭ-2: Гравийно-галечниковые грунты – из обломков осадочных пород с глинисто-гипсовым и пылевато-глинистым заполнителем до 30 %, хорошо-окатанные, водонасыщенные, с прослойками песка, загипсованные. Вскрытая мощность галечников – 5,0 м.

Расчетные сопротивления (R_0) гравийно-галечниковых грунтов составляет 400 кПа (4,0 кгс/см²).

По площадке с поверхности, над кровлей грунтов ИГЭ-1 и ИГЭ-2, залегают насыпные грунты (мощностью 1,8-8,0) и грунты почвенно-растительного слоя (мощностью 0,3 м).

ИГЭ-3: Глины – светло-коричневые и коричневые (местами зеленовато-серые), плотные, жирные, местами запесоченные, с прослойками алевролита и песчаника очень низкой прочности, загипсованные. Глины залегают повсеместно по площадке изысканий (в нижней части геолого-литологического разреза), вскрытой мощностью 4,0-18,0 м. Грунты данного элемента непросадочные. Глины набухающие с величиной относительного свободного набухания от 0,008 до 0,134 (нормативное значение 0,059). Расчетные сопротивления (R_0) глин составляет 370 кПа (3,7 кгс/см²).

Уровня подземных вод (УПВ) имеет тесную гидравлическую связь с режимом поверхностных вод (каналов Аму-Бухара и Куюмазар), т. е. зависит от уреза воды в каналах.

Содержание плотного остатка в подземных водах составляет 12390-13960 мг/л, содержание ионов HCO_3 – 120-210 мг/л (1,97-3,44 мг-экв), ионов Cl – 423-1485 мг/л и ионов SO_4 – 5370-5850 мг/л.

Подземные воды, слабоагрессивные к бетонам марки по водонепроницаемости W4 на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-9410178-85* и средне-агрессивные к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании.

Коррозийная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали, средняя и низкая.

Сейсмичность района, оценивается в 7 (семь) баллов с повторяемостью землетрясений 1 раз в 50 лет (по нас. пункту Каган).

Категория грунтов по сейсмическим свойствам – III (третья).

Максимальная возможная глубина сезонного промерзания грунтов составляет:

0,45 м - с повторяемостью 1 раз в 10 лет;

0,57 м - с повторяемостью 1 раз в 50 лет.

2.2 Характеристика конструкций здания насосной станции.

<u>Назначение здания</u>	– производственное
<u>Год постройки</u>	– ориентировочно в 1965г.
<u>Конфигурация и размеры в плане</u>	– прямоугольной форме с размерами в осях 15,6x37,46м;
<u>Конструктивная схема</u>	– сборное железобетонное каркасное промышленное здание.
<u>Этажность здания</u>	– между осями А-Б – 1 этажное (с многоуровневым подвальным этажом) – между осями Б-В – 2 этажное
<u>Высота здания:</u>	– 14,85м;
<u>Высота этажа между осями А-Б:</u> - до низа балок покрытия	– 10,9м;
<u>Высота этажа между осями Б-В:</u> - 1этаж до низа балок	– 4,75м;
- 2этаж до низа балок	– 3,65м;
<u>Пролет рамы между осями А-Б:</u>	– 10,6м;
<u>Пролет рамы между осями Б-В:</u>	– 5,0м;
<u>Шаг поперечных рам</u>	– 6,0м;
<u>Фундаменты</u>	– монолитная железобетонная фундаментная плита;
<u>Стены</u>	– выше отм. 0,000 (224,63) кладка из бетонных камней на цементно-песчаном растворе с толщиной 380мм; – ниже отм. 0,000 (224,63) несущие стены из монолитного железобетона.

<u>Колонны каркаса</u>	– сборные железобетонные
<u>Балки</u>	– сборные балки покрытия сборные железобетонные; – подкрановые балки монолитные железобетонные;
<u>Связи и распорки</u>	– отсутствуют
<u>Лестницы</u>	– лестницы между осями Б-В и 1-2 металлические; косоуры из стальных листов толщиной 12мм; ступеньки из стальных листов толщиной 8мм; балки площадки из металла покрытая бетонным полом; балки опираются на кирпичные стены; периллы и поручни из стальных труб. – наружные лестницы вдоль осей 1 и 7 металлические; косоуры и балки площадок из швеллеров №14 и из уголков L160x100x8мм. ступеньки из стальных листов толщиной 3мм; Перила и поручни из стержневой арматуры.
<u>Окна</u>	– окна вдоль оси А оконные рамы металлические остекление из стеклянных блоков и обычным остеклением. По оси В деревянные рамы двустворчатые с одинарным остеклением
<u>Двери</u>	– двери деревянные одно и двустворчатые

<u>Ворота</u>	<ul style="list-style-type: none"> – ворота вдоль оси 1 с размерами 5.4х4.7м, стойки железобетонные, створы из металлических уголков L45х4, с наружной стороны обшита 2мм листовой сталью. – ворота вдоль оси 7 с размерами 3.0х2.9м, стойки железобетонные, створы из металлических уголков L45х4, с наружной стороны обшита с деревянной обшивкой.
<u>Полы</u>	<ul style="list-style-type: none"> – полы в здании из бетонной мозаики и паркета. Между осями Б-В и 1-7 на первом этаже существует фальшпол.
<u>Покрытие</u>	<ul style="list-style-type: none"> – сборные железобетонные плиты.
<u>Крыша, кровля</u>	<ul style="list-style-type: none"> – по плитам покрытия мягкая кровля (старая); – сверху старой кровли деревянные стропильные конструкции и по деревянным конструкциям асбестоцементные волнистые листы – водосток не организован
<u>Отмостка</u>	<ul style="list-style-type: none"> – бетонная, местами асфальтобетонная (шириной 1,2м);

Характеристика колонн каркаса здания «Насосная станция Кую-Мазар».

Колонны каркаса из сборного железобетона с консолями (ветвями) для поддержки балок. Имеются 3 тапа (К1, К2, К3, К4) колонн.

Колонна К1 – сборная железобетонная, одноветвевая, размеры поперечного сечения – 800х500мм; армирование 4Ф28АIII+6Ф22АIII; класс бетона В25 (см. табл. 7.1.1); опалубочные размеры колонн К1 см. чертежи ТО.

Колонна К2 – сборная железобетонная, двухветвевая, размеры поперечного сечения – 800х500мм; армирование 4Ф28АIII+6Ф22АIII; класс бетона В25 (см. табл. 7.1.1); опалубочные размеры колонн К1 см. чертежи ТО.

Колонна К3 – сборная железобетонная, одноветвевая, размеры поперечного сечения – 500х400мм; армирование 4Ф28АIII+2Ф20АIII; класс бетона В25 (см. табл. 7.1.1); опалубочные размеры колонн К1 см. чертежи ТО.

Колонна К4 – фахверковая колонна, сборная железобетонная, размеры поперечного сечения – 600х600мм; класс бетона В25 (см. табл. 7.1.1);

Поперечную устойчивость каркаса обеспечивает двух пролетная рама состоящая из двух балок опирающиеся на колонны, продольную устойчивость каркаса обеспечивает подкрановые балки опирающиеся на колонны, плиты перекрытия и покрытия как жесткий диск обеспечивают жесткость здания в целом.

На колоннах имеются металлические закладные детали для шарнирного соединения стен, подкрановых балок и балок покрытия.

Поверхность колонн вдоль оси А на высоту 1,5м и вдоль оси Б на высоту 1,7м покрыта керамической плиткой. Все колонны выше отм. 0,000 окрашены.

Характеристика балок каркаса здания «Насосная станция Кую-Мазар».

Балки покрытия на отм. +10.900 сборные железобетонные предварительно напряженные таврового сечения. Балки покрытия опираются на колонны шарнирно. Балки покрытия приварены к закладным деталям колонн.

Между осями А-Б балки (Б1) длиной 12м; Между осями Б-В балки (Б2) длиной 5м; Высота балок 1000мм. Одна балка (Б3) между осями Б-В вдоль оси 2 с высотой 800мм; Между осями А-Б 12 метровые балки (Б1) на стороне оси А выступает консолью на 1,4м, на консоль опирается металлическая кран балка на монорельсе с грузоподъемностью 5т. Класс бетона балок покрытия В25.

Балки (Б4) перекрытия на отм. +7.150 между осями Б-В сборные железобетонные прямоугольного сечения, с размерами поперечного сечения 500(н)х350(б)мм; Армирование балок (Б4) 6Ф28АIII; Класс бетона балок (Б4) – В20;

Вдоль осей А и Б расположены сборные железобетонные подкрановые балки (Пб-1). Подкрановые балки таврового сечения высотой 1000мм; шириной 300мм; длиной 6000мм. Армирование 6Ф16АIII; класс бетона подкрановых балок В20. Подкрановые балки опираются на колонны шарнирно (приварены к закладным деталям колонн).

Опалубочные размеры и армирование балок см. чертежи ТО;

Характеристика плит перекрытия и покрытия здания «Насосная станция Кую-Мазар».

Покрытие на отм. +11.900 состоят из сборных железобетонных многопустотных плит с размерами 6000х1200х220мм; по периметру здания покрыты карнизными плитами. По периметру крайние плиты сборные железобетонные карнизные плиты.

Перекрытие на отм. +7.150 состоят из сборных железобетонных многопустотных плит с размерами 6000х1200х220мм; 6000х1000х220мм; 3000х1200х220 мм; 3000х1000х220мм;

Перекрытие на отм. +2.150 состоят из сборных железобетонных многопустотных плит с размерами 6000х1200х220мм и 6000х1000х220мм;

Характеристика стен здания «Насосная станция Кую-Мазар».

На отм. 0,000 между осями А-Б несущие стены из монолитного железобетона с толщиной 300мм. Вдоль оси А стены из монолитного железобетона толщиной 300 мм, с высотой 1650мм; прочность бетона стен В15;

Вдоль оси А на отм. +7,650 расположены перемычки из монолитного железобетона с размерами поперечного сечения 400х400мм, опирающиеся на выступы колонн. На перемычки опираются стены из кирпичной кладки (бетонные камни) на цементно-песчаном растворе с толщиной 380мм.

Вдоль оси Б перегородки из стеклянных блоков и кирпичной кладки с толщиной 250мм.

Вдоль осей 1, 2 и В самонесущие стены из кладки бетонных камней на цементно-песчаном растворе с толщиной 380мм. Бетонные камни состоят из цементно-песчаного раствора с размерами кирпича 250х120х65мм.

Прочность на сжатия бетонных камней – 60 кгс/см²; прочность на сжатия

раствора – 60 кгс/см²; временное сопротивление разрыву для несвязанных соединений (нормальное сцепление) $R_{tb} = 0,75 \text{ кгс/см}^2$. По сейсмостойкости кладка ниже, чем категория II для которой $1.8 \text{ кгс/см}^2 > R_{tb} 1.2 \text{ кгс/см}^2$.

Снаружи стены оштукатурены теразитным раствором, внутри стены оштукатурены цементно-песчаным раствором, окрашены до 1,7 м и побелены.

Характеристика подвешного и мостового крана здания «Насосная станция Кую-Мазар».

Мостовой кран с грузоподъемностью $Q=20\text{т}$ опираются на железобетонную кран балку (Пб-1) через рельсы Р-43. Рельсы крепятся к балкам 10мм стальными пластинами и затянуты болтами М20. Шаг болтов 700мм.

Характеристики мостового крана:

- пролет крана 9.0м;
- ширина крана 6.3м;
- максимальная нагрузка 17.5т;
- минимальная нагрузка 4.0т;
- поперечная тормозная нагрузка 0.71т.
- продольная тормозная нагрузка 1.75т;
- общий вес крана 23т;

Подвесной кран на монорельсе грузоподъемностью $Q=20\text{т}$ опирается на металлическую кран балку. Общий вес подвешного крана 1.25т.

Характеристика конструкций крыши и кровли здания «Насосная станция Кую-Мазар».

Старая мягкая кровля не демонтирована и сверху старой кровли построена новая чердачная кровля. Год постройки новой чердачной кровли ориентировочно 1990г.

Состав пирога старой кровли:

- 1 слой рубероида на мастике (сверху плит покрытия);
- тепло-изоляция из керамзита, с толщиной от 200 до 300мм (с уклоном от центра здания);
- цементно-песчаная стяжка с толщиной 40мм;
- 3слоя рубероида на мастике;

Несущие элементы новой кровли – деревянные стропильные (стойки и балки) конструкции с размером 150х50мм, с шагом 800мм. Несущие элементы опираются на полосы проката, который передает нагрузку плитам покрытия. Кровля новой крыши из асбестоцементных волнистых листов на деревянных распорках. Вода отвод не организована.

**2.3. Проверка соответствия предельных параметров
конструктивной системы здания «Насосной станции»
требованиям КМК 2.01.03-96**

№	Показатели	Данные	Соответствие да/нет/частично
1	Тип здания по несущим конструкциям (табл. 3.1)	сборный железобетонный каркас	да
2	Высота (число этажей) здания (табл. 3.1)	Высота здания - 14,85м Число этажей – 1 и 2	да
3	Пролет (табл. 3.1)	10,6м и 5м;	да
4	Шаг поперечных рам (табл. 3.1)	5,8м и 6м;	да
5	Длина здания; (табл. 3.1)	Длина здания 36,0м.	да
6	Наружные ограждающие стеновые конструкции (п. 3.2.5)	каменные (по п. 3.5.4) самонесущие стены, закрепленные по высоте гибкими связями к несущим конструкциям каркаса.	да
7	Самонесущие стены и перегородки (п. 3.2.7)	между поверхностями самонесущих стен и колонн каркаса должен предусматриваться зазор не менее 20 мм. По всей длине стен в уровне перекрытий следует устраивать антисейсмические пояса, соединяемые гибкими связями с каркасом здания. В местах пересечения торцевых и	частично

		продольных стен необходимо устройство вертикальных швов на всю высоту стен.	
8	Антисейсмические швы (п. 3.1.3)	между многоэтажными и одноэтажными частями здания	нет
9	Антисейсмические пояса (п.3.5.10)	В уровне перекрытий и покрытий по всем продольным и поперечным стенам должны устраиваться антисейсмические пояса из монолитного железобетона, укладываемого после монтажа плит, или сборные с рифленой боковой поверхностью и непрерывным армированием.	нет
10	Горизонтальное армирование кирпичных стен (п.3.5.12)	В сопряжениях стен в кладку должны укладываться арматурные сетки с общей площадью сечения продольной арматуры не менее 1 кв. см длиной 1,5 м через 700 мм по высоте при расчетной сейсмичности 7-8 баллов	нет
11	Вертикальные сердечники в кирпичных стенах (п.3.5.13)	Вертикальные железобетонные элементы (сердечники) в зданиях комплексной конструкции должны соединяться с антисейсмическими поясами и устанавливаться открытыми не менее чем с одной стороны. Сердечники должны располагаться по торцам простенков, а в глухих стенах - с шагом не более 5 м.	нет

Предельные параметров конструктивной системы здания по пункту 7 частично не соответствуют требованиям КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах». Между поверхностями самонесущих стен и колонн каркаса зазоры имеются, но составляют менее 20 мм. Во время реконструкции рекомендуется устройство зазора между поверхностями самонесущих стен и колонн каркаса не менее 20мм.

Предельные параметров конструктивной системы здания по пункту 8 не соответствуют требованиям КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах». Одноэтажная часть здания от многоэтажной части здания не разделено на отсеки антисейсмическим (температурным) швом, что не соответствует требованиям нормы. (Для заключения по этому пункту необходимо результаты расчета).

Предельные параметров конструктивной системы здания по пунктам 9, 10, 11 не соответствуют требованиям КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах».

Остальные предельные параметры конструктивной системы здания соответствуют требованиям КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах».

2.4. Дефекты и повреждения конструкций здания насосной станции

По обследованию технического состояния строительных конструкций здания «Насосная станция Кую-Мазар» составлено ведомость дефектов и повреждений.

тип раб от	Описание дефекта, повреждения	Место расположения дефекта, повреждения	Рекомендации
1	Намокание железобетонных стен в результате протечек из-за трещин	- ж/б стены с отм. 212,66 до отм. 216,66 по осям Б; А; 2 и 8 - ж/б стены с отм 216,66 до отм. 220,46 по осям Б между осями 2/5	Инъекция цементного раствора в негерметичные стены
2	Трещины, сколы и деформации бетонных полов	- с отм. 212,66 до отм. 213,86 между осями А/Б и 2/8 (частично полосой 1,5м)	Инъекция цементного раствора в негерметичные (протекающие) полы
3	Трещины и выпадения штукатурки на железобетонных стенах	- стены высотой 1-1,5м на отм. 216,66 по оси А между осями 2/5 - стены высотой 1-1,5м на отм. 216,66 по оси 2 между осями А/Б - стены высотой 1-1,5м на отм. 216,66 на пересечении осей Б/6	Ремонт поверхностного бетона посредством применения высокопрочного раствора
4	деформация ж/б стены деформация ж/б балки	- стены шириной 1,5м на отм. 216,66 на пересечении осей Б/2; Б/3; Б/4; Б/5; Б/6; Б/7; Б/8 - ж/б балки на отм. 213,10 по оси А' между 4/5; 5/6;	Глубокий ремонт бетона посредством применения высокопрочного раствора

	<p>деформация ж/б колонны</p> <p>деформация ж/б плит</p>	<ul style="list-style-type: none"> - между осями А/Б по оси 2; 7; 8; - между осями А/ А' по оси 4 - закладные детали на ж/б балках на отм. 213,10 между осями А'/Б по осям 3; 4; 5; 6; 7 - ж/б колонны с отм. 213,10 до 216,66 на пересечении 4/А' - ж/б колонны с отм. 213,10 до 216,66 на пересечении 2/А' - ж/б колонны с отм. 216,66 до 220,46 на пересечении осей А'/8 - между отм. 213,10/216,66 между осями А'/Б вокруг напорных труб между осями 2/8 	
6	глубокая трещина более 10см	- наружная подпорная стенка по оси 1	Ремонт высокопрочного железобетона, при котором требуется создание опалубки для трещин глубиной более 10см
7	ремонт корродированной арматуры	- ж/б колонны с отм. 216,66 до 220,46 на пересечении осей А'/8	Ремонт корродированной арматуры
8	трещина ж/б стене	отм. 220,45 до 224,46 по оси В между осями 3/4	Ремонтные работы по устранению трещин в бетоне посредством применения эпоксидной инъекции

9	трещины кирпичных стенах	- с отм. 224,46 до отм. 235,63 по оси В между осями 1/9; - по оси 9 между осями А/В	Ремонт трещин в кирпичной стене
11	Снос повреждённых стен	- с отм. 224,63 до отм. 235,63 по оси 1 между осями А/В	Снос повреждённых стен
12	Трещины, сколы и деформации бетонных полов	- на отм. 224,63 между осями А/Б и 1/9 - на отм. 216,66 между осями А/Б и 2/8 - на отм. 213,10 между осями А/Б и 2/8	Замена сильно поврежденных полов и плит
13	Выпадения штукатурки на стенах, следы замочки и плесень	- с отм. 213,10 до отм. 224,63 по оси А; Б; 2; 8 - с отм. 224,63 до отм. 235,63 наружные и внутренние стена по оси А; Б; В; 1; 9 - стена высотой 2м между осями А/Б и 1/9	Восстановление штукатурки и отделки
14			
15			
17	Сильная (более 50%) коррозия металлических элементов лестницы (перила, площадка, ступеньки, балки)	- на отм. 213,10 между осями А/Б и 2/3	Замена сильно поврежденных лестниц
18	Сильная коррозия закладных деталей металлических элементов лестницы (площадка, ступеньки, балки) отсутствие антикоррозийного слоя	- с отм. 216,66 до отм. 224,63 между осями А/Б и 7/8 - наружная лестница по оси 9	Ремонт стальных лестниц

19	Перила отсутствующие или требуют ремонта	- вокруг проема между осями А/А' и 5/6 на отм. 216,66 и 224,63 - между осями А/Б и 1/9 на отм. 226,50 - по оси А с наружной стороны фасада	Установка отсутствующих перил
20	перила требующий ремонт (разращена бетонная часть, отсутствуют закладные детали)	- во круг аванкамеры	Ремонт перил
21	Кровля эксплуатируются более 25 лет и имеют множество протечек	- на отм. 235,63 между осями А/В и 1/9	Полное замена кровли
22	Поломка	- по оси А между осями 2/8 с отм 224,63 до отм. 231,88	замена стальных дверей и окон
23	металлических витражей, отсутствие и разрушение уплотнителей стекол; Повреждение деревянных элементов, поломка или рассыпания элементов; деформированные двери	- по оси В между осями 2/8 на отм. 231,96 - по оси 9 между осями А/Б на отм 224,63	
24	деформированные	- стальные двери на отм. 224,63 между осями А/Б и 2/8 - двери на отм. 231,96 между осями Б/В и 2/4 - двери на отм.231,96 по оси 9 между осями Б/В - двери на отм. 227,11 между осями Б/В и 2/3;	Ремонт существующих дверей и окон
25	окна и двери		

		по оси 9 между осями Б/В	
27	вокруг аванкамеры разрушены плиты бетонных пешеходных дорожек	- вокруг аванкамеры	Замена поврежденных пешеходных дорожек
28	отсутствует карнизная плита	- на пересечении осей А/9 на отм. 235,63	
29			
30			
31	Механическое повреждение колонны в результате удара	- на пересечении осей А/8 с отм. 231,88 до 235,63	усиление конструкций обоймой из прокатных металлических элементов
32	сильно деформированная балка	- балка на отм. 231,96 между осями Б/В по оси 5	
33	отсутствуют вертикальные и горизонтальные связи на каркасе здания	- балка на отм. 220,46 между осями А'/Б между осями 2/3; 3/4; 4/5; 5/6; 6/7; 7/8	
37	Деформированные и не работающие водосточные лотки (дренажные каналы)	- по периметру здания насосной станции	восстановление дренажной системы

2.5. Оценка прочности бетона несущих конструкций

Прочность бетона конструкций здания «Насосная станция Кую-Мазар» определялась электронным прибором «ОНИКС-2.5» (заводской номер 623, свидетельство о поверке №1973 от 29 июня 2016 г.), основанный на методе ударного импульса по РСТ Уз 872-98 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля». Для определения коэффициента совпадения (K_c), т.е. для уточнения градуировочной зависимости установленной для бетона, отличающегося от испытываемого, использовался электронный измеритель прочности бетона «ОНИКС-ОС» (заводской номер 797, свидетельство о проверке №2108 от 20 июля 2016 г.), основанный на методе отрыва со скалыванием по РСТ Уз 872-98.

Таблица 2.1 - Оценка прочности бетона колонн каркаса подвального этажа здания

Номер испытания	Дата	Время	Прочность (Мпа)	Коэффициент совпадения Кс	Прочность (Мпа). с учетом коэффициента совпадения Кс	Материал	Объект	Коэффициент вариации. %	Размах. %	Кол-во ударов
1	02.09.2017	10:04:21	22,6	1,13	25,5	Бетон базовый тяж.	Колонна	5,5	29,9	10
2	02.09.2017	10:10:15	25,3	1,13	28,6	Бетон базовый тяж.	Колонна	7,6	21,5	10
3	02.09.2017	10:15:31	31,2	1,13	25,3	Бетон базовый тяж.	Колонна	6,8	28,7	10
4	02.09.2017	10:19:14	31,6	1,13	25,9	Бетон базовый тяж.	Колонна	8,7	32,6	10
5	02.09.2017	10:24:27	33,4	1,13	21,8	Бетон базовый тяж.	Колонна	13,2	31,5	10
6	02.09.2017	10:29:45	28,5	1,13	32,2	Бетон базовый тяж.	Колонна	9,5	26,4	10
7	02.09.2017	10:34:54	35,1	1,13	24,1	Бетон базовый тяж.	Колонна	12,5	32,5	10
8	02.09.2017	10:39:43	22,6	1,13	25,5	Бетон базовый тяж.	Колонна	5,7	22,2	10
9	02.09.2017	10:41:59	27,3	1,13	30,8	Бетон базовый тяж.	Колонна	13,1	13,4	10
		Среднее значение	28,77		26,6					

Таблица 2.2 - Оценка прочности бетона стен подвального этажа здания

Номер испытани я	Дата	Время	Прочност ь (Мпа)	Коэффициен т совпадения Кс	Прочность (Мпа). с учетом коэффициент а совпадения Кс	Материал	Объект	Коэффициен т вариации. %	Размах. %	Кол- во ударо в
1	02.09.2017	11:39:25	20,4	1,13	23,1	Бетон базовый тяж.	Стена	7,5	22,4	10
2	02.09.2017	11:43:51	33,7	1,13	26,7	Бетон базовый тяж.	Стена	14,1	33,1	10
3	02.09.2017	11:48:15	28,5	1,13	22,9	Бетон базовый тяж.	Стена	11,2	27,2	10
4	02.09.2017	11:53:27	26,8	1,13	30,3	Бетон базовый тяж.	Стена	8,7	13,9	10
5	02.09.2017	11:57:41	31,5	1,13	21,7	Бетон базовый тяж.	Стена	12,5	31,4	10
6	02.09.2017	12:05:23	27,2	1,13	29,5	Бетон базовый тяж.	Стена	9,3	29,7	10
7	02.09.2017	12:10:13	23,6	1,13	26,7	Бетон базовый тяж.	Стена	7,4	25,5	10
8	02.09.2017	12:14:53	31,8	1,13	22,4	Бетон базовый тяж.	Стена	13,5	33,2	10
		Среднее значение	27,94		25,4					

Таблица 2.3 - Оценка прочности бетона стен подвального этажа здания

Номер испытания	Дата	Время	Прочность (Мпа)	Коэффициент совпадения Kс	Прочность (Мпа). с учетом коэффициента совпадения Kс Материал		Объект Коэффициент вариации. %		Размах. %	Кол- во ударов
1	02.09.2017	11:39:25	20,4	1,13	23,1	Бетон базовый тяж.	Стена	7,5	22,4	10
2	02.09.2017	11:43:51	33,7	1,13	26,7	Бетон базовый тяж.	Стена	14,1	33,1	10
3	02.09.2017	11:48:15	28,5	1,13	22,9	Бетон базовый тяж.	Стена	11,2	27,2	10
4	02.09.2017	11:53:27	26,8	1,13	30,3	Бетон базовый тяж.	Стена	8,7	13,9	10
5	02.09.2017	11:57:41	31,5	1,13	21,7	Бетон базовый тяж.	Стена	12,5	31,4	10
6	02.09.2017	12:05:23	27,2	1,13	29,5	Бетон базовый тяж.	Стена	9,3	29,7	10
7	02.09.2017	12:10:13	23,6	1,13	26,7	Бетон базовый тяж.	Стена	7,4	25,5	10
8	02.09.2017	12:14:53	31,8	1,13	22,4	Бетон базовый тяж.	Стена	13,5	33,2	10
		Среднее значение	27,94		25,4					

Таблица 2.4. Результаты определения сцепления кирпичной кладки

Работы по измерению сцепления кирпичной кладки здания производились домкратом (пресс гидравлический) 5ШНЗ

№№ п/п	Наименование конструктивного элемента	Место испытания	Прочность Блока кг/см ²	Прочность раствора кг/см ²	Сцепление кладки кПа (кг/см ²)	Допустимое значение сцепление кладки кПа (кг/см ²)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Самонесущая кирпичная стена	По оси «А» между осями 2-3	78,9	53,4	120 (1,20)	120 (1,2)
		По оси «А» между осями 4-5	75,7	55,1	116 (1,16)	120 (1,2)
		По оси «А» между осями 5-6	73,7	50,1	117 (1,17)	120 (1,2)

2.6. Фотоматериалы по объекту: Насосная станция Кую-Мазар

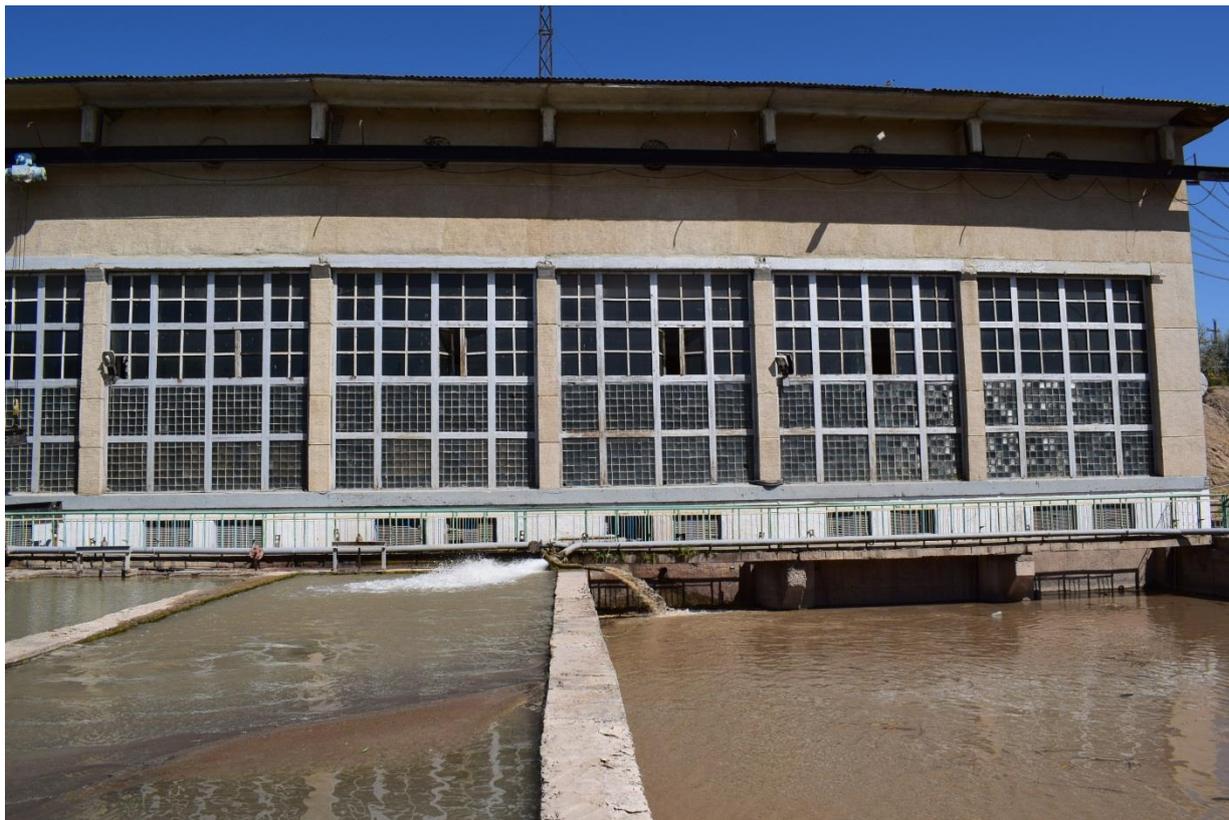


Фото. 2.1. Здания насосного станция. Фасад по оси А, между осями 3-9



Фото. 2.2. Здания насосного станция. Фасад по оси А, между осями 1-4



Фото. 2.3. Здания насосного станция. Фасад по оси 9, между осями А-В



Фото. 2.4. Здания насосного станция. Фасад по оси В, между осями 1-9



Фото. 2.5. Здания насосной станции. Фасад по оси 1, между осями А-В



Фото. 2.6. Проверка бетона колонны каркаса здания



Фото. 2.7. Определение прочности бетона колонны каркаса здания



Фото. 2.8. Проверка армирование колонны каркаса здания



Фото. 2.9. Состояние карнизных панелей по оси А. Отсутствует угловая карнизная панель



Фото. 2.10. Состояние карнизных панелей по оси А. Отсутствует угловая карнизная панель



Фото. 2.11. Состояние карнизных панелей. Отсутствует угловая карнизная панель

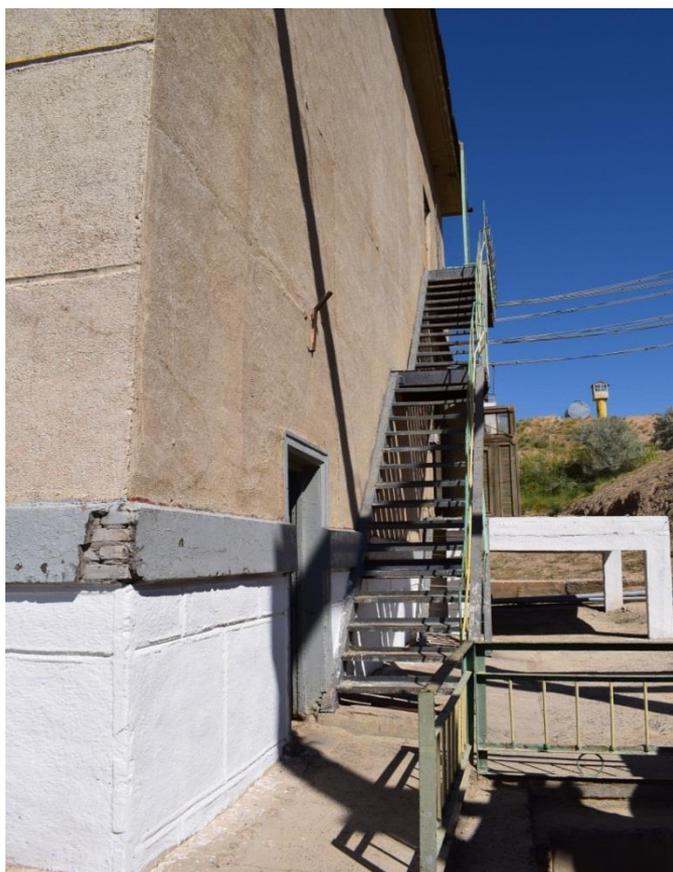


Фото. 2.12. Деформация фасадной штукатурки



Фото. 2.13 Вертикальная трещина на фасаде здания по оси 1



Фото. 2.14. Вертикальная трещина на фасаде здания по оси 9



Фото. 2.15. Вертикальная трещина на фасаде здания по оси В



Фото. 2.16. Несущие конструкции каркаса здания.

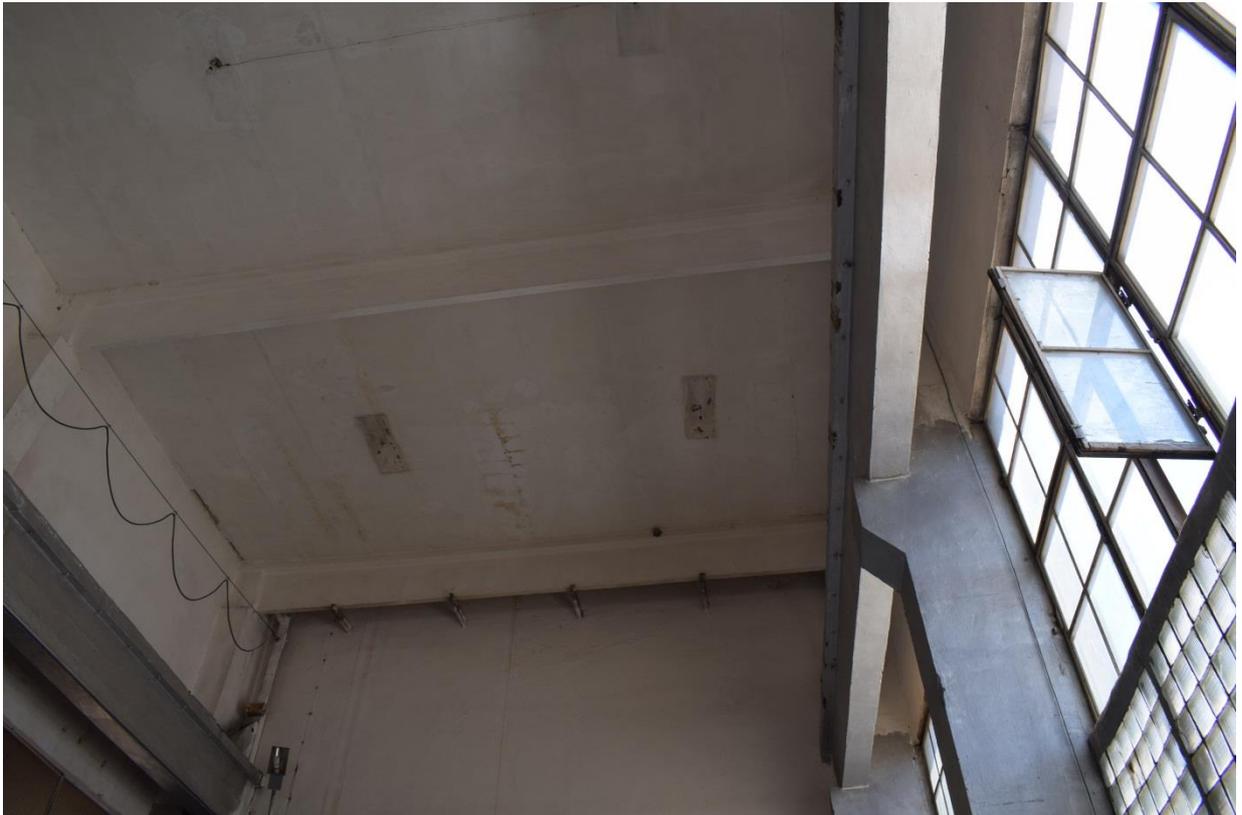


Фото. 2.17. Следы протечек на плитах покрытия и отпадение штукатурки между плитами.



Фото. 2.18. Трещины и отпадение штукатурки между плитами.



Фото. 2.19. Деформированная колонна каркаса (на пересечении осей А/8) в результате удара крана.



Фото. 2.20. Трещины, выбоины и сколы в мозаичных полах.



Фото. 2.21. Трещины, выбоины и сколы в мозаичных полах.



Фото. 2.22. Трещины, выбоины и сколы в мозаичных полах.



Фото. 2.23. Вид на состояние кровельного покрытия.



Фото. 2.24. Вид на состояние кровельного покрытия.



Фото. 2.25 Состояние несущих конструкций кровельного покрытия. Не произведено антисептирование.



Фото. 2.26. Следы протечек воды или потопления помещений ниже отм. 0.000.



Фото. 2.27. Отпадения защитного слоя бетона и оголения рабочей арматуры ж/б балки



Фото. 2.28. Вид на состояние металлических лестниц.



Фото. 2.29. Вид на состояние металлических лестниц.



Фото. 2.30. Вид на состояние конструкций перекрытия на отм. +213,86.



Фото. 2.31. Вид на состояние конструкций перекрытия на отм. +212,66.



Фото. 2.32. Вид на состояние конструкций перекрытия на отм. +212,66.



Фото. 2.33. Вид на состояние конструкций перекрытия на отм. +212,66.



Фото. 2.34. Отпадение защитного слоя и оголения рабочей арматуры перекрытия и коррозия металлических конструкций из-за повышенной увлажненности и недостаточной защиты от влаги.



Фото. 2.35. Отпадение защитного слоя и оголения рабочей арматуры балки и коррозия металлических конструкций из-за повышенной увлажненности и недостаточной защиты от влаги.



Фото. 2.36. Отпадение защитного слоя и оголения рабочей арматуры опорной части балки и коррозия рабочей арматуры.



Фото. 2.37. Отпадение защитного слоя и оголения рабочей арматуры опорной части балки и коррозия рабочей арматуры.



Фото. 2.38. Повышенная увлажненная состояние помещения на отм. 212,66 из-за чего повышенный износ строительных конструкций.



Фото. 2.39. Вид на состояние колонн каркаса здания на отм 212,66



Фото. 2.40. Вскрытие вертикальной трещины на стене по оси В



Фото. 2.41. Ширина раскрытие трещины более 12мм



Фото. 2.42. Трещины на консоли колонн и на стыках конструкций



Фото. 2.43. Трещина на опорной части балки с шириной раскрытия более 6мм

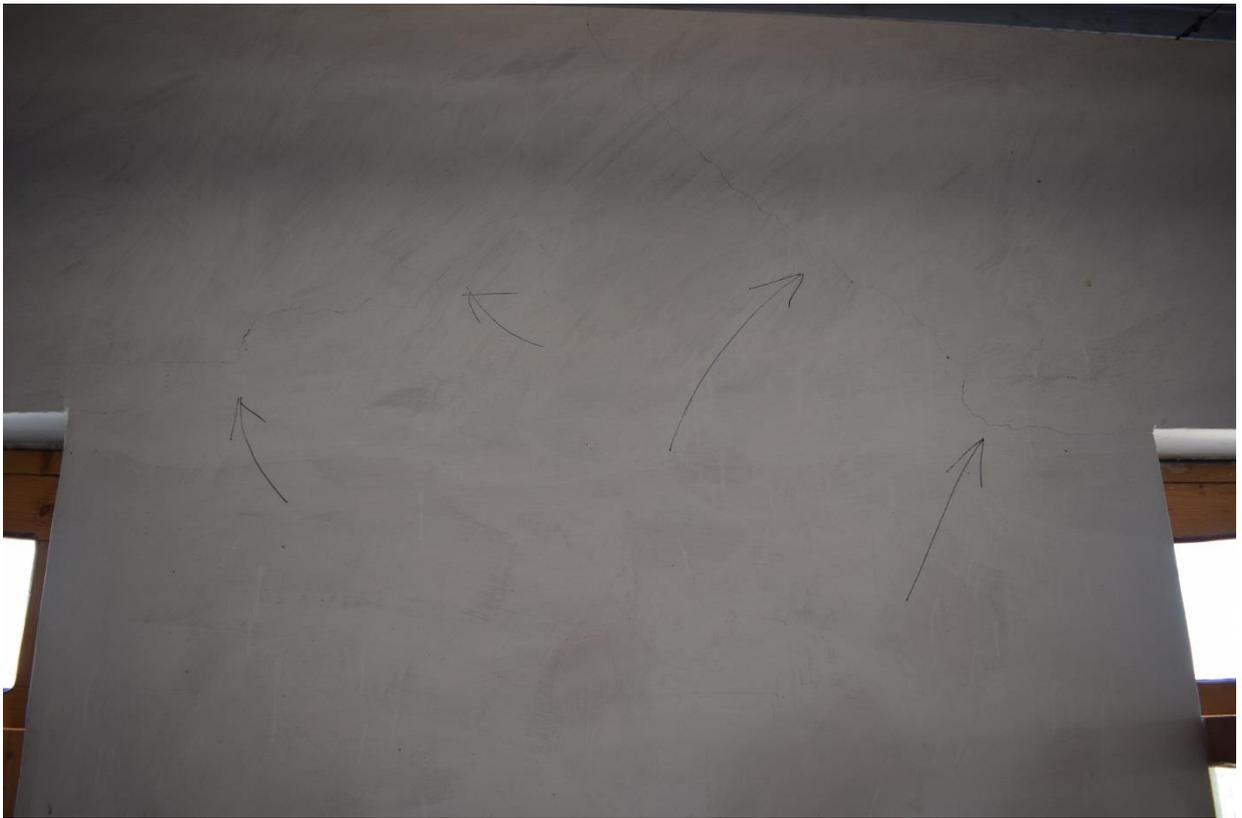


Фото. 2.44. Наклонные трещины на стене по оси В



Фото. 2.45. Наклонные трещины на стене по оси В



Фото. 2.46. Вскрытие корродированной арматуры колонны каркаса здания



Фото. 2.47. Вскрытие корродированной арматуры колонны каркаса здания



Фото. 2.48. Вскрытие корродированной арматуры колонны каркаса здания



Фото. 2.49. Вскрытие корродированной арматуры колонны каркаса здания



Фото. 2.50. Вид на состояние крепление металлической балки к колонне

Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРОЧНЫХ РАСЧЕТОВ КАРКАСА ЗДАНИЯ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ «КУЮ- МАЗАР» С ИСПОЛЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ЛИРА-САПР 2015»

Результаты поверочного расчета здания «Насосная станция Кую-Мазар»

(существующая здания насосной станции «Кую-Мазар»)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Настоящий расчет конструкций железобетонного каркаса выполнен с применением автоматизированного программного комплекса «Ли́ра САПР» по объекту «Модернизация и реабилитация насосной станции Кую-Мазар».

Проект разработан для следующих природно-климатических условий:

Сейсмичность района, согласно КМК 2.01.03-96, оценивается в 8 (восемь) баллов (по п. 2.7. основного Контракта).

Категория грунтов по сейсмическим свойствам – III (третья).

Участок изысканий в административном отношении расположен в северо–восточной части Каганского района Бухарской области.

Насосная станция «Куюмазар» служит для подъёма оросительных вод с Аму-Бухарского канала.

Рельеф и поверхность земли ступенчатый.

Гидрографическая сеть представлена Аму-Бухарским каналом, который течет в направлении с юга-на север, каналом Куюмазар и мелкой оросительной водосборной сетью по территории насосной станции.

В геоморфологическом отношении площадка изысканий приурочена к аллювиальной равнине долины реки Зеравшан.

Подземные воды в период изысканий (12.10.2017 г.) вскрыты на глубине 1,6-7,0 м от устья выработки.

Исходя из литологического строения, физических, прочностных и деформационных свойств грунтов, в разведанной 20,0 метровой толще, выделены три инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ-1: Суглинки – лессовидные, пылеватые, легкие и тяжелые, с прослойками глины и пылеватого песка, загипсованные, от твердой до тугопластичной консистенции.

ИГЭ-2: Гравийно-галечниковые грунты – из обломков осадочных пород с глинисто-гипсовым и пылевато-глинистым заполнителем до 30 %, хорошоокатанные, водонасыщенные, с прослойками песка, загипсованные.

ИГЭ-3: Глины – светло коричневые и коричневые (местами зеленовато-серые), плотные, жирные, местами запесоченные, с прослойками алевролита и песчаника очень низкой прочности, загипсованные.

Глины залегают повсеместно по площадке изысканий (в нижней части геолого-литологического разреза), вскрытой мощностью 4,0-18,0 м. Грунты данного элемента неприсадочные.

Полное физико-механические и химические характеристик грунтов см. отчет геологии от УзГАШК.

Здания насосной станция с размерами на плане -37,46x15,6м, высота от пола первого этажа (абсолютная отметка 224,63) до низа сборных балок - 10,9м, шаг колонн -6,0м.

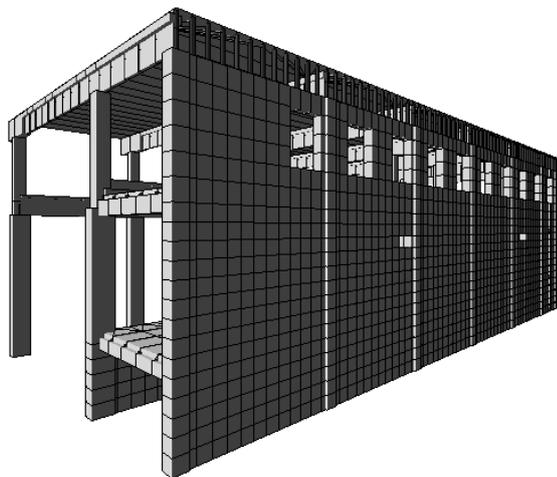
В задании имеется мостовой кран с грузоподъемности -20,0/5,0тон, мостовой кран опирается на сборные железобетонные подкрановые балки, пролет крана -9,0м.

Основные характеристики мостового крана представлено ниже в таблице:

Пролет крана L , м	Ширина крана, мм	Давление рельса, т				Общий вес крана, т
		$p_{1max.}$	$p_{1min.}$	Поперечная тормозная нагрузка	Продольная Тормозная нагрузка	
9.0	6300	17.5	4.0	0.71	1.75	23.0

Все элементы каркаса выполнены из сборных и монолитных железобетонных элементов.

км-3(безкирилч).13д



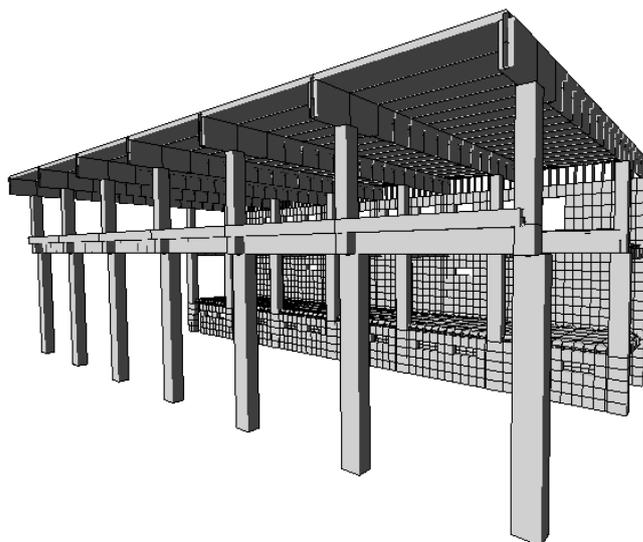


Рис.1. Расчетная схема

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

2.1. Колонны

Колонны каркаса прямоугольного сечения – см. таблица жесткости п.6

2.2. Балки

Балки поперечной и продольной рамы прямоугольного сечения – см. таблица жесткости п.6

2.3. Балки покрытия

Из таврового сечения – см. таблица жесткости п.6

2.4. Вертикальные и горизонтальные связи

отсутствует

НАГРУЗКИ И ЗАГРУЖЕНИЯ

Загружение 1. Собственный вес конструкций.

Данное загружение статическое, формируется автоматически на основе заданных жесткостей и учитывается как постоянная нагрузка. Собственный вес металлических конструкций вводится в расчет с коэффициентом $\gamma_f = 1,1$ (табл. 1 КМК 2.01.07-96 «Нагрузки и воздействия»).

Постоянная нагрузка (от кровли и пола).

Данное загружение статическое, учитывается как постоянная нагрузка и включает нагрузку от стеновых ограждений и нагрузку на покрытие от веса кровли.

Состав покрытия	Нормативная нагрузка	Ед. измерения
- Асбоцементные волнистые листы обыкновенные	14.4	кг
- Стропила деревянные шаг 1,0 м	30	кг
-3 слоя рубероид с мастиков швов	$2,16*3=6.48$	кг
- Стяжка цем-песчаная толщиной 40 мм	$2160*0,04=86.4$	кг
- Утеплитель керамзит, толщина от 200 до...300 мм	$0,8*0,3=240$	кг
- 1 слой рубероида на мастике	2.16	кг
- Пустотная плита 200 мм с задел. швов	автоматом	-

Расчетная постоянная нагрузка от покрытия

$$P1 = 0.380 \text{ тс/м}^2$$

При грузовой площади 1 м² полная расчетная нагрузка от кровли составит

$$Q1=1,1xP1=1.1x0.38 \text{ тс/м}^2=418,0\text{тс/м}^2$$

Состав пола на первом этаже	Нормативная нагрузка	Ед. измерения
- бетонные тумбы для кабельных каналов	$6*0,24*0,6*2,35=2,03$	тон
-стальной лист толщиной 6мм	$0,006*7850=0.0471$	тон
- монолитная плита толщиной 200 мм	автоматом	-

Расчетная постоянная нагрузка от пола первого этажа (распределительный пункт бкв)

$$P2 = 2.07 \text{ тс/м}^2$$

При грузовой площади 1 м² полная расчетная нагрузка от кровли составит

$$Q2=1,1xP2=1.1x2.07 \text{ тс/м}^2=2,277\text{тс/м}^2$$

Состав пола на втором этаже (фалшпол)	Нормативная нагрузка	Ед. измерения
- деревянные доски толщиной 40мм	$500*0,04=20$	кг
-стальной уголок ячейкой 0,5x0,5м	$3,77*0,5*4=7,45$	кг
- Стяжка цем-песчаная толщиной 30 мм	$2160*0,03=64,8$	кг
- Пустотная плита 300 мм с задел. швов	автоматом	-

Расчетная постоянная нагрузка от пола первого этажа (распределительный пункт бкв)

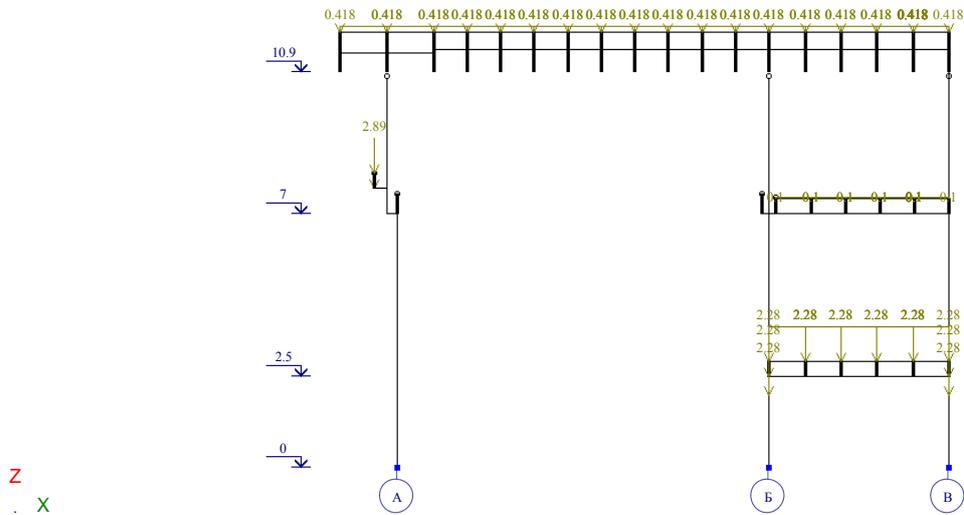
$$P3 = 0,092 \text{ тс/м}^2$$

При грузовой площади 1 м² полная расчетная нагрузка от кровли составит

$$Q3=1,1xP3=1.1x0,092 \text{ тс/м}^2=0,10\text{тс/м}^2$$

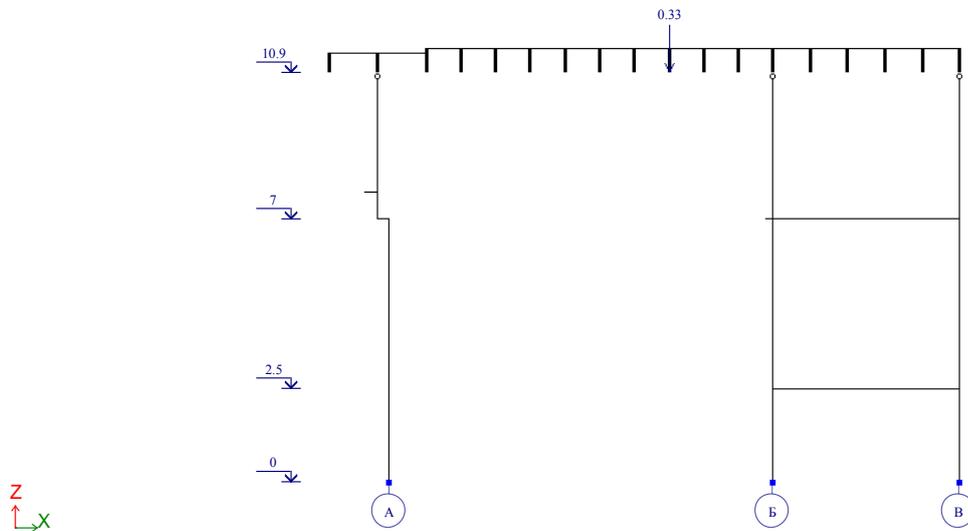
Кирпичная стена над витражом на главном фасаде высотой 3,2м толщина 380мм
 При грузовой погонной метр 1 п.м. полная расчетная нагрузка составит
 $Q_4 = 1.1 \times 0.38 \times 3.2 \times 2.16 = 2.89 \text{ т/п.м.}$

Загружение 1



Вес молнезащиты на крыше из уголков точечная нагрузка $P = 1.1 \times 300 \text{ кг} = 330 \text{ кг}$

Загружение 1

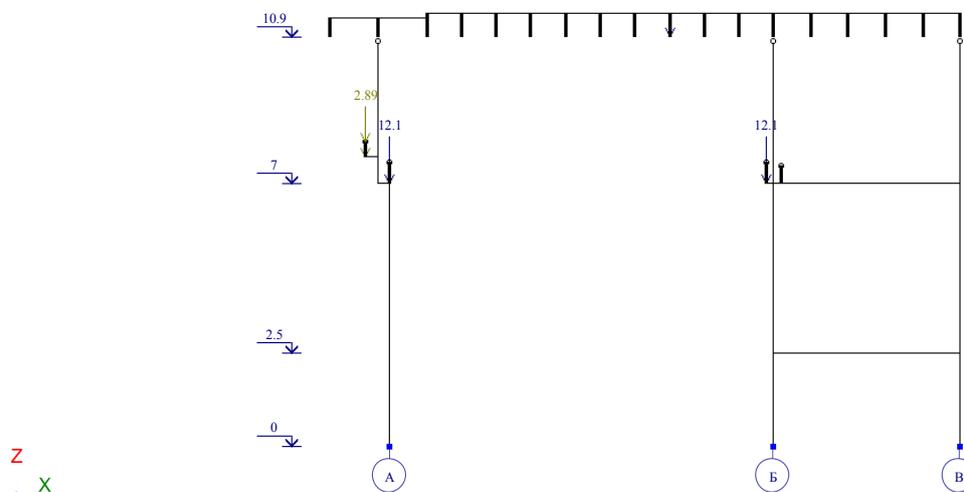


Постоянный вес крана

Пролет крана L , м	Ширина крана, мм	Давление рельса, т				Общий вес крана, т
		$p_{1max.}$	$p_{1min.}$	Поперечная тормозная нагрузка	Продольная Тормозная нагрузка	
9.0	6300	17.5	4.0	0.71	1.75	23.0

$P=23.0*1.05=24.15$ тон, данное нагрузка прикладывается на подкрановые балки

Загружение 1



Загрузка 2. Временная длительная нагрузка (технологическая нагрузка).

Электрические шкафы распределительного пункта бкв:

Вес шкафов взято по аналогии $P1=850\text{кг/кв.м.}$

$$Q1=1.2 \times P1=1.2 \times 0.850=1,02\text{т/м}^2$$

Шкафы пулт управления $P2=300\text{кг/кв.м.}$

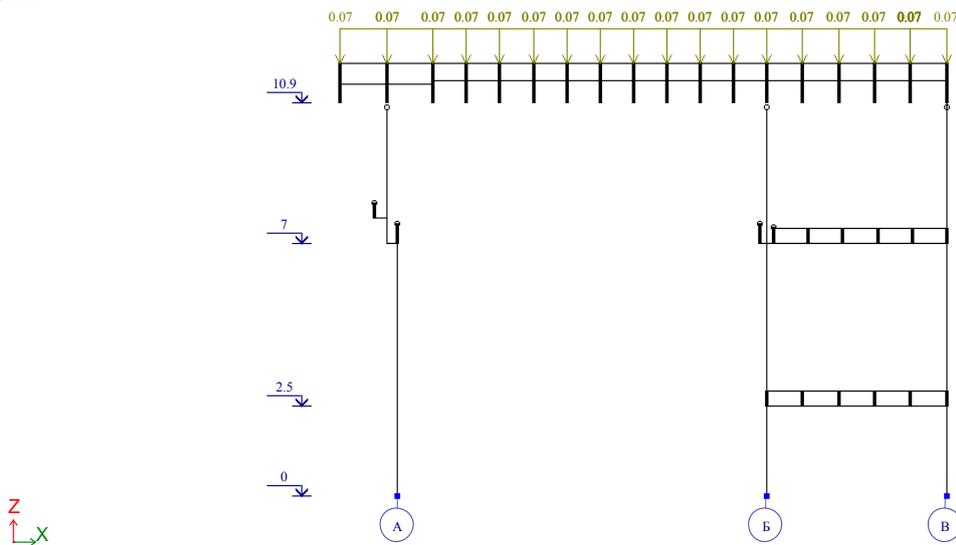
$$Q2=1.2 \times P2=1.2 \times 0.300=0,35\text{т/м}^2$$

Загрузка 3. Кратковременная нагрузка (снеговая нагрузка).

Данное загрузеие статическое, учитывается как кратковременная нагрузка и включает нагрузку от снега.

$$\text{снег} \quad q = 50\text{кг/м}^2 * 1,4 * 1,0\text{м} = 70\text{кг/м} = 0,07\text{т/м}$$

Загружение 3



Загружение 4.5. Ветровая нагрузка.

Данное загрузеие статическое, учитывается как кратковременная нагрузка и включает нагрузку от давления ветра, является знакопеременной.

$$Q1 = 38\text{кг/м}^2 * 0.8 * 0,75 * 1,4 * 6,0\text{м} = 191\text{кг/м} = 0,191\text{т/м}$$

$$Q2 = 38\text{кг/м}^2 * 0,6 * 0,75 * 1,4 * 6,0\text{м} = 143\text{кг/м} = 0,143\text{т/м}$$

$$Q3 = 38\text{кг/м}^2 * 0.8 * 0,75 * 1,4 * 7,65\text{м} = 244\text{кг/м}$$

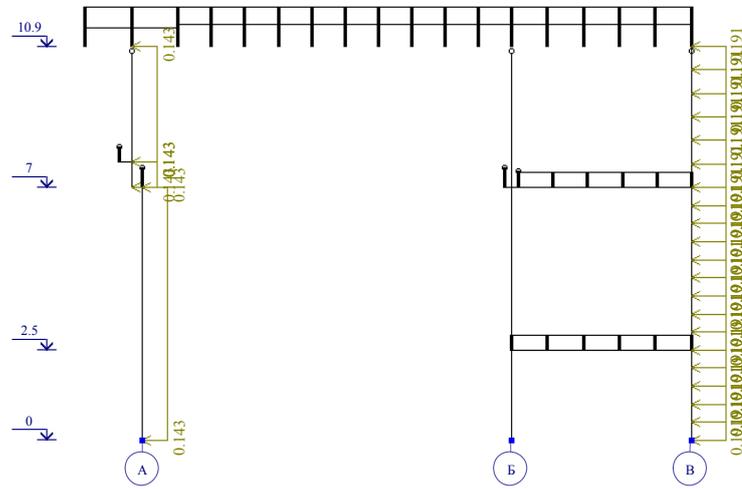
$$= 0,244\text{т/м}$$

$$4 = 38\text{кг/м}^2 * 0,6 * 0,75 * 1,4 * 7,65\text{м} = 183\text{кг/м} = 0,183\text{т/м}$$

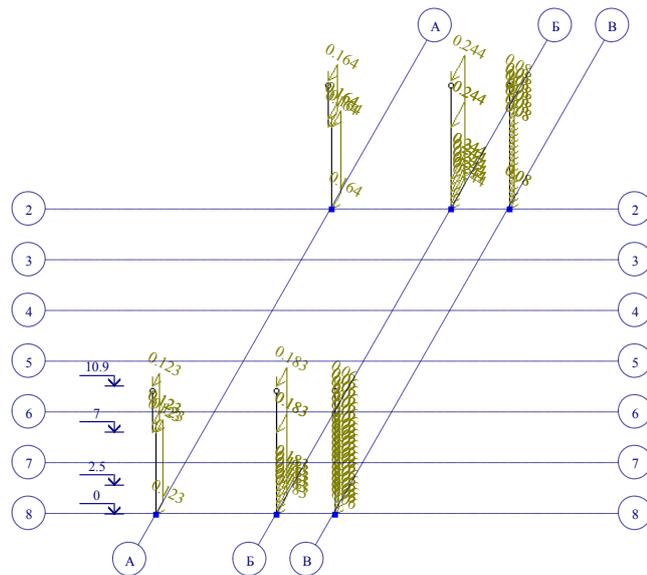
$$Q5 = 38 \text{ кг/м}^2 * 0.8 * 0.75 * 1.4 * 5.15 \text{ м} = 164 \text{ кг/м} = 0.164 \text{ т/м}$$

$$Q6 = 38 \text{ кг/м}^2 * 0.6 * 0.75 * 1.4 * 5.15 \text{ м} = 123 \text{ кг/м} = 0.123 \text{ т/м}$$

Загружение 4



Загружение 5



Загрузка 6.7. Крановое и Тормозное нагрузка.

Данное загрузка учитывает нагрузка от крана грузоподъёмности 20/5тон

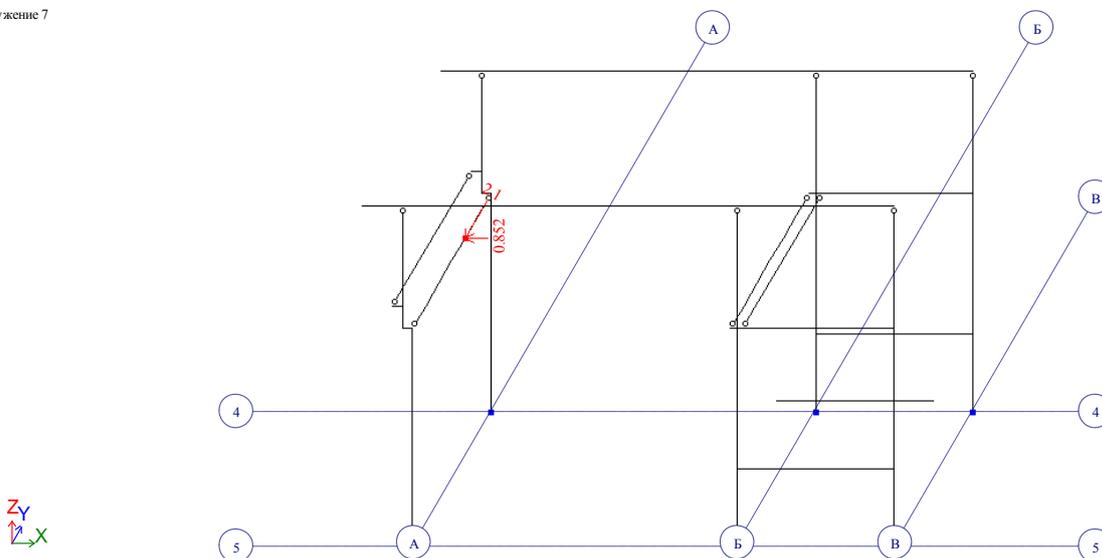
Пролет крана L , м	Ширин а крана, мм	Давление рельса, т				Общий вес крана с грузом, т
		p_{max} .	p_{min} .	Поперечная тормозная нагрузка	Продольная Тормозная нагрузка	
9.0	6300	17.5	4.0	0.71	1.75	23.0

$$P1=20*1.2=24\text{тон,}$$

$$P2=1.75*1.2=2.1\text{тон}$$

$$P3=0.71*1.2=0.852\text{тон}$$

Загрузка 7



Загрузка 8. Сеймика по оси X.

Данное загрузка динамическое, учитывается как сейсмическая нагрузка по КМК 2.01.03-96 и является знакопеременным.

Сейсмическая нагрузка учитывается статические нагрузки со следующими коэффициентами:

Для постоянных загрузке -0,9

Для временно-длительных загрузке-0,8

Для кратковременных загрузке-0,5

Загрузка 9. Сейсмика по оси Y.

Данное загрузке динамическое, учитывается как сейсмическая нагрузка по КМК 2.01.03-96 и является знакопеременным.

Для постоянных загрузке -0,9

Для временно-длительных загрузке-0,8

Для кратковременных загрузке-0,5

ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

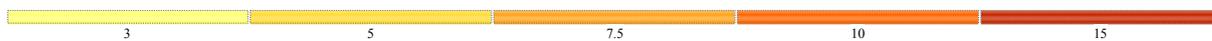
Динамические загрузке предназначены для задания информации о массе для расчета на динамические воздействия. Масса может быть накоплена либо из статических загрузке (одного или нескольких) – код 1, либо из плотности материала, заданной при описании параметров жесткости – код 2.

№ динамического загрузке	№ статического загрузке	Коэффициент сочетания (табл. 2.1 КМК 2.01.03-96)	Код формирования матрицы масс (1 – по загрузке, 2 – по плотности элементов)
8 (Сейсмика по оси X)	1	0,9	1
8 (Сейсмика по оси X)	2	0,8	1
8 (Сейсмика по оси X)	3	0,5	1
9 (Сейсмика по оси Y)	1	0,9	1
9 (Сейсмика по оси Y)	2	0,8	1
9 (Сейсмика по оси Y)	3	0,5	1

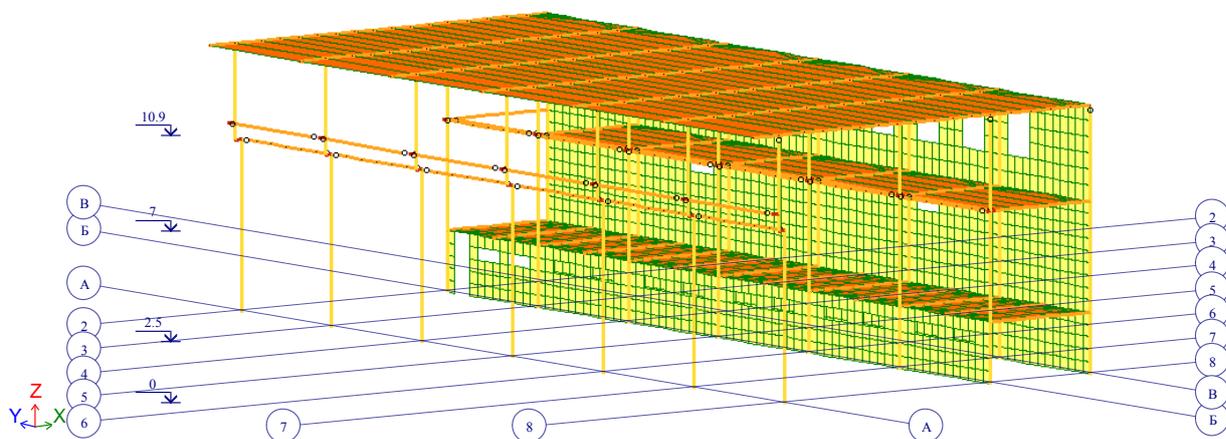
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАГРУЖЕНИЙ

Наименование расчетных показателей	Коэффициент
Количество учитываемых форм колебаний	10
Матрица масс	Диагональная
Класс ответственности здания, табл. 2.3 (КМК 2.01.03-96)	II
Сейсмичность участка строительства, баллов	8
Расчетная сейсмичность, баллов	8
Поправочный коэффициент для сейсмических сил	1,00
Коэффициент ответственности сооружения, табл. 2.3 (КМК 2.01.03-96)	1,50
Коэффициент учета повторяемости землетрясений, табл. 2.4 (КМК 2.01.03-96)	1,20
Коэффициент этажности сооружения, табл. 2.10 (КМК 2.01.03-96)	1,00
Коэффициент регулярности, п.2.25 и табл. 2.12 (КМК 2.01.03-96)	1,0
Коэффициент сейсмичности площадки, табл. 2.7 (КМК 2.01.03-96)	0,50
Индекс региона, табл. 2.2 (КМК 2.01.03-96)	IV
Категория грунта, табл. 1.1 (КМК 2.01.03-96)	II
Декремент колебаний, табл. 2.9 (КМК 2.01.03-96)	0,3
Предельная относительная неупругая деформация колонн каркаса, табл. 2.11 (КМК 2.01.03-96)	5,0
Предельная относительная неупругая деформация балок каркаса, табл. 2.11 (КМК 2.01.03-96)	7,5
Предельная относительная неупругая деформация элементов плиты покрытия и монолитные участки табл. 2.11 (КМК 2.01.03-96)	10

К



Загружение 1
Мозаика значений коэфф. К (КМК 2.01.03-96)



Предельная относительная неупругая деформация элементов

РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК

При формировании таблицы РСУ после выбора из списка требуемых норм задаются значения параметров и коэффициентов РСУ для всех загружений данной задачи.

Расчетные сочетания усилий
✕

Номер таблицы РСУ: + - 📄 📌 📁 📄 ✔

Имя таблицы РСУ: ?

Строительные нормы:

Номер загрузки: Загрузка 1

Вид загрузки: ✔ По умолчанию

N группы объединяемых временных загружений:

Учитывать знакопеременность:

N группы взаимоисключающих загружений:

NN сопутствующих загружений:

Коэффициент надежности:

Доля длительности:

Не учитывать для N-го пред. сост.:

Ограничения для кранов и тормозов:

Кран: Тормоз:

Коэффициенты для РСУ

#	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(6 С)	5 сочет.	6 сочет.
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
2	1.00	0.95	0.80	0.95	0.00	0.00
3	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00
4	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00
5	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00
6	1.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
7	1.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00

Сводная таблица для вычисления РСУ:

№:	Имя загрузки...	Вид	Параметры РСУ				Коэффициенты РСУ						
1	Загрузка 1	Постоянное(0)	0	0	0	0	0	1.10	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00
2	Загрузка 2	Временное д...	1	0	0	0	0	1.20	1.00	1.00	0.95	0.80	0.95
3	Загрузка 3	Кратковреме...	2	0	0	0	0	1.20	0.35	1.00	0.90	0.50	0.80
4	Загрузка 4	Кратковреме...	2	0	0	1	0	1.00	0.35	1.00	0.90	0.50	0.80
5	Загрузка 5	Кратковреме...	2	0	0	1	0	1.00	0.35	1.00	0.90	0.50	0.80
6	Загрузка 6	Крановое(3)	3	0	0	0	0	1.10	0.60	1.00	0.90	0.00	
7	Загрузка 7	Тормозное(4)	4	0	1	0	0	1.10	0.00	1.00	0.90	0.00	
8	Загрузка 8	Сейсмическо...	5	0	1	0	0	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	
9	Загрузка 9	Сейсмическо...	5	0	1	1	0	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	

ЖЕСТКОСТИ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАСЧЕТНУЮ СХЕМУ

Тип жесткости	Имя	Параметры
1	Брус 50 X 50 (К1)	Ro=2.75, E=3.06e+006, GF=0
		B=50, H=50
2	Брус 40 X 50 (Б1)	Ro=2.75, E=3e+006, GF=0
		B=40, H=50
3	Тавр_Т 12 X 100 (ББ1)	Ro=2.75, E=3e+006, GF=0
		B=12, H=100, B1=36, H1=22
4КЭ 2 численное (элемент для экстрици)		q=0.00980665
		EF=1e+009, EIy=1e+007
5	Брус 80 X 50 (К1)	Ro=2.75, E=3.06e+006, GF=0
		B=80, H=50
6	Брус 80 X 50 (К2)	Ro=2.75, E=3.06e+006, GF=0
		B=80, H=50
7	Брус 36 X 100 (ББ2)	Ro=2.75, E=3e+006, GF=0
		B=36, H=100
8	Тавр_Т 30 X 100 (КБ1)	Ro=2.75, E=2.35e+006, GF=0
		B=30, H=100, B1=60, H1=12
9	Брус 40 X 40 (ПрБ1)	Ro=2.75, E=2.09e+006, GF=0
		B=40, H=40
10	Брус 30 X 40 (Б2)	Ro=2.75, E=2.09e+006, GF=0
		B=30, H=40
11	Пластина Н 18 (ПП)	E=3.3e+006, V=0.2, H=18, Ro=2.75
12	Пластина Н 20 (ПП2)	E=2.75e+006, V=0.2, H=20, Ro=2.75
13	Брус 30 X 40 (Б2)	Ro=2.75, E=2.09e+006, GF=0
		B=30, H=40
14	Пластина Н 38 (кирпич стена)	E=100000, V=0.25, H=38, Ro=1.95

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 8 (мод. 33)

:N : СОБСТВ. : Ч А С Т О Т Ы : ПЕРИОДЫ : КОЭФФИЦИЕНТ : МОДАЛЬНАЯ :
 :П/П: ЗНАЧЕНИЯ :-----:-----:РАСПРЕДЕЛЕНИЯ: МАССА :
 : : : РАД/С : ГЦ : С : : В % :

1	0.254635	3.93	0.63	1.5991	0.043269	0.0	0.0
2	0.213983	4.67	0.74	1.3438	-0.004743	0.0	0.0
3	0.212009	4.72	0.75	1.3314	0.004499	0.0	0.0
4	0.210274	4.76	0.76	1.3205	-0.000776	0.0	0.0
5	0.209591	4.77	0.76	1.3162	-0.001551	0.0	0.0
6	0.169727	5.89	0.94	1.0659	-0.286441	0.2	0.3
7	0.163033	6.13	0.98	1.0238	0.013520	0.0	0.3
8	0.154680	6.46	1.03	0.9714	1.370524	58.4	58.7
9	0.126450	7.91	1.26	0.7941	-0.199982	0.6	59.3
10	0.080589	12.41	1.98	0.5061	-0.021007	0.0	59.3
11	0.073292	13.64	2.17	0.4603	0.007022	0.0	59.3
12	0.072180	13.85	2.21	0.4533	0.001859	0.0	59.3
13	0.071218	14.04	2.24	0.4473	-0.000123	0.0	59.3
14	0.070828	14.12	2.25	0.4448	-0.001710	0.0	59.3
15	0.063084	15.85	2.52	0.3962	-0.703488	0.3	59.6
16	0.061145	16.35	2.60	0.3840	-0.716240	0.3	59.9
17	0.058490	17.10	2.72	0.3673	-0.031800	0.0	59.9
18	0.055969	17.87	2.85	0.3515	0.030500	0.0	59.9
19	0.055001	18.18	2.90	0.3454	0.621550	1.1	61.0
20	0.054149	18.47	2.94	0.3401	0.274014	0.2	61.2
21	0.053072	18.84	3.00	0.3333	0.053803	0.0	61.2
22	0.052222	19.15	3.05	0.3280	-0.118500	0.0	61.2
23	0.052202	19.16	3.05	0.3278	0.060811	0.0	61.2
24	0.052121	19.19	3.06	0.3273	0.191668	0.1	61.4
25	0.051887	19.27	3.07	0.3258	-1.004328	0.4	61.8
26	0.051352	19.47	3.10	0.3225	-0.647926	0.3	62.1
27	0.050574	19.77	3.15	0.3176	-1.776030	14.3	76.4
28	0.049835	20.07	3.20	0.3130	0.645680	1.6	78.1
29	0.049177	20.33	3.24	0.3088	0.407861	0.0	78.1
30	0.046539	21.49	3.42	0.2923	0.529210	0.3	78.4
31	0.043391	23.05	3.67	0.2725	0.096670	0.0	78.4
32	0.043326	23.08	3.68	0.2721	0.025289	0.0	78.4
33	0.042605	23.47	3.74	0.2676	-0.011385	0.0	78.4
34	0.041893	23.87	3.80	0.2631	-0.006161	0.0	78.4
35	0.041629	24.02	3.83	0.2614	-0.604243	0.6	78.9
36	0.041619	24.03	3.83	0.2614	-0.123303	0.0	79.0
37	0.040848	24.48	3.90	0.2565	0.160021	0.0	79.0
38	0.039497	25.32	4.03	0.2480	-0.045347	0.0	79.0
39	0.035396	28.25	4.50	0.2223	0.138603	0.0	79.0
40	0.035223	28.39	4.52	0.2212	0.003780	0.0	79.0
41	0.035190	28.42	4.53	0.2210	0.051685	0.0	79.0
42	0.033899	29.50	4.70	0.2129	0.048758	0.0	79.0
43	0.033410	29.93	4.77	0.2098	0.005280	0.0	79.0
44	0.032424	30.84	4.91	0.2036	-0.000101	0.0	79.0
45	0.032103	31.15	4.96	0.2016	-0.233678	0.1	79.1
46	0.031946	31.30	4.98	0.2006	-0.261941	0.0	79.2
47	0.031046	32.21	5.13	0.1950	1.918734	7.4	86.6
48	0.030416	32.88	5.24	0.1910	-0.133030	0.1	86.7
49	0.029824	33.53	5.34	0.1873	-0.057993	0.0	86.7
50	0.028986	34.50	5.49	0.1820	0.009429	0.0	86.7
51	0.028538	35.04	5.58	0.1792	-0.470364	0.2	86.9
52	0.028423	35.18	5.60	0.1785	-0.265233	0.1	87.0
53	0.028185	35.48	5.65	0.1770	0.065103	0.0	87.0
54	0.028171	35.50	5.65	0.1769	-0.307824	0.0	87.0
55	0.027492	36.37	5.79	0.1726	-0.163956	0.0	87.1

56	0.025584	39.09	6.22	0.1607	0.696074	8.5	95.6
57	0.025164	39.74	6.33	0.1580	0.113721	0.1	95.7
58	0.024729	40.44	6.44	0.1553	-0.492242	0.6	96.3

СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 9 (МОД. 33)

:N : СОБСТВ. : Ч А С Т О Т Ы : ПЕРИОДЫ : КОЭФФИЦИЕНТ : МОДАЛЬНАЯ :

: П/П: ЗНАЧЕНИЯ :-----:-----: РАСПРЕДЕЛЕНИЯ: МАССА :

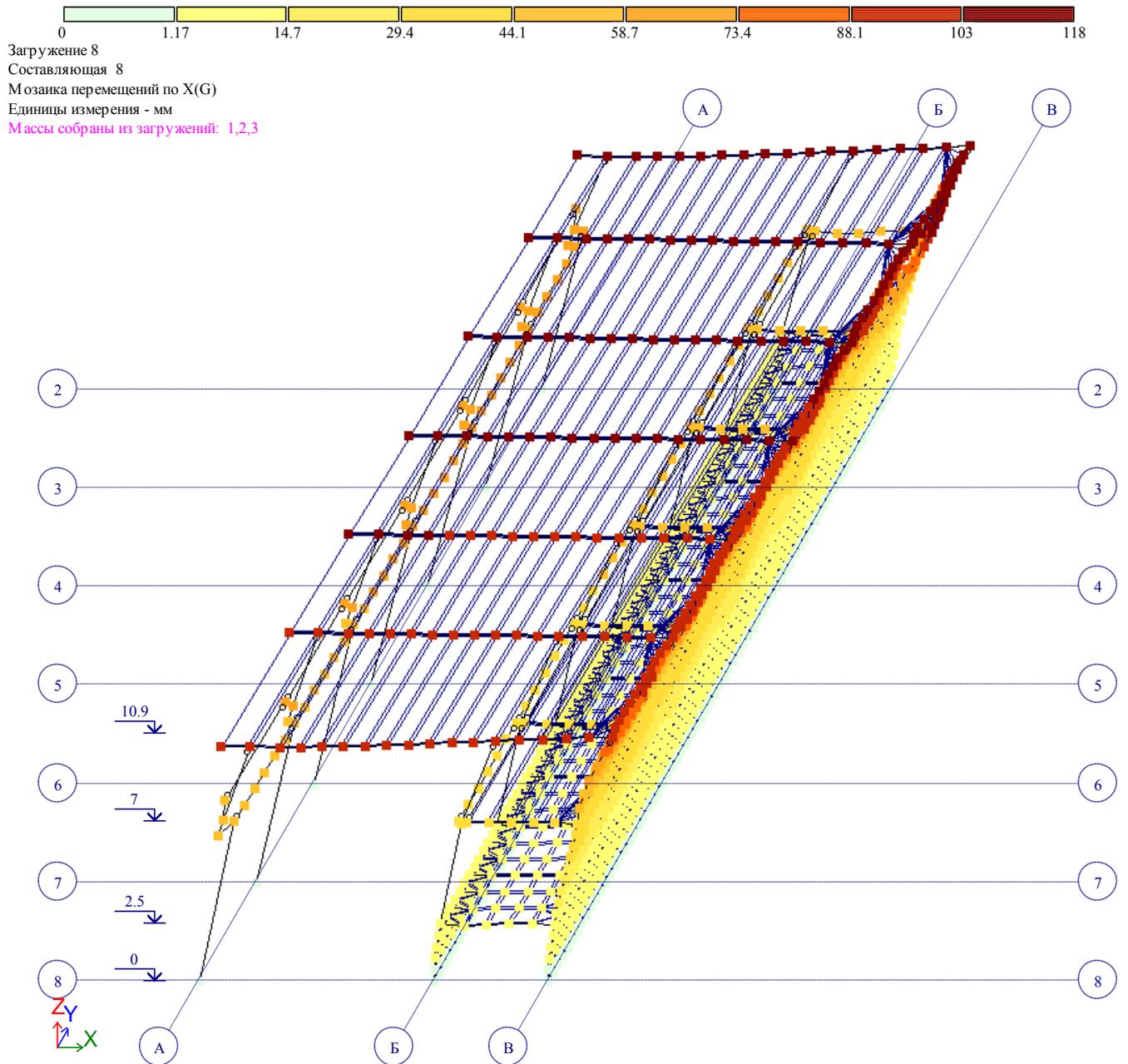
: : : РАД/С : ГЦ : С : : В % :

1	0.254635	3.93	0.63	1.5991	1.422180	26.5	26.5
2	0.213983	4.67	0.74	1.3438	0.005011	0.0	26.5
3	0.212009	4.72	0.75	1.3314	0.048073	0.0	26.5
4	0.210274	4.76	0.76	1.3205	-0.001068	0.0	26.5
5	0.209591	4.77	0.76	1.3162	-0.011997	0.0	26.5
6	0.169727	5.89	0.94	1.0659	-0.440117	0.5	27.1
7	0.163033	6.13	0.98	1.0238	0.025909	0.0	27.1
8	0.154680	6.46	1.03	0.9714	-0.074913	0.2	27.2
9	0.126450	7.91	1.26	0.7941	-0.722335	8.2	35.4
10	0.080589	12.41	1.98	0.5061	1.342709	9.7	45.1
11	0.073292	13.64	2.17	0.4603	-0.011837	0.0	45.1
12	0.072180	13.85	2.21	0.4533	0.125350	0.1	45.2
13	0.071218	14.04	2.24	0.4473	0.007296	0.0	45.2
14	0.070828	14.12	2.25	0.4448	-0.040774	0.0	45.2
15	0.063084	15.85	2.52	0.3962	0.137548	0.0	45.2
16	0.061145	16.35	2.60	0.3840	0.158295	0.0	45.2
17	0.058490	17.10	2.72	0.3673	-1.139136	4.6	49.8
18	0.055969	17.87	2.85	0.3515	0.207765	0.1	49.9
19	0.055001	18.18	2.90	0.3454	-0.048050	0.0	49.9
20	0.054149	18.47	2.94	0.3401	0.068591	0.0	50.0
21	0.053072	18.84	3.00	0.3333	0.055205	0.0	50.0
22	0.052222	19.15	3.05	0.3280	0.043650	0.0	50.0
23	0.052202	19.16	3.05	0.3278	-0.003182	0.0	50.0
24	0.052121	19.19	3.06	0.3273	0.003636	0.0	50.0
25	0.051887	19.27	3.07	0.3258	0.247405	0.0	50.0
26	0.051352	19.47	3.10	0.3225	0.004133	0.0	50.0
27	0.050574	19.77	3.15	0.3176	-0.349630	0.6	50.5
28	0.049835	20.07	3.20	0.3130	-1.088547	4.6	55.2
29	0.049177	20.33	3.24	0.3088	0.092308	0.0	55.2
30	0.046539	21.49	3.42	0.2923	-0.022571	0.0	55.2
31	0.043391	23.05	3.67	0.2725	0.098357	0.0	55.2
32	0.043326	23.08	3.68	0.2721	0.007155	0.0	55.2
33	0.042605	23.47	3.74	0.2676	0.186565	0.2	55.4
34	0.041893	23.87	3.80	0.2631	0.022741	0.0	55.4
35	0.041629	24.02	3.83	0.2614	-0.051301	0.0	55.4
36	0.041619	24.03	3.83	0.2614	0.086283	0.0	55.4
37	0.040848	24.48	3.90	0.2565	-0.232449	0.1	55.5
38	0.039497	25.32	4.03	0.2480	0.817230	5.1	60.6
39	0.035396	28.25	4.50	0.2223	-0.009650	0.0	60.6
40	0.035223	28.39	4.52	0.2212	0.004469	0.0	60.6
41	0.035190	28.42	4.53	0.2210	-0.004179	0.0	60.6
42	0.033899	29.50	4.70	0.2129	0.044290	0.0	60.6
43	0.033410	29.93	4.77	0.2098	-0.163889	0.0	60.6
44	0.032424	30.84	4.91	0.2036	1.028104	3.3	63.9
45	0.032103	31.15	4.96	0.2016	0.517763	0.4	64.4
46	0.031946	31.30	4.98	0.2006	-0.360928	0.1	64.4
47	0.031046	32.21	5.13	0.1950	-0.089901	0.0	64.4
48	0.030416	32.88	5.24	0.1910	-1.413136	6.0	70.4
49	0.029824	33.53	5.34	0.1873	-0.024682	0.0	70.4
50	0.028986	34.50	5.49	0.1820	-0.297425	0.5	70.9
51	0.028538	35.04	5.58	0.1792	-0.793776	0.6	71.5

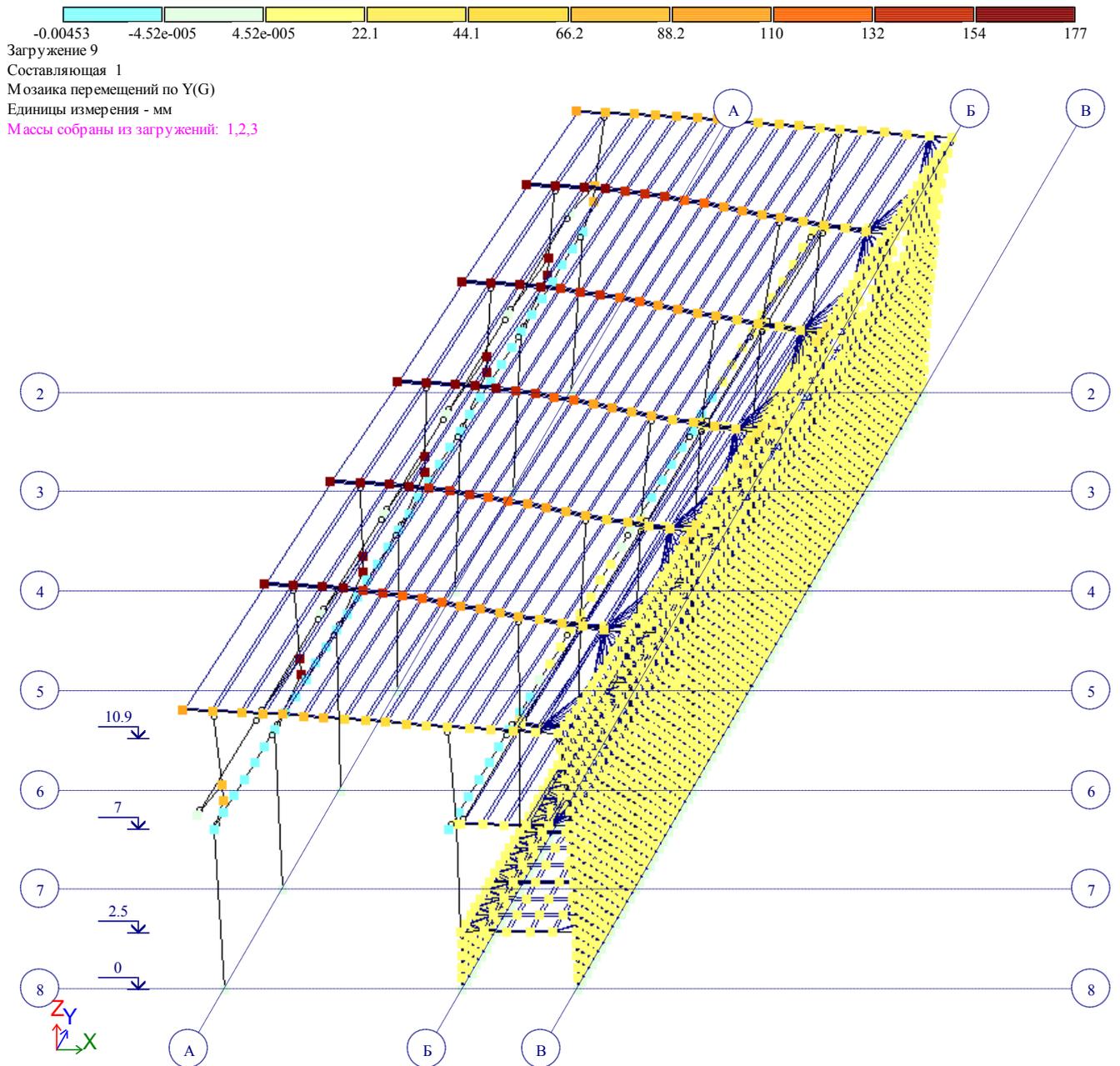
52	0.028423	35.18	5.60	0.1785	-0.480031	0.4	71.9
53	0.028185	35.48	5.65	0.1770	0.230241	0.1	72.0
54	0.028171	35.50	5.65	0.1769	-0.298587	0.0	72.1
55	0.027492	36.37	5.79	0.1726	-0.023231	0.0	72.1
56	0.025584	39.09	6.22	0.1607	-0.035118	0.0	72.1
57	0.025164	39.74	6.33	0.1580	1.081832	8.8	80.9
58	0.024729	40.44	6.44	0.1553	0.713683	1.3	82.2

Проверка по перемещениям от сейсмических воздействий

Премещения по оси X



Перемещения по оси Y

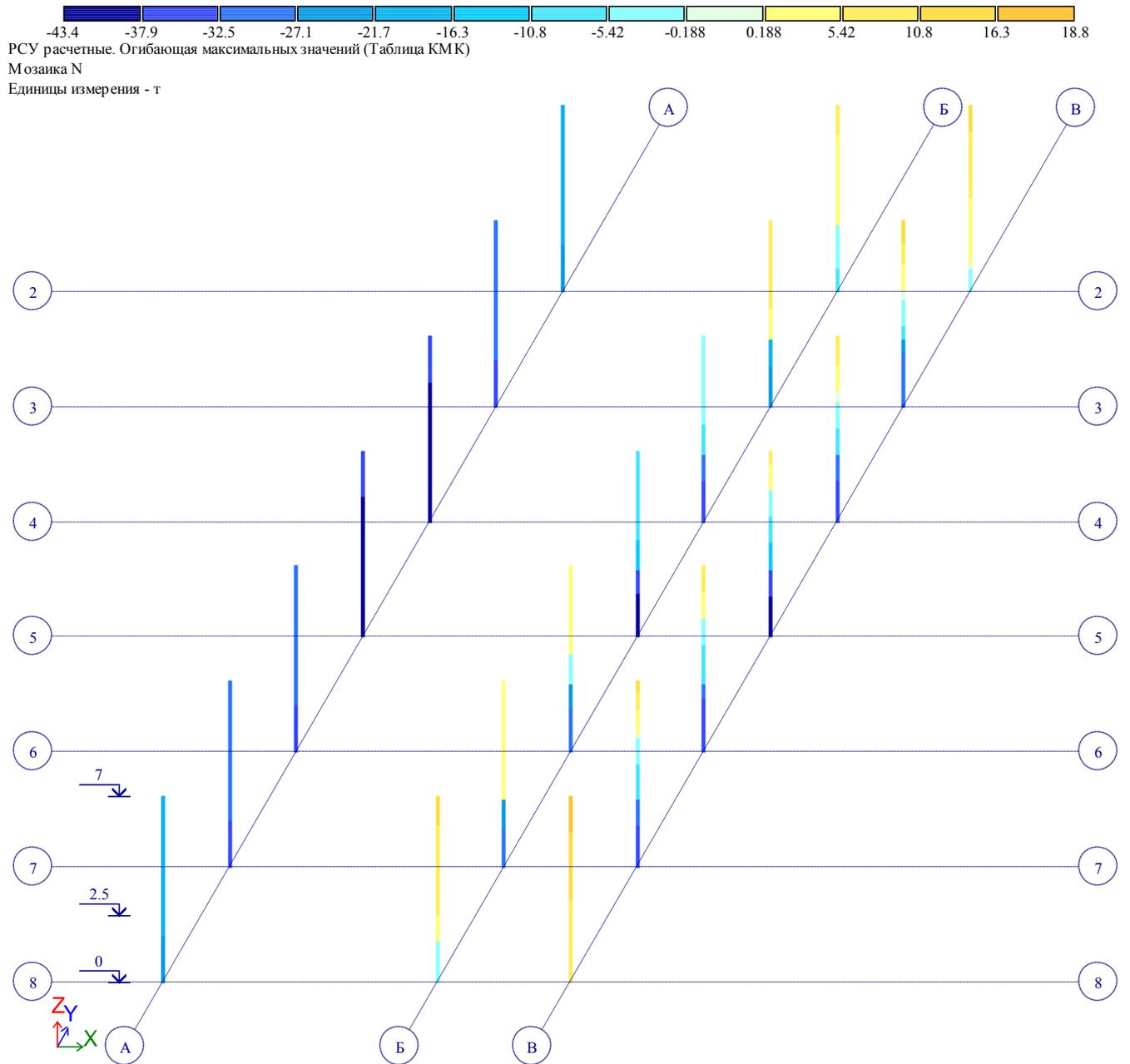


Максимальное перемещение превышает допустимого значения

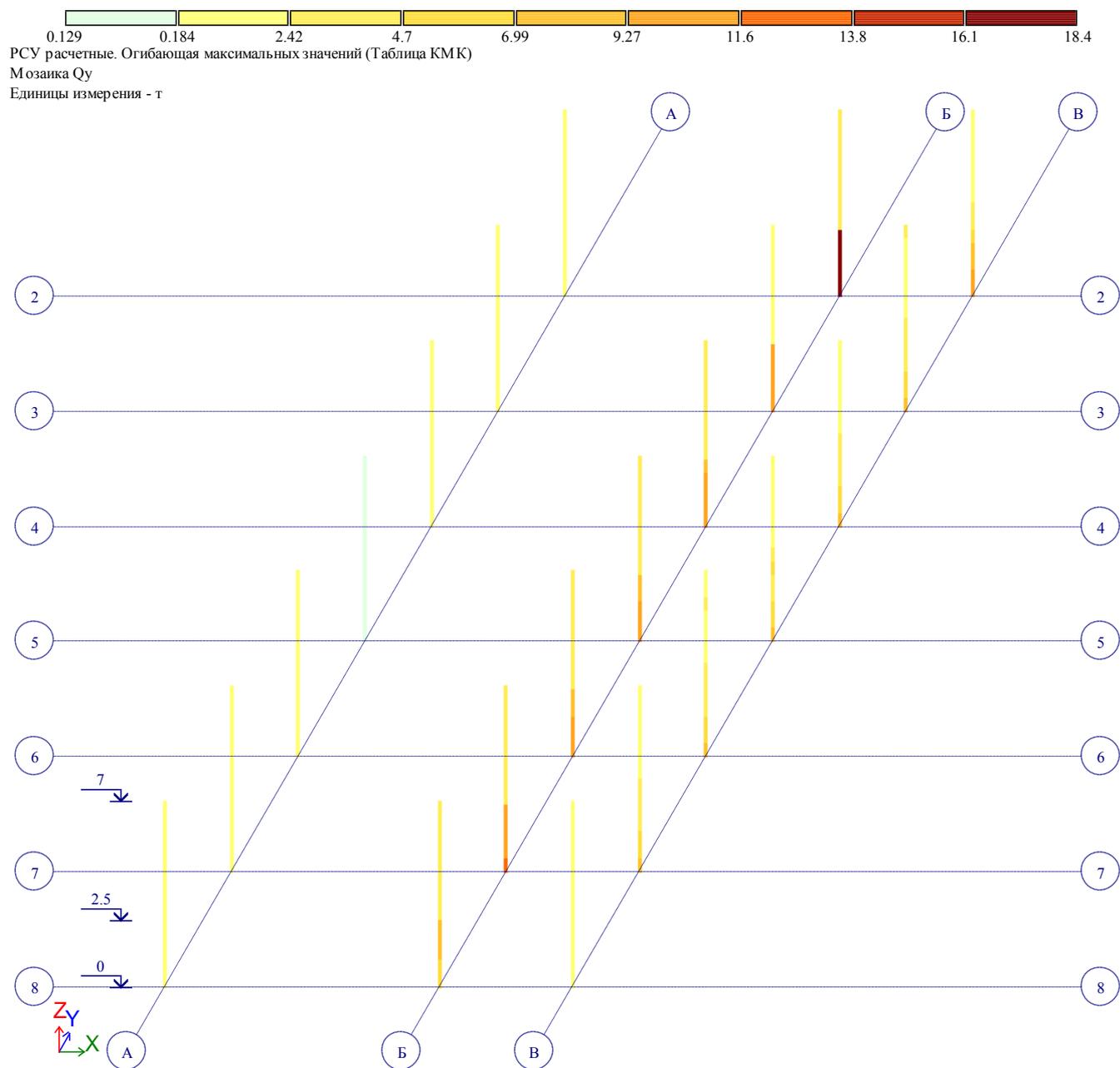
$$0,177\text{м}/10,9\text{м}=0,016 > 1/70$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО КАРКАСА ПО РСУ

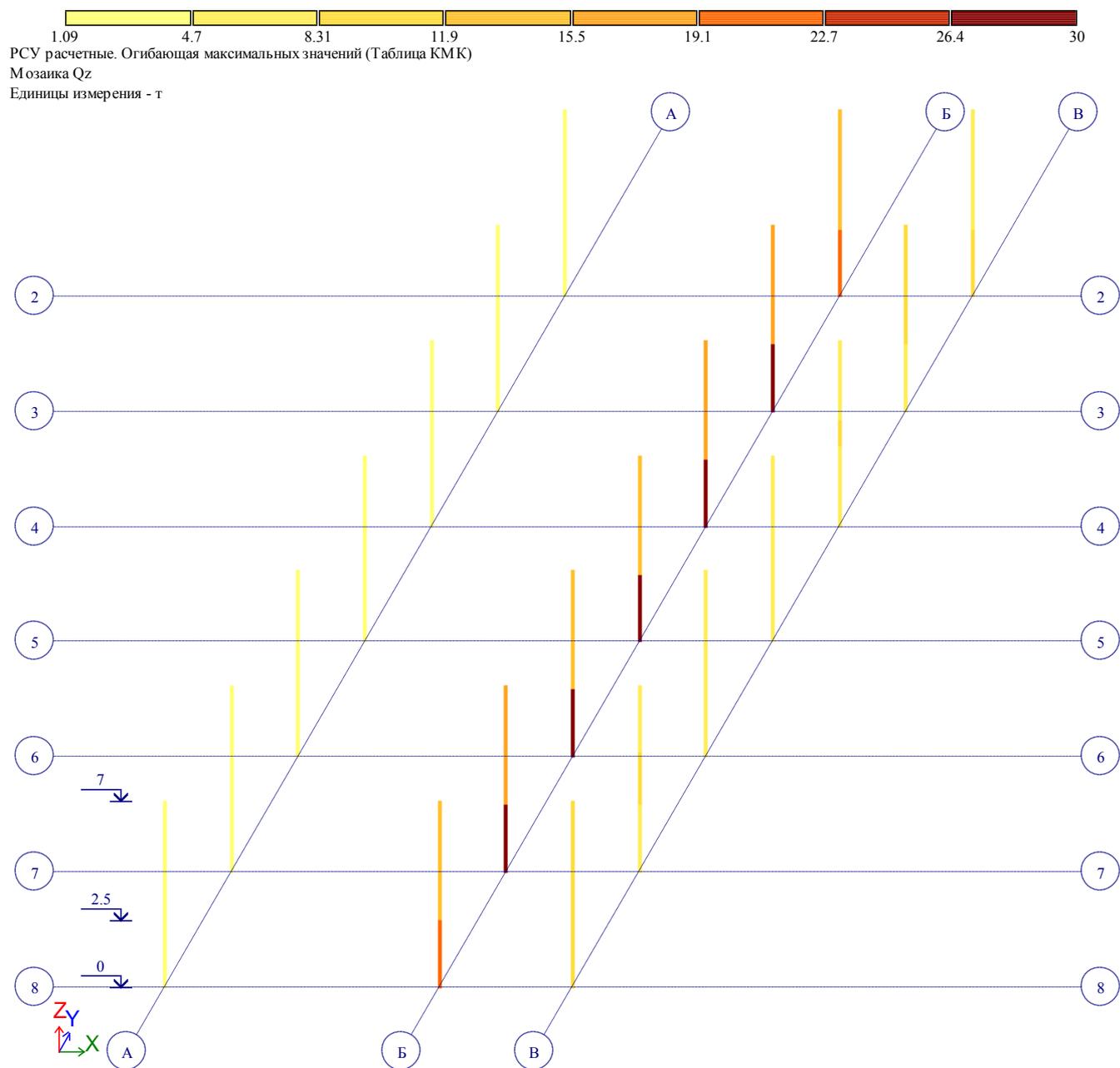
Мозаика продольной силы N в элементах колонн



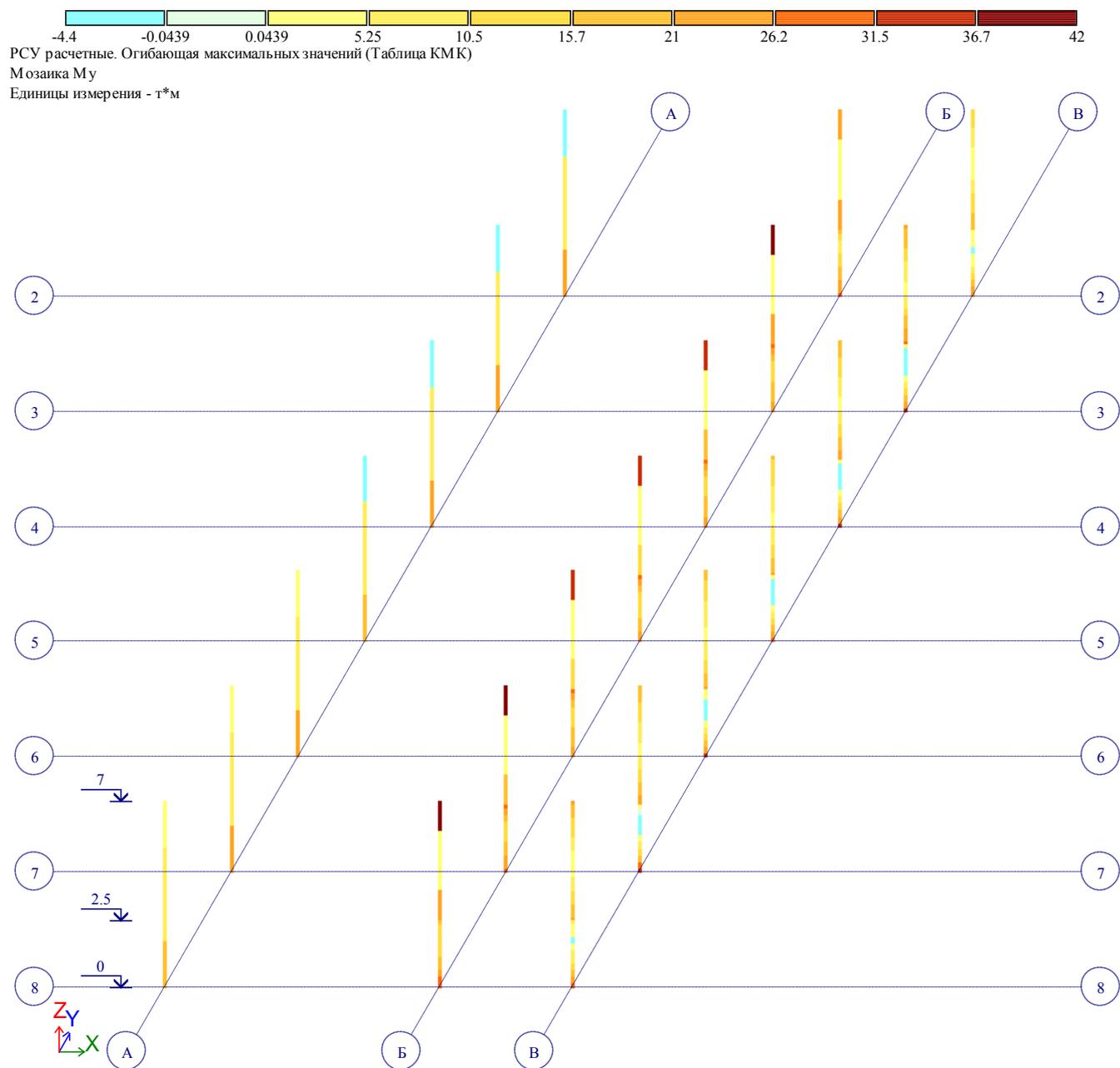
Мозаика поперечной силы Q_y в элементах колонн



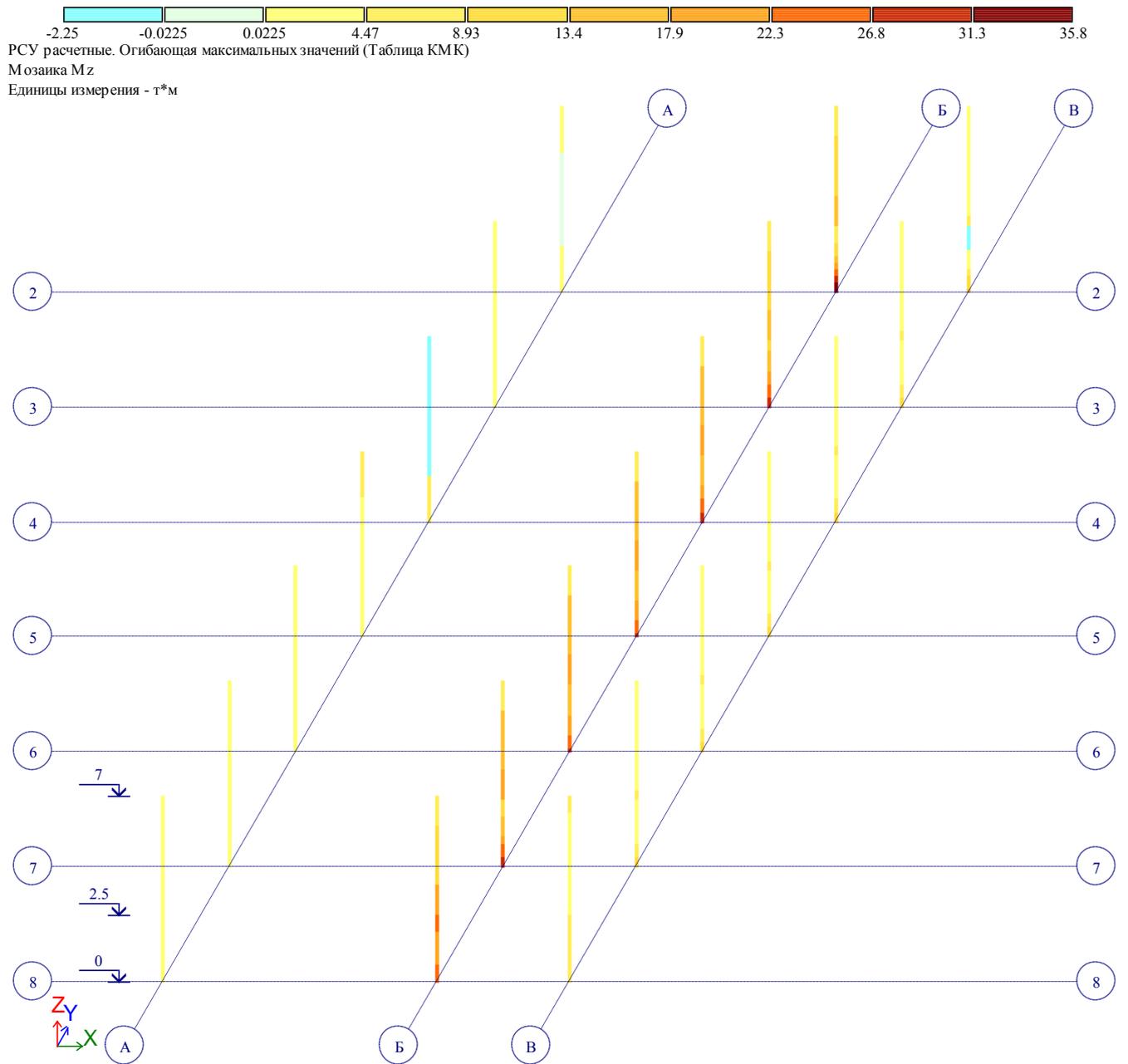
Мозаика поперечной силы Qz в элементах колонн



Мозаика момента M_u в элементах колонн

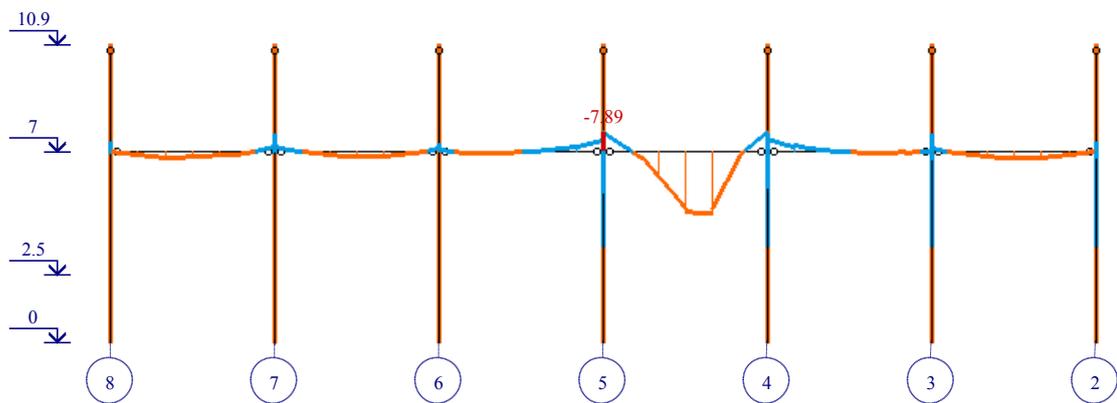


Мозаика момента M_z в элементах колонн



Мозаика момента M_y в подкрановых балках

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица КМК)
Эпюра M_y
Единицы измерения - т*м



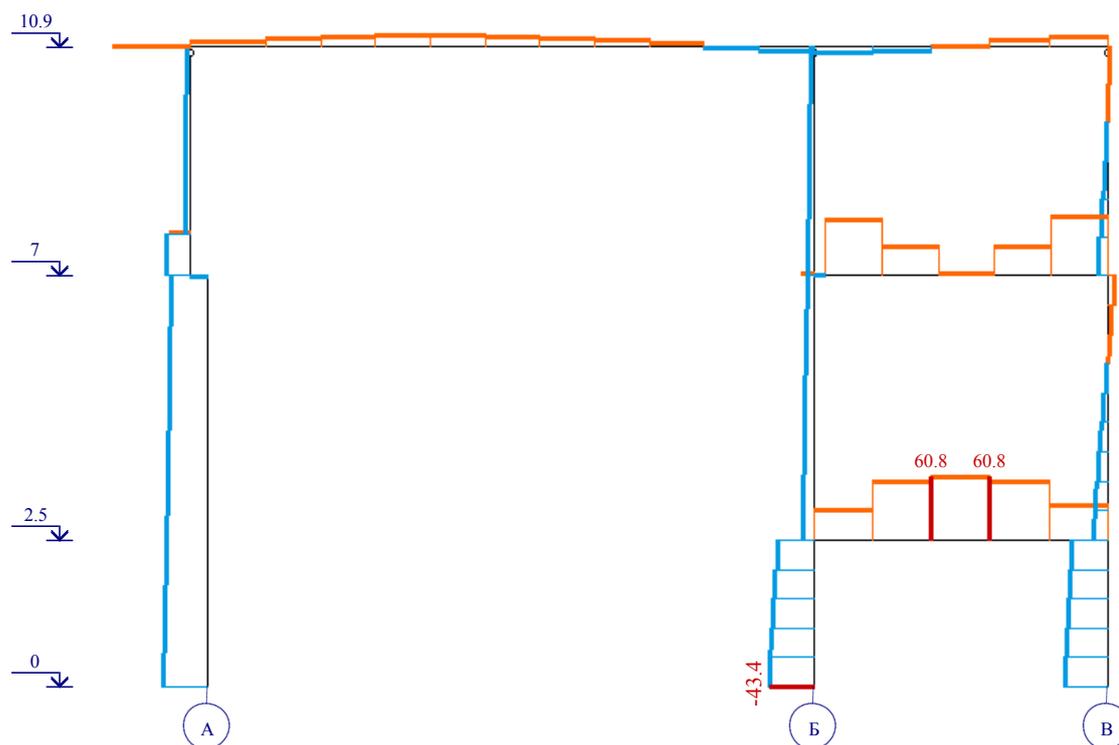
Минимальное значение -7.89184; Максимальное значение 25.9365

Мозаика продольной силы N в элементах поперечной рамы

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица КМК)

Эпюра N

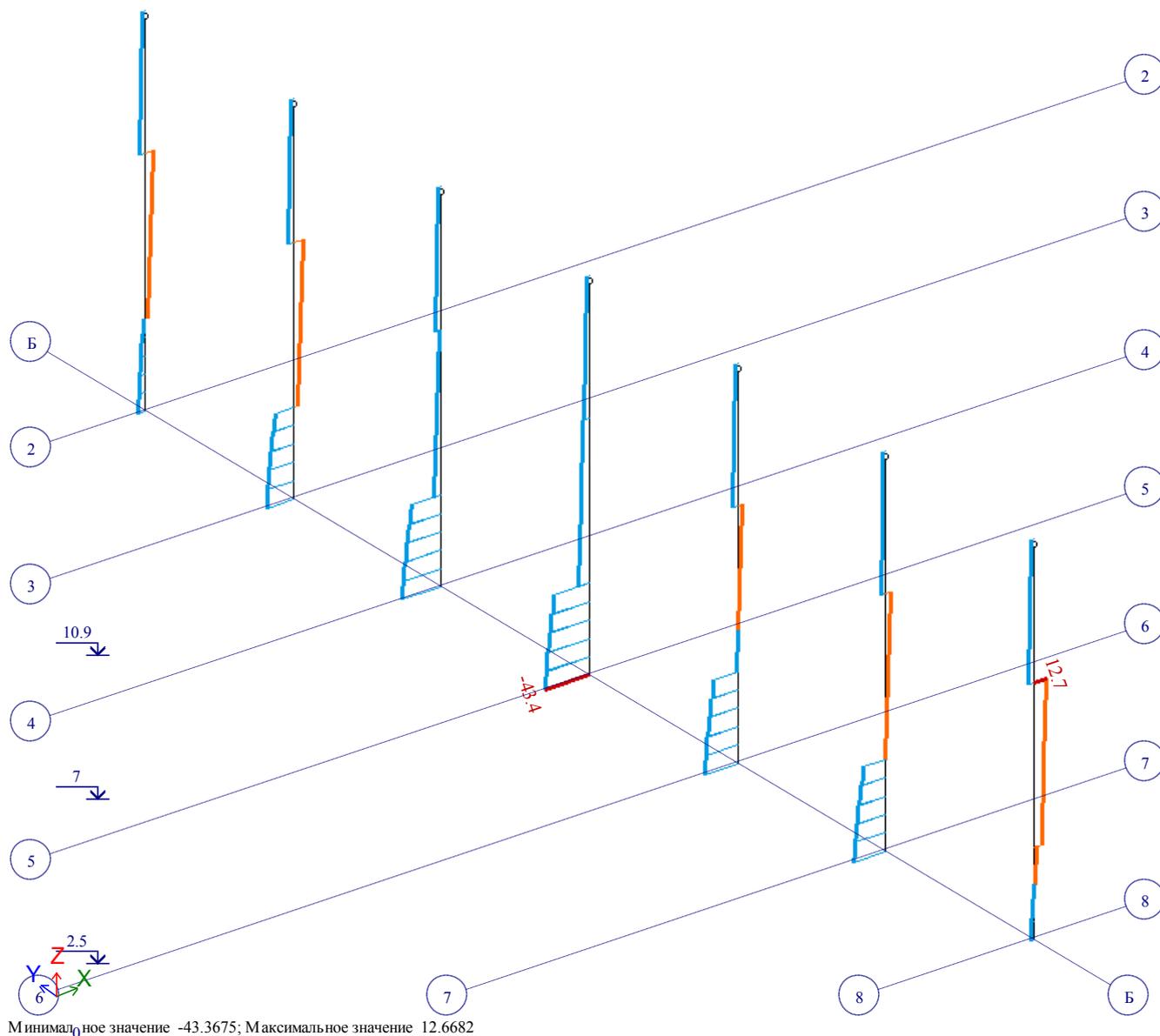
Единицы измерения - т



Минимальное значение -43.3675; Максимальное значение 60.841

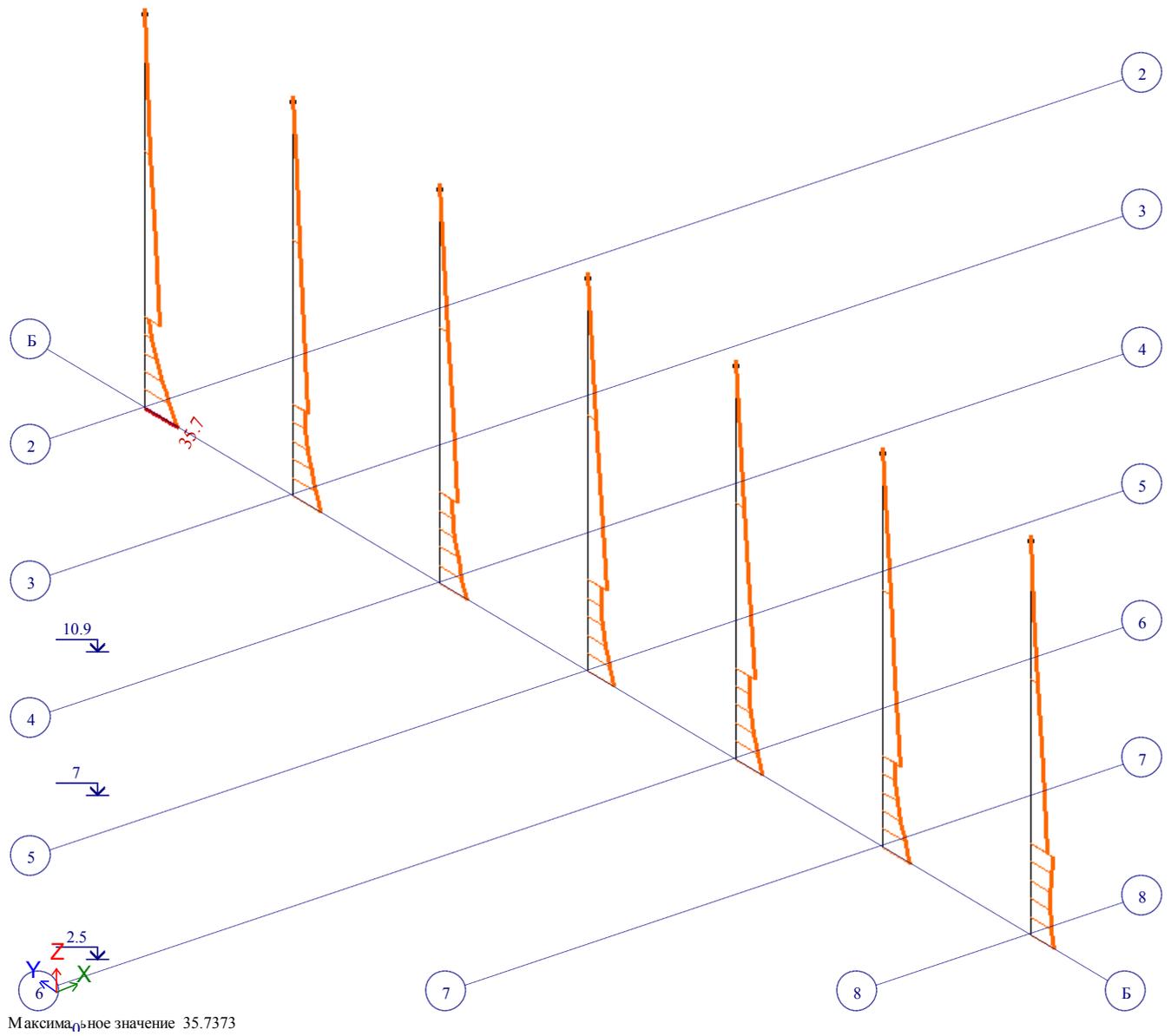
Мозаика продольной силы N в элементах продольной рамы по оси «Б»

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица КМК)
 Эпюра N
 Единицы измерения - т



Мозаика момента M_z в элементах продольной рамы по оси «В»

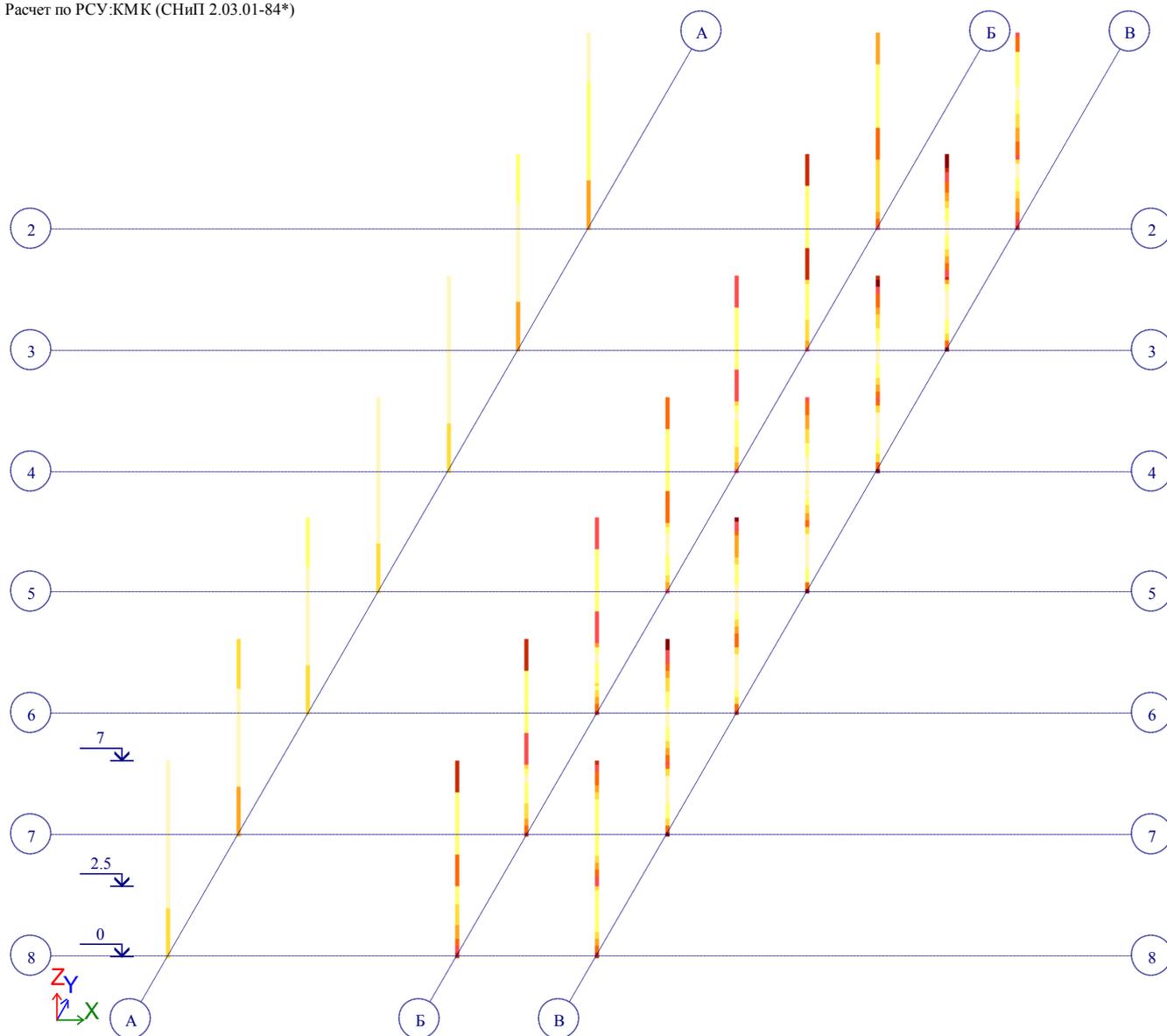
PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица КМК)
Эпоха M_z
Единицы измерения - т*м



Результаты расчета армирования колонны



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН:КМК (СНиП 2.03.01-84*)

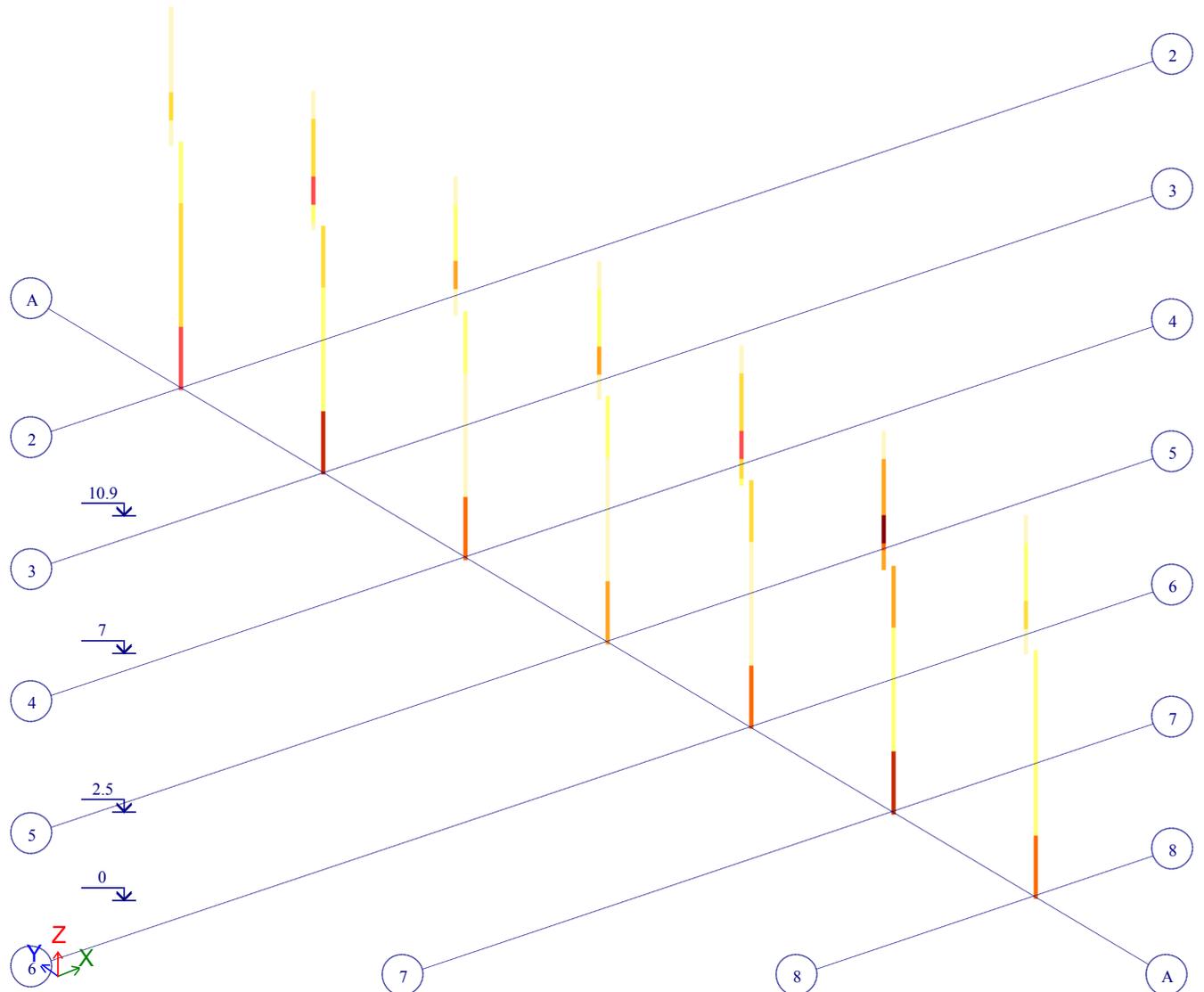


Процент армирования (Площадь полной арматуры) Симметричное армирование . Максимум 1.18 в элементе 2174.

Процент армирования колонн по оси «А»



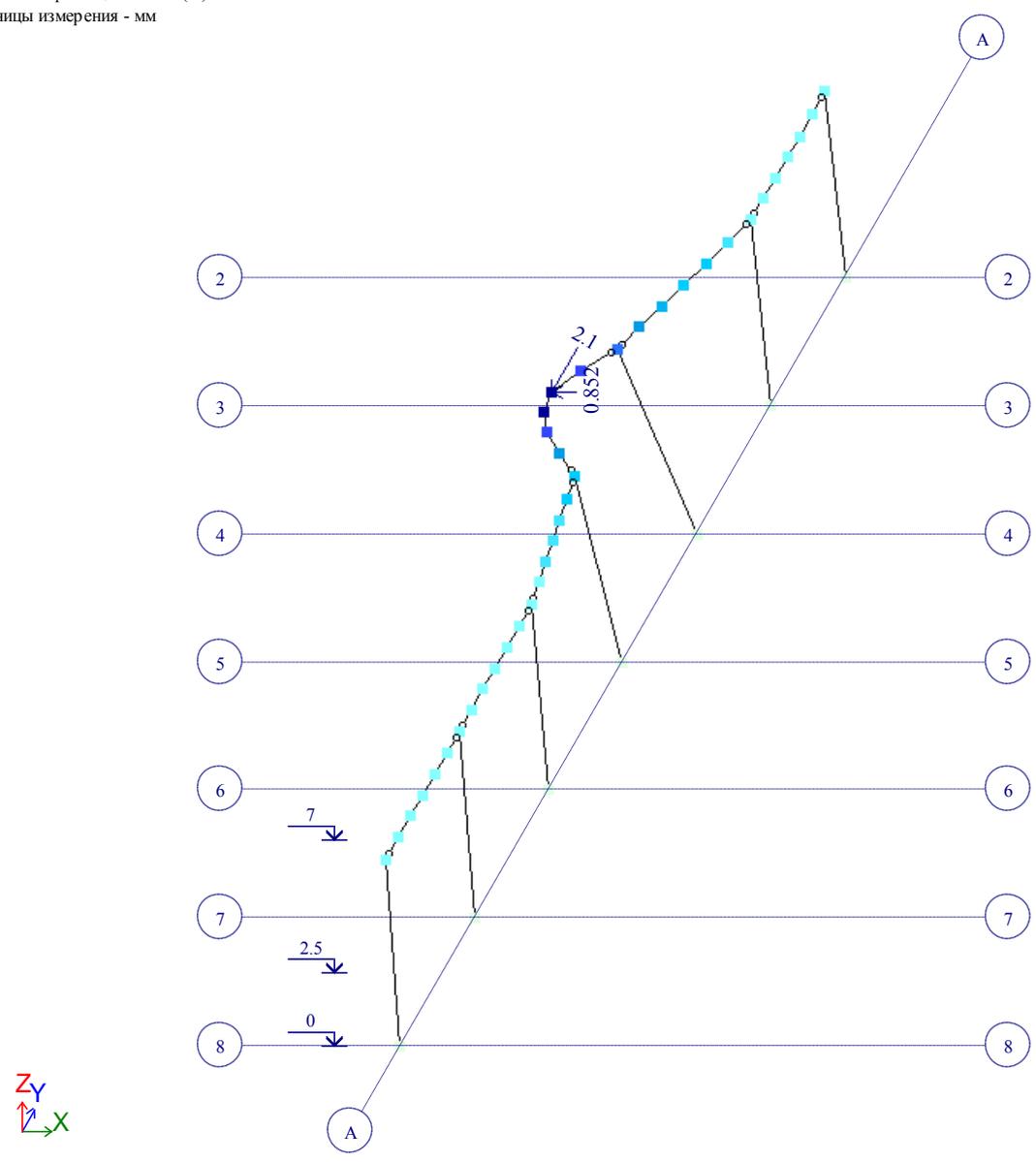
Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по РСН:КМК (СНиП 2.03.01-84*)



Процент армирования (Площадь полной арматуры) Симметричное армирование . Максимум 0.70 в элементе 59.

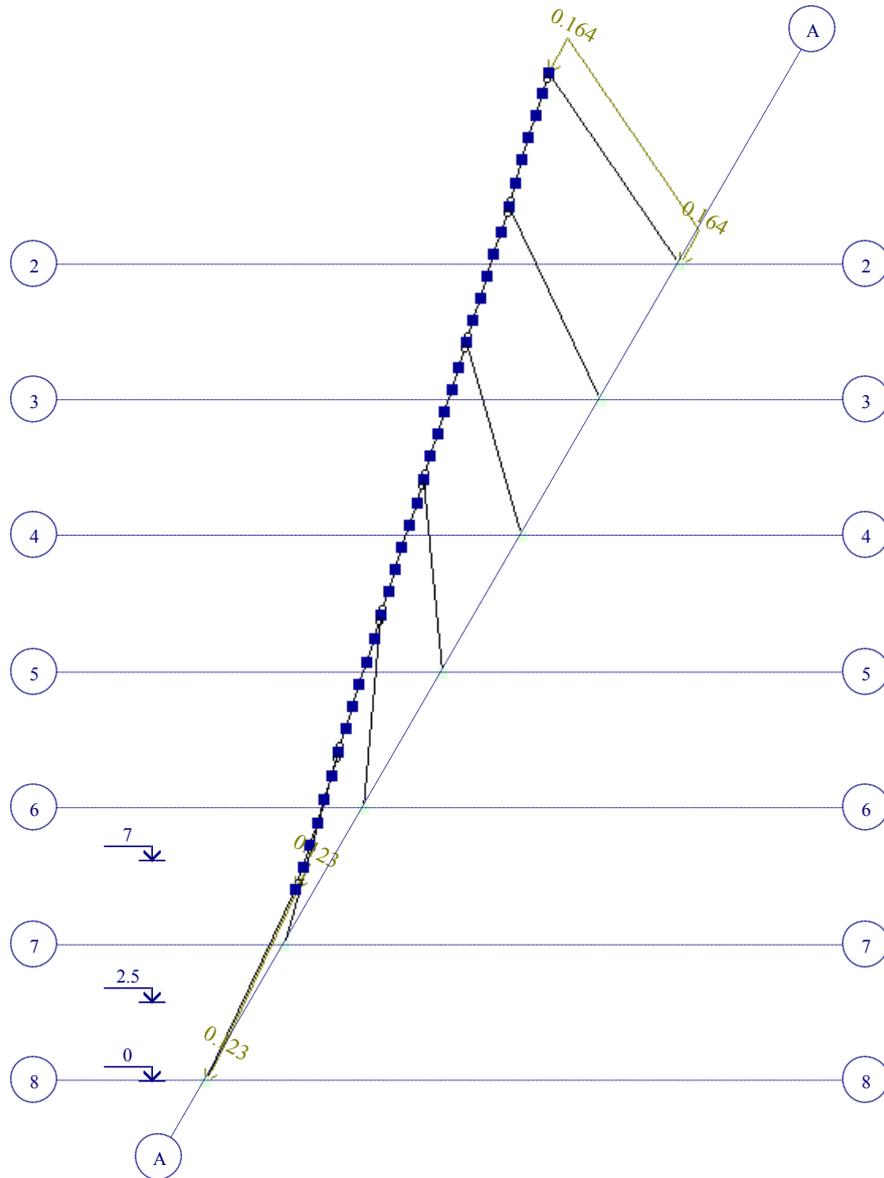
Перемещения элементов от тормозной силы крана

Загрузка 7
Мозаика перемещений по X(G)
Единицы измерения - мм

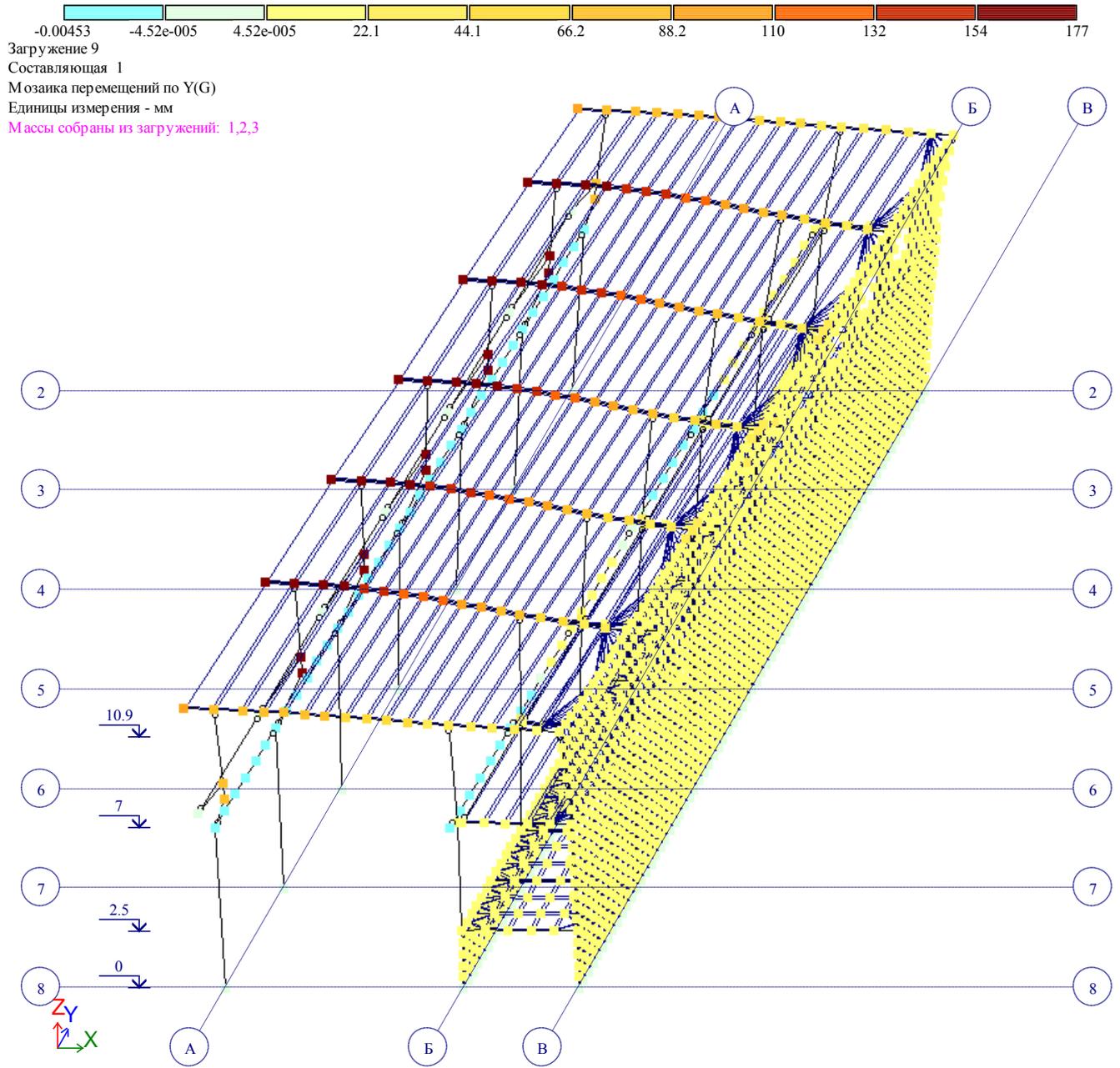


Перемещения элементов от ветровой нагрузки по У

Загружение 5
Мозаика перемещений по Y(G)
Единицы измерения - мм



Перемещения элементов от сейсмической силы по направлению У



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты поверочных расчетов каркаса здания насосной станции «Кую-Мазар» показали следующее:

- фактическое армирование колонн и балок каркаса здания соответствует требуемому армированию по расчету (см. раздел __);
- расчетное значение перемещения элементов каркаса в продольном направлении превышают нормативные (КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах»), необходимо устройство связей между колоннами, связей и распорок между балками покрытия (см. чертежи ТОМ II);

Дальнейшая безопасная эксплуатация здания насосной станции «Кую-Мазар» возможно при условии выполнений вышеизложенных рекомендаций по восстановлению и усилению поврежденных конструкций этого здания.

Глава4.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ И УСИЛЕНИЮ ПОВРЕЖДЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ «КУЮ-МАЗАР»

Глава 5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОБСЛЕДОВАНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Обследование строительных зданий и сооружений различного назначения, особенно производственных зданий, проводится при самых разнообразных климатических и эксплуатационных условиях.

В общем случае требования техники безопасности в строительстве регламентируются КМК 3.01.02-ОО «Техника безопасности в строительстве». Кроме требований КМК 3.01.02-ОО «Техника безопасности в строительстве» при обследовании строительных конструкций необходимо соблюдать правила техники безопасности, установленные для предприятий и цехов, в которых производятся обследовательские работы. Конкретные мероприятия по технике безопасности на данном объекте регламентируются заказчиком (руководителем предприятия, цеха) и руководителем работ по обследованию строительных конструкций. Всю ответственность за организацию работ в соответствии с правилами техники безопасности во время обследований несет руководитель работ.

Перед началом работ лицам, проводящим натурные обследования, необходимо пройти вводный (общий) инструктаж в отделе техники безопасности предприятия, а также инструктаж по технике безопасности непосредственно в цехе, где будут проводиться натурные обследования), ст-руктаж проводит начальник цеха или уполномоченные представитель цеха). Проведение инструктажа оформляется документально. Перед обследовательскими работами на объекте необходимо убедиться в возможности безопасного выполнения работ.

Работники, проводящие обследования в помещениях с вредными и опасными условиями труда, а также на высоко расположенных конструкциях, должны проходить предварительный медицинский осмотр.

Лица, проводящие натурные обследования, должны быть обеспечены соответствующей спецодеждой, а также средствами индивидуальной защиты (каска, защитные очки, респираторы и т.п.) в соответствии с действующими правилами, условиями и характером выполнения работ в цехе. Лица, не имеющие необходимой спецодежды и средств индивидуальной защиты, к работам не допускаются.

При выполнении работ на высоте более 1м лица, проводящие обследования, должны быть снабжены предохранительными поясами. При выполнении работ на высоте более 5 м от поверхности грунта, перекрытия или рабочих настилов лица, занимающиеся обследованием, должны пройти медицинскую комиссию, так как работы на такой высоте приравниваются к верхолазным. Лестницы, используемые при работе, должны прикрепляться к конструкциям и иметь элементы, исключающие смещение их с опоры. Уклон лестниц не должен превышать 60 градусов.

Подмости, настилы и другие приспособления для выполнения работ на высоте должны быть инвентарными и соответствовать техническим требованиям к ним. Нагрузки на подмости, настилы не должны превышать допустимых величин.

Передвижение по ферме, ригелю или балке разрешается только при наличии надежно закрепленного предохранительного пояса. Переход через движущиеся устройства и оборудование (транспортёры и др.) разрешается только в специально отведенных местах.

При работе с мостового крана и перемещении на кране вдоль цеха следует выделять специально обученного сигнальщика, который отвечает за безопасность работы и руководит работой крана. При перемещении крана допускается находиться на мосту крана на проходной дорожке, снабженной ограждениями, только в положении, исключающем выход из габаритов крана.

Если при предварительном обследовании были выявлены участки зданий или отдельные конструкции, находящиеся в предаварийном или в аварийном состоянии, необходимо немедленно информировать об этом дирекцию предприятия и выдать в письменном виде (под расписку) рекомендации по осуществлению противоаварийных мероприятий. В рекомендациях необходимо предусмотреть прекращение эксплуатации оборудования и вывод людей из опасной зоны (при наличии очевидной угрозы обрушения конструкций), установку видимых в дневное и ночное время предупредительных надписей на границе опасной зоны, указателей проходов и проездов, укрепление и разборку аварийных конструкций. При обследовании конструкций, имеющих опасное или аварийное состояние, их следует усилить временными креплениями.

При подъеме и спуске исполнителей с аппаратурой по крутым или вертикальным лестницам не разрешается одновременно находиться на лестнице более одного человека. Зона, опасная для нахождения людей, должна быть обозначена хорошо видимыми предупредительными знаками. В зданиях с агрессивными газовыми, твердыми или жидкими средами не рекомендуется освидетельствование конструкций без соответствующих защитных средств.

При работе в труднодоступных местах, где возможны повышенные концентрации токсических веществ, состав группы обследователей должен быть не менее 3 человек, причем один из них должен иметь возможность наблюдения за выполнением работ из безопасного места. При вскрытиях, частичной разборке, отборе проб для лабораторных анализов должна быть обеспечена устойчивость конструкций и обследуемых частей зданий.

Рытье шурфов при обследовании фундаментов в зоне расположения подземных коммуникаций (электрические кабели, сети водопровода, канализации и др.) допускается только с письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию здания. Рытье шурфов в

грунтах естественной влажности при отсутствии грунтовых вод и расположенных вблизи подземных сооружений, может производиться без крепления грунтов на глубину не более:

1 м - в насыпных песчаных и гравелистых грунтах;

1,25 м - в супесях;

1,5 м – в суглинках и глинах;

2 м – особо плотных не скальных грунтах.

Грунт, вынутый из шурфа или траншей, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от их бровок.

При очистке элементов конструкций от грязи, пыли, ржавчины металлическими щетками или другими инструментами или приспособлениями работники должны быть обеспечены защитными очками, резиновыми перчатками и фартуками.

При нахождении людей на крыше они должны быть обеспечены предохранительными поясами и специальной обувью. Работа на крыше разрешается после надежного закрепления предохранительных поясов. При нахождении на крыше с уклоном более 20 градусов, а также при работе на краю крыши при любых уклонах в случае отсутствия ограждения работники должны быть снабжены персональными стремянками шириной не менее 30 см с нашитыми планками. Стремянки во время работы следует надежно закреплять. Запрещается работать на крыше во время гололедицы, густого тумана, ветра силой в 6 баллов и более, ливневого дождя и снегопада.

Все работы, связанные с установкой и подключением измерительных приборов, следует согласовать с руководством цеха и принять меры для обеспечения их сохранности. Приборы, включаемы в сеть с напряжением выше 36 В, должны быть заземлены и не иметь незащищенных контактов. Подключение приборов, работающих от сети переменного тока,

производится соответствующим типом кабеля, проложенного в местах, исключающих его повреждение.

К работе с электроприборами допускаются лица, имеющие допуск к выполнению указанных работ. Работа в зоне источников тока или токопроводящих устройств разрешается только при обесточивании последних. Перед выездом на объект следует проверить исправность контрольной аппаратуры, и после ее транспортировки и размещения на обследуемом объекте следует также удостовериться в ее исправности.

Работы в коммуникационных тоннелях производится только после согласования с отделом техники безопасности предприятия.

Особенность правил техники безопасности при исследовании эксплуатационной надежности конструкций, поврежденных пожаром, заключается в том, что оно включает как обследование конструкций в натуральных условиях, так и испытание демонтированных отдельных элементов или конструкции в целом на специальных стендах, устраиваемых на объекте, где произошел пожар. Поэтому наряду с общими правилами техники безопасности при проведении обследований конструкций, приведенных выше, при проведении таких испытаний должны быть обеспечены дополнительно специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность людей.

Обследование и испытания поврежденных пожаром конструкций производятся под руководством специально выделенного инженерно-технического работника объекта, на котором произошел пожар. К обследованиям допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж на рабочих местах по безопасным методам ведения работ. Запрещается проводить обследования и испытания конструкций без подмостей, упоров, подкладок и т.п., поскольку при сильных повреждениях в сжатой зоне изгибаемых элементов может произойти внезапное разрушение; с целью предотвращения обрушения устанавливают страховочные опоры вблизи несущих опор и по середине пролета балочных конструкций или под

свободным концом консоли; поддерживают минимально возможные по условиям испытания расстояния (2-5 см) между конструкцией и страховочными опорами для предотвращения удара в момент разрушения конструкций; устанавливают предохранительные приспособления так, чтобы они не препятствовали свободному погибу конструкции (примерно 1/40 пролета) до момента ее разрушения; выбирают испытательную площадку таким образом, чтобы исключалось колебание основания вследствие движения транспорта, вибрации, ударов, взрывов и др.

При возникновении аварийной ситуации конструкции или при появлении одного из признаков разрушения испытания прекращают. Признаками аварийной ситуации являются перекос конструкции, выгиб конструкции, перекос опор, деформация элементов испытательного стенда и т.п.

Руководители организации, а также руководитель работ по обследованию строительных конструкций несут установленную законом ответственность за невыполнение или ненадлежащее выполнение возложенных на них обязанностей по технике безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах». Ташкент, 1996
2. Мартемьянов Л.И., Ширин В.В. Способы восстановления зданий и сооружений, поврежденным землетрясением. М.: стройиздат, 1978
3. КМК 2.03.07-98 «Каменные и армокаменные конструкции». Ташкент, 1998
4. КМК 2.03.02-96 «Бетонные и железобетонные конструкции», Ташкент, 1996
5. Железобетонные конструкции, том 1 (под ред. А. Б. Голышева).— Киев: Логос, 2003.
6. Железобетонные конструкции, том II (под ред. А. Б. Голышева).— Киев: Логос, 2001.
7. Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов (к СНиП 2.03.01-84), части I и II.- М: ЦНТП, 1988.
8. Пособие по производству работ при устройстве оснований и фундаментов (к СНиП 3.02.01—83), НИИОСП им. Герсеванова Госстроя СССР, М., 1986.
9. Проектирование железобетонных конструкций. Справочное пособие (под ред. А. Б. Голышева).— Киев: Будивельник, 1990.
10. Рекомендации по оценке состояния и усилению строительных конструкций промышленных зданий и сооружений,- М.: Стройиздат, 1970.
11. Технология усиления строительных конструкций па реконструируемых предприятиях (РСН 342—91).— Киев: НИИСП Госстроя УССР, 1987.
12. Усиление железобетонных конструкций (Пособие Г11—98 к СНиП 2.03.01-84*).- Минск: Республика Беларусь, 1998.

руководителя о работе над дипломным проектом «Техническое обследование насосной станции» «Кую-Мазар» (Бухарская область)» студента гр. 12-14 «СЗ и С» факультета «Строительство зданий и сооружений» **Ибодуллаева Шермухаммада Уктам угли**

На защиту перед государственной экзаменационной комиссией представляется дипломный проект в объеме: 8 листов чертежей формата А1, страниц пояснительной записки. Дипломный проект выполнен в соответствии с заданием руководителя и по материалам инновационного проекта № VI-8/2017 «Техническое заключение по результатам обследования технического состояния конструкций здания «Насосная станция Кую-Мазар» (Бухарская область)», исполнителем которого (член творческого коллектива) Ш. Ибодуллаев являлся.

В дипломном проекте Ш. Ибодуллаева содержится: конструктивные решения здания насосной станции, результаты обследования и оценки технического состояния конструктивных элементов, результаты обследования грунтов основания и фундаментов результаты компьютерных расчетов, конструктивные решения усиления неработоспособных конструкций.

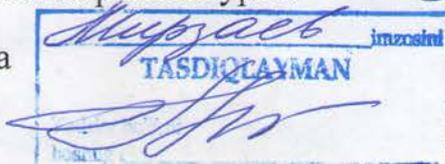
В период работы студент-выпускник проявил: самостоятельность, способность решать сложные конструкторские задачи, умение работать с технической литературой и нормативными документами. Проект выполнен с использованием современных компьютерных и информационных технологий.

Автор дипломного проекта Ш. Ибодуллаев подготовлен для «проектно-исследовательской» работы, а сам проект заслуживает самой высокой оценки.

Ш. Ибодуллаев достоин присвоения квалификационной степени «бакалавр» по специальности «Строительство зданий и сооружений».

Руководитель дипломного проекта рекомендует Ш. Ибодуллаеву продолжить учебу в магистратуре по кафедре «Строительные конструкции».

Профессор кафедры «Строительные конструкции» Ташкентского архитектурно-строительного института



Мирзаев П. Т.

на дипломный проект «*Техническое обследование насосной станции «Кую-Мазар» (Бухарская область)*» студента факультета «Строительство зданий и сооружений» Ташкентского архитектурно-строительного института
Ибодуллаева Шермухаммада Уктам угли

Дипломный проект, представленный на рецензию выполнен в соответствии с заданием кафедры «Строительные конструкции». Объем проекта: 8 листов чертежей формата А1 и _____ страниц расчетно-пояснительной записки.

В дипломном проекте Ш. Ибодуллаева представлены конструктивное решение каркаса здания насосной станции «Кую-Мазар», состоящее из типовых сборных конструкций одноэтажного производственного здания, а также материалы по обследованию и усилению поврежденных конструкций этого здания, приведены результаты обследования грунтов основания и фундаментов под колонны каркаса здания. Расчетно-пояснительная записка к дипломному проекту составлена четко, на высоком техническом уровне. Приведенные в проекте результаты поверочных расчетов каркаса здания насосной станции, возражений не вызывают.

Чертежи графической части дипломного проекта соответствуют требованиям правил по выполнению архитектурно-строительных чертежей и выполнены с использованием современных компьютерных программных комплексов.

Особо следует сказать о том, что дипломный проект студента Ш.Ибодуллаев разработал на материалах инновационного проекта по реконструкции насосной станции большой мощности, имеющей стратегическое значение для Бухарской области. К тому же, он является непосредственным исполнителем этого инновационного проекта.

О высоком качестве разработки дипломного проекта свидетельствует то, что его автор имеет глубокие «расчетно-конструкторские» знания и навыки, которые он умеет применять их при решении реальных технических задач.

По мнению рецензента, дипломный проект заслуживает самых высоких рейтинговых баллов, а его автор Ш. Ибодуллаев – присвоения степени «бакалавр» по направлению «Строительство зданий и сооружений»

Главный инженер проекта
ДП «ЦИИАС» при Ташкентском
архитектурно-строительном институте



Илахунов С.
18.06.2018

Илахунов С.