

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

На правах рукописи
УДК 69.059.32

НОРМАТОВА ШОХИДА ШОЮСУПОВНА

**«РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ И
УСИЛЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ
НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА»**

**Специальность: 5А340301 - «Реставрация, реконструкция,
благоустройство, эксплуатация зданий и городских территорий»**

Диссертация на соискание академической степени магистра

Работа рассмотрена и
допускается к защите
Зав.кафедрой «Городское
строительство и хозяйство»
_____ доц. Хотамов А.Т.
« ____ » _____ 2015 г.

Научный руководитель
_____ д.т.н. проф. Рахимов Б.Х.

ТАШКЕНТ -2015

Содержание

Задание	2
Введение	7
Глава 1. Состояние вопроса и анализ литературных источников	27
1.1. Литературный обзор принципов реконструкции незавершенного производственного здания возводимого в сейсмическом районе повышенной интенсивности.....	27
1.2. Некоторые особенности реконструкции производственных зданий незавершенного строительства и оценка их надежности.....	34
1.3. Исследования несущих элементов производственных зданий в сейсмических районах.....	45
Выводы по I главе	57
Глава 2. Техническое обследование производственного здания незавершенного строительства расположенного по ул. У.Носыра, дом №53, г. Ташкента	65
2.1. Результаты обследования грунтов основания и фундаментов.....	65
2.1.1. Инженерно-геологические условия участка строительства.....	65
2.1.2. Обследование оснований и фундаментов.....	74
2.1.3. Определение расчетного сопротивления грунтов основания.....	75
2.1.4. Выводы и рекомендации по состоянию оснований и фундаментов.....	75
2.2. Методика проведения технического обследования.....	76
2.2.1. Общая часть.....	76
2.2.2. Приборы, инструменты и оборудования, применяемых в процессе обследования.....	78
2.3. Описания объекта.....	81
2.3.1. Характеристика района строительства.....	81
2.3.2. Объемно-планировочные схемы и конструктивные решения здания.....	81
2.4. Результаты обследования несущих элементов здания.....	84
2.4.1. Производственное здание.....	84

2.4.2. Здание административно-бытового корпуса.....	86
2.4.3. Административное здание.....	90
2.5. Вскрытие несущих элементов.....	93
2.6. Определения физико-механических показателей конструкций и изделий обследуемого объекта.....	94
2.6.1. Результаты определения прочности бетона железобетонных элементов.....	94
2.6.2. Результаты определения прочности кирпича и нормального сцепления кирпича с раствором в кирпичной кладке.....	100
Выводы по II главе.....	104
Глава 3. Реконструкция производственного здания незавершенного строительства.....	107
3.1. Разработка технических решений по реконструкции обследуемого объекта.....	107
3.1.1. Рекомендации по усилению наружных и внутренних железобетонных колонн.....	108
3.1.2. Усиление монолитных стен подвального этажа семиэтажного здания офиса.....	118
3.2. Разработка рекомендаций по обеспечению эксплуатационной надежности и сейсмостойкости здания при землетрясениях расчетной интенсивности.....	121
3.3. Некоторые особенности реконструкции производственных зданий незавершенного строительства и обеспечение их эксплуатационной надежности и сейсмостойкости.....	124
Выводы по III главе.....	128
Общие заключения по диссертационной работе.....	129
Список использованной литературы.....	130
Приложения.....	135

Введение

Актуальность проблемы

Интенсификация всех отраслей экономики страны, в том числе и капитального строительства, требует повышения эффективности использования материальных и трудовых ресурсов. Это означает, что в строительном производстве удельные затраты трудовых и материальных ресурсов должны снижаться, а качество возводимых зданий повышаться. В отношении гражданских и промышленных зданий понятие повышения качества сводится к повышению их конструктивных свойств и надежности, в особенности в сейсмических районах, снижению скорости физического износа и своевременные принятия соответствующие меры по недопущению преждевременного морального старения. Эти положения приобретают особую актуальность в условиях переходного периода на рыночную экономику.

Перед строительные комплексом во исполнения ряда указов президента Республики Узбекистан И.А. Каримов. [1, 2, 3] предстоит задача по кардинальному повышению уровня строительного производства, комфортабельности, обеспечения высокой эксплуатационной надежности и сейсмостойкости эксплуатируемых зданий.

Капитальное строительство является одно из ведущих отраслей социально-экономического развития страны. Более 25% выпускаемых продукции в народном хозяйстве имеют непосредственную или косвенную связь со строительным комплексом. Поэтому каждое техническое нововведение здесь может существенно отразиться на развитие страны в целом. И при этом необходимо отметить улучшения архитектурного облика городов и сел, условий труда, отдыха и комфортности жилья граждан.

Росту научно-технического прогресса строительного комплекса посвящены ряд законодательных документов, таких как указ Президента

Республики Узбекистан УП-412 от 09.09.1999г. «Об изучении зарубежного опыта и внедрения новых технологий в капитальном строительстве» и постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан N305 от 05.08.00. «О дополнительных мерах по углубленно экономических реформ в капитальном строительства». Этому вопросу также уделено большое внимание и в Законе « Об архитектуре и градостроительству в Республике Узбекистан».

Говоря о мировом финансово-экономическом кризисе Президент Республики Узбекистан И.А. Каримов отметил [4], что несмотря на все возникшие проблемы и трудности, республике удалось добиться в 2008 году не только стабильного функционирования экономики, но и обеспечить высокие устойчивые темпы его роста. В 2008 году валовый внутренний продукт вырос и составил 109%, темпы роста в промышленности составил 112,7%, в том числе в производстве потребительских товаров 117,7%, сфера услуг выросла на 21,3%. Устойчивыми темпами развивались и другие важнейшие отрасли экономики. Строительное производство выросла на 8,3%.

Большое значение придавалось в этом периоде вводу объектов долгостроя и незавершенного строительства производственного назначения. Этот процесс является основной частью общей реконструкции производственных предприятий или городского района, комплекса социально-бытовых, культурных учреждений.

Значительный рост объемов капитальных вложений в реконструкцию вызван созданием благоприятной инвестиционной и социальной политикой, которая начала проводиться у нас в стране в годы приобретения независимости. В этом отношении были приняты целый ряд президентские указы и правительственные постановления. Это в первую очередь относится к реконструкции и техническому перевооружению промышленных

предприятий, направленных на интенсификацию производства, внедрения современных технологий, освоение выпуска новых видов продукции.

В свете вышесказанного актуальность настоящей работы вытекает из Указов Президента Республики Узбекистан И.А. Каримова № УП-412 от 09.09.1999г. «Об изучении зарубежного опыта и внедрения новых технологий в капитальном строительстве», № УП-305 от 05.08.2000г. «О дополнительных мерах по углублению экономических реформ в капитальном строительстве». Данный вопрос также имеет важное место и в законе «Об архитектуре и градостроительству в Республике Узбекистан».

Степень изученности проблемы

Реконструкция зданий и сооружений – это их переустройство с целью частичного или полного изменения функционального назначения, установки нового оборудования, улучшения застройки территорий, приведения их в соответствии с возросшими нормативными требованиями. Необходимость реконструкций зданий требует решение вопросов о работоспособности существующих конструкций, выявление в них резервов для увеличения нагрузок или, наоборот, дефектов снижающих вероятность их аварийной работы. Одновременно должен решаться в результате анализа полученных результатов вопрос о эксплуатационной пригодности и сейсмостойкости здания, если рассматриваемый объект расположен в сейсмическом районе.

Реконструкция должна носить комплексный характер, учитывать длительную перспективу развития местности, где расположен объект. Некомпетентность подхода, удовлетворение интересов только сегодняшнего дня, отсутствия перспективного плана могут привести через определенное время к невозможности осуществления последующей реконструкции или застройки.

Диагностика повреждений и восстановление эксплуатационных качеств конструкций являются неотъемлемыми составляющими эксплуатации зданий и сооружений и как правило, сопутствуют

реконструкции. Наибольшая значимость социального эффекта реконструкции зданий заключается в устранении последствий их физического и морального износа. Возникновения и причины накопления их связаны с повышением градостроительной и архитектурной культуры, а также с определенным ростом спроса потребителей комфортабельности здания.

Как правило, реконструкция производственных зданий проводится в условиях повышенной стесненности, что не позволяет использовать оптимальные комплекты строительных машин и механизмов, организовывать складирования для создания нормативных запасов материалов и изделий. Сама доставка конструкций (особенно крупногабаритных) может быть чрезвычайно затруднена сложившимися размерами проездов. Условия производства работ по реконструкции значительно усложняются при необходимости совмещения строительно – монтажных работ с основной деятельностью предприятия.

Реконструкция связана с восстановлением эксплуатационных показателей и усилением несущих элементов зданий и сооружений. Эти работы требуют индивидуальных подходов к конструктивным решениям при новом строительстве. Серьезные трудности часто возникают при определении место рациональной установки грузоподъемных механизмов в монтажной зоне, а в некоторых случаях при разборке и монтаже конструкций вообще не представляется возможным воспользоваться грузоподъемными кранами и необходим переход на менее индустриальные конструктивно – технические решения. Для подобных ситуаций разработан и успешно реализовываются целый ряд предложений, основанных на использовании конструкций как из традиционных строительных, так и из новых легких высокопрочных материалов.

Оценка технического состояния строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений как правило, осуществляется техническим обследованием. Обследование зданий и сооружений является

важнейшей составной частью комплекса работ по выявлению пригодности объекта к дальнейшей эксплуатации. При обследовании должны быть установлены действительная несущая способность и эксплуатационная пригодность строительных конструкций и оснований с целью использования этих данных при разработке проекта реконструкции. Также должен вестись поиск оптимального варианта конструктивного и объемно- планировочного решения, способа возможного усиления несущих конструкций с учетом его технологичности, обеспечения минимума затрат трудовых, материальных ресурсов и времени на выполнения работ по реконструкции.

Повышенные требования предъявляются к методом обследования при анализе причин аварий или сильных пожаров в последствии повреждения конструкций при проектировании, монтаже или эксплуатации, а также катастроф при стихийных бедствий как сильные урагане, тайфуны, торнады и цунами, сильные землетрясения повлекших за собой человеческих жертв (5). Проводимые оценки технического состояния зданий и сооружений в этих условиях позволяют выявить наиболее характерные дефекты и разработать соответствующие рекомендации и технические решения по уточнению методов расчета конструкций, повышению их надежности, совершенствованию конструктивных схем, технологии изготовления, монтажа и эксплуатации.

Здания и сооружения представляют собой единую систему, состоящую из большого числа элементов, самого различного характера, размеров и формы сечения, работающих в условиях сложных напряженно-деформируемых состояний. Поведения строительных конструкций и инженерного оборудования характеризуется многочисленными факторами носящих случайными физико- механическими свойствами. Это относится к прочностным показателям материалов, нагрузкам от собственной массы конструкций, нагрузкам действующих на элементы здания, воздействиям факторов окружающей среды. В процессе изготовления элементов, их транспортировки и монтаже возможны отклонения параметров конструкций

от заданных значений. Поэтому для оценки технического состояния здания, сооружения или инженерных систем необходимо уметь прогнозировать возможность их дальнейшей эксплуатации с учетом взаимосвязей и случайного характера формирования свойств. Для этого требуется, кроме технической диагностики, умение выполнять оценку надежности объектов (6,7).

Наиболее ответственной и сложной системой строительства, капитального ремонта и реконструкции зданий и сооружений является проектирование домов различного функционального назначения и конструктивной схемы. По мнению многих ученых и специалистов (8,9,10), качеством проектно – сметной документации определяется до 60% эффективности ее реализации. Поэтому низкий уровень проектов, как правило, обуславливает и низкий уровень ведения как нового строительства, так и реконструкции.

Проблема повышения качества проектно- сметной документации весьма сложна. Реконструкция промышленных зданий и сооружений, как правило, связана с расширением производства, модернизацией технологических процессов, установкой нового, более современного оборудования и т.п. Для выполнения этих работ требуется замена или усиление конструкций в максимально короткие сроки по возможности без остановки производства при минимальных затратах времени, материалов и труда. Поэтому реконструкция промышленных зданий в каждом конкретном случае имеет свои особенности и осуществляется индивидуальным проектом. Необходимо отметить также, что условия эксплуатации находятся в разном техническом состоянии (11). А поскольку проектирование реконструкции производится задолго до начала работ и базируется на весьма приблизительных данных то это безусловно негативно отражается на качестве проектно- сметной документации и как следствие на работе подрядных организаций. Известно случаев, когда уже в процессе проведения реконструкции объекта выявлялось несоответствие проектов фактическому состоянию объектов,

причиной которого является или неквалифицированного проведение процессов предпроектных изысканий или вовсе отсутствие этого важного этапа реконструкции. В результате этого увеличивается стоимость и срок работы (12).

Отрицательным образом на качестве проектирования реконструкции сказывается отсутствие или недостаточность собственной нормативной базы. Достаточно сказать, что количество нормативных документов, подготовленных и утвержденных специально для ремонтно – строительных работ, во много раз меньше количества нормативных документов, регламентирующих все аспекты строительного производства. Не вдаваясь в вопросы необходимости и достаточности действующего в новом – строительстве перечня нормативных документов, следует отметить, что совершенствование нормативной базы потребует значительных временных затрат.

Одним из основных направлений, способным в сжатые сроки на базе научно- обоснованных рекомендаций кардинально повысить уровень проектирования реконструкции гражданских и промышленных зданий является широкое внедрение вариантного проектирования (13). Представление реконструируемых объектов в виде имитационных моделей позволит значительно сократить сроки проектирования, отсутствие которой затрудняет переход на новую технологию проектирования объектов – новостроек и реконструкции.

Заметное место в настоящей работе уделяется научно-теоритическим основам вариантного проектирования на базе многокритериальной оценки параметров проектных решений. Определении общей концепции комплексной оценки принимаемых решений сопряжено с необходимостью решения ряда локальных задач, имеющих принципиальное научно-теоритическое и практическое значение. Среди них можно выделить три основные:

- разработка научно – обоснованных принципов формирования рациональных конкурентно способных вариантов проектных решений;
- определение необходимого и достаточного количества оценочных показателей, их количественная и качественная характеристика, обеспечение сопоставимости показателей путем их нормализации, оценка значимости показателей на основе приоритетного ранжирования;
- разработка методов выборов всего множества оценочных показателей используя банка данных технических обследований зданий и сооружений различных конструктивных систем и функциональных назначений.

Решение этих задач базировалось на современном математическом аппарате с программным обеспечением, работах крупнейших отечественных и зарубежных ученых в области, прикладной математики, сейсмостойкого строительства, а также работах, посвященных решению разнообразных технических задач с применением математических методов. Все полученные результаты представлены в машиноориентированном виде с учетом необходимости компьютеризации процессов проектирования реконструкции зданий, широкого внедрения систем автоматизированного проектирования (САПР) (14,15,16).

Особенно в этом отношении большое значение имеет Постановление Президента Республики Узбекистан И.А. Каримова от 29.04.2008 г № 847 «О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности проектно-изыскательских организаций» и в свете этого Постановления Приказ ГосархитектстрояРУз (п.2.1) от 27.06.2008 г № 54 «Об утверждении мероприятий по улучшению проектного дела и повышению качества проектирования», которые определяют актуальность работы.

Немаловажное значение имеет и вопросы организационного и технического характера вариантного проектирования и реконструкций зданий, решение которых для широкого внедрения в практику таких методов выполнения проектных работ, главными из которых являются:

- пересмотр стоимостных показателей проектных работ и показателей финансово-экономической деятельности проектных организаций в связи с большой трудоемкостью вариантного проектирования по сравнению с традиционными методами;

-повышение качества предпроектных изысканий, проводимых в объектах предназначенных на реконструкцию;

-определение перечня показателей для оценки проектных и организационно –технологических решений, их количественные и качественные характеристики и согласование этих показателей со всеми заинтересованными организациями, закрепление перечня оценочных показателей и их количественных характеристик нормативными документами на региональном уровне (район, город, область, республика) с учетом технического состояния специфики имеющихся в регионе застроек, сложившихся методов возведения и реконструкции зданий, промышленно-сырьевой базы и условий окружающей среды;

- техническое обеспечение внедрение вариантного проектирования в проектных организациях, переход в связи с этим на принципиально новую технологию выполнения проектных работ, ориентированную на устранение несоответствия между сложностью проектируемых объектов и сложившимися средствами и методами их проектирования, организация сбора, хранения, обработки и систематизации массивов информации, необходимых для обеспечения вариантного проектирования зданий и сооружений.

При осуществлении работы по капитальному ремонту и реконструкции зданий необходимо учитывать ассоциации, установившиеся привычки и другие характеристики человеческого фактора.

Обеспечение безопасности реконструируемого здания имеет непосредственную связь с требованием прочности и устойчивости элементов и конструкций, эксплуатационной надежности и сейсмостойкости зданий и сооружений в целом при землетрясениях расчетной интенсивности.

Реконструкция производственных зданий обуславливает решения следующих основных задач:

- приведение объемно- планировочной структуры существующего здания в соответствии производства, а в случае изменения функционального назначения здания с требованиями вновь располагаемых цехов и служб;

- повышение эксплуатационных качеств существующих несущих и ограждающих конструкций в соответствии с новыми требованиями производственного процесса;

- изменение основных строительных параметров здания(конфигурации, плана, высот помещений, сетки колонн), связанное с развитием производства, а также с условиями проведения реконструктивных строительно- монтажных работ, в том числе без остановки технологического процесса;

- модернизация инженерных систем для обеспечения потребностей модернизируемого производства и создания требуемых нормами условий труда работающих;

- совершенствование архитектурно-художественных качеств здания и его интерьеров с учетом современных требований к общей композиции предприятия и промышленной эстетики.

Повышение культуры производства также требует существенной реорганизации внутреннего пространства. Во всех случаях она должна проводится с учетом необходимости создания ясного и гармоничного композиционного решения интерьера, четкого зонирования площадей цехов в зоны производственных и вспомогательных помещений. Характер работ в условиях действующего производства вызывает существенное отличие реконструкции от нового строительства в области проектных решений зданий и технологических процессов их возведения, что сопряжено с рядом факторов, не свойственных возведению новых объектов.

В результате изменения условия окружающей среды вследствие жизнедеятельности человека, научно- технического прогресса, повышения

жизненного уровня и т.д., технологические процессы и эксплуатация зданий и сооружений постоянно меняется в ту или иную сторону, которые трудно поддаются к оценке. Трудность анализа этих параметров в различных условиях эксплуатации (особенности климата, прочность грунтов оснований, техногенные факторы, землетрясения и т.д.) состоит в недостаточности экспериментальных данных об изменении технического состояния зданий и сооружений.

При современных темпах развития промышленности как у нас в стране, так и за рубежом изменения видов выпускаемой продукции и оснащенность промышленных предприятий происходит в относительно короткие промежутки времени, при этом здания и сооружения в плане технического состояния, как правило, неизменяемыми (17).

Относительные изменения технологий и замена оборудования промышленного производства происходят в машиностроении через 10...15 лет, в химической промышленности – менее 6...8 лет, в электронной – через 5 лет. Физическая долговечность промышленных зданий и сооружений находятся в пределах 50...100 лет.

Принимая во внимание нижние границы долговечности зданий, необходимо отметить, что за время их эксплуатации изменение основной технологии происходит от 3 до 5 раз и более. При каждом изменении технологии и замене оборудования машин и установок возникает необходимость в обновлении и реконструкции существующих промышленных зданий и сооружений.

Предприятием до начала реконструкции необходимо проведения комплекса исследований для нахождения исходных параметров, определяющих концепцию обновления основных фондов. Применение при планировании работ по реконструкции промышленных предприятий разработанной концепции даст возможность получить следующие результаты:

- информацию о расширении затрат, необходимых для проведения работ, и их влияние на инфраструктуру промышленности;
- полезный эффект при реализации строительных программ благодаря концентрации и непрерывному вводу мощностей предприятий;
- сокращение затрат реконструируемых предприятий благодаря разработке оптимальных функционально – технологических решений с одновременным улучшением условий производства и жизненного уровня;
- минимальные затраты строительных организаций, ведущих работы по реконструкции, при обширной инженерной подготовке и переподготовка специалистов.

Как выше было отмечено, проведенные работы по техническому обследованию зданий и сооружений различного функционального назначения и конструктивной системы, срока, условия эксплуатации научно – исследовательскими и проектно конструкторскими организациями позволили сформулировать заключение о том, что проведение технической экспертизы любого объекта независимо от формы собственности является необходимым условием для безопасной жизнедеятельности и проживания населения.

За годы независимости в Республики Узбекистан большое внимание придается проектированию и строительству и реконструкцию промышленных объектов. В числе их такие крупные предприятия машиностроительный завод в г. Асаке, Гузарский нефте- газа перерабатывающий комплекс, содовый завод в г. Кунграте, завод по производству калийных удобрений в Дехканабадском районе Кашкадарьинской области и мн.др. Особо следует отметить возведения ткацко- прядильных комплексов в г. Ташкенте, Фергане, Бухаре и др.областных центрах. Это привело к существенному росту благосостояния народа и международного авторитета нашей страны.

Столица Республики Узбекистан город Ташкент с населением около 3,0 млн. человек в настоящее время достойно занимает одно из заметных мест

среди городов мирового сообщества как политическом, так и социальном плане и является крупным политическим, административным и промышленным центром Центрально – азиатского региона, рассчитывающие большое число предприятий различных отраслей производства, научных, проектных, конструкторских организаций, учебных заведений, учреждений культуры и т.п. Особенно следует отметить, что в последние годы в городе осуществлен большой объем работы по реконструкции промышленных гражданских зданий и объектов социально культурно- бытовых назначений. В этом плане особое место занимает строительство новых и реконструкция существующих торговых, административно-бытовых, а также учебных и образовательных объектов, которые имели значительное место в общем строительном фонде.

Работы по реконструкции зданий и сооружений отличаются повышенной по сравнению с новым строительством трудоемкостью на 25....30%, а по отдельным объектам на 50....100%. В связи с этим, возникает необходимость корректировки нормирования труда. С другой стороны, общие затраты времени на реконструкцию в 1,5...2 раза меньше, чем на новое строительство. Это способствует быстрейшему вводу производственных мощностей, жилых и общественных зданий – ускорению решения экономических, социально- бытовых и градостроительных задач.

В настоящее время научно- исследовательскими институтами и ВУЗ ами, проектными, строительно- монтажными и ремонтно- строительными организациями накоплен значительный опыт в осуществлении реконструкции и модернизации зданий и сооружений. В этой области в последние годы выпущено большое количество инструктивных и рекомендательных документов (18,19,20,21), монографии(22,23,24), учебники и учебные пособия (6,17,25,26,27), и сданы соответствующие главы КМК (28,29,30).

Однако, являются недостаточными проведенные работы по обследованию, расчетной оценке технической состояние несущих

конструкций здания, разработке рекомендаций по капитальному ремонту и реконструкциям, по реконструкциям незавершенного строительства, долгостроев, а также других вопросов как климатического, так и технологического характера.

Цель исследования. В свете вышесказанных целью настоящей работы является выявление особенности оценки технического состояния производственного здания незавершенного строительства предназначенного на завершению строительства и реконструкцию с разработкой рекомендаций по усилению несущих конструкций с обеспечением эксплуатационной надежности и сейсмостойкости в условиях землетрясения расчетной интенсивности.

Задачи исследования. Для достижения этой цели необходимо решить следующие основные задачи:

- изучение технических, нормативных и других имеющихся на обследуемых объект документов. Анализ и обобщения данных с подготовкой предварительного заключения;

- проведение технического обследования и инструментального исследования объекта с оценкой несущей способности основных конструкций и грунта основания здания;

- разработка технических решений по усилению несущих железобетонных конструкций по результатам инструментальных исследований;

- разработка рекомендаций по обеспечению эксплуатационной надежности сейсмостойкости реконструируемого здания в условиях землетрясений расчетной интенсивности.

Объект исследования. Объектом исследования является производственное здание незавершенного строительства расположенного в г. Ташкенте, ул.У. Насыра, д.53.

Производственное здание.

Фундаменты здания под колонны отдельные, железобетонные, монолитные. Под наружными стенками устроены монолитные ленточные фундаменты которые имеют жесткое соединение с отдельностоящими фундаментами. На момент обследования деформации грунтов основания или фундаментов не установлены. Фундаменты имеют защитную гидроизоляционную обмазку вертикальной и горизонтальной поверхностях.

Нарушений целостности и коррозии поверхности фундаментов отсутствуют. В целом техническое состояние фундаментов работоспособное.

Нижняя часть наружных стен, выполняющая функцию фундаментных балок (до отметки 0,000) из полнотелого жженого кирпича на цементно-песчаном растворе. На момент обследования технологический процесс кладки был начат. На момент обследования видимые дефекты или повреждения, свидетельствующие об эксплуатационной непригодности кирпичной кладки, не установлены.

Колонны обследованного каркаса железобетонные, крайние поперечным сечением 40х40см, средние 40х70хсм. На момент обследования в этих конструкциях дефекты или повреждения, свидетельствующие об эксплуатационной непригодности, не установлены. Конструктивное решение колонн соответствует требованиям нормативных документов и рабочему проекту. Фахверковые колонны металлические из гнутых профилей. Категория технического состояния железобетонных несущих и фахверковых колонн оценивается как работоспособная.

Горизонтальные несущие конструкции покрытия из односкатных металлических ферм заводского изготовления. Категория технического состояния ферм оценивается как работоспособная.

Здания административно- бытового корпуса.

Фундаменты обследуемого здания монолитные в виде перекрестных лент. Конструктивное решение, армирование и другие параметры фундаментов соответствуют требованиям КМК 2.02.01-98 «Основания

зданий и сооружений» (31) и рабочего проекта. Техническое состояние фундаментов оценивается как работоспособная.

Стены толщиной 380 мм (полтора кирпича) возведены из полнотелого жженого кирпича цементно –песочном растворе. Перегородки толщиной 120 мм тоже из полнотелого кирпича на цементно- песчаном растворе. Конструктивное решение кирпичной кладки стен и перегородок, армирование и остальные параметры соответствует рабочему проекту и КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах» (32). Стены и перегородки находятся в работоспособном состоянии.

Основной несущей конструкцией обследуемого здания является пространственный каркас с жесткими рамными узлами, воспринимающий вертикальные, горизонтальные и сейсмические нагрузки в продольном и поперечном направлениях.

Перекрытие на отметке 3,52 м из круглопустотных железобетонных плит заводского изготовления размерами 1,2х5,86 м.

Административное здание.

Фундаменты здания монолитные, железобетонные в виде сплошной плиты. Нарушений целостности, коррозии поверхностей фундаментов не наблюдается. Техническое состояние фундаментов работоспособное.

Стены подвалы монолитные, железобетонные толщиной 40см. На момент обследования видимые дефекты или повреждения, свидетельствующие об эксплуатационной не пригодности стен, не установлены.

Основной несущей конструкцией обследуемого здания является пространственный каркас с жесткими рамными узлами, воспринимающий вертикальные, горизонтальные и сейсмические нагрузки в продольном и поперечном направлениях. Конструктивное решение каркаса не соответствует требованиям (32,33) и рабочему проекту. В связи с этим каркас подвальной части здания находится в неработоспособном состоянии.

Перекрытие из круглопустотных железобетонных плит заводского изготовления. Узлы опирания перекрытий соответствует требованиям норм (32,33) и рабочему проекту. Категория технического состояния плит перекрытий оценивается как работоспособная.

Предмет исследования. Настоящая работа посвящена исследованию работы производственных зданий незавершенного строительства, предназначенная к завершению с реконструкцией, усилением отдельных несущих элементов с обеспечением эксплуатационной надежностью и сейсмостойкостью. По полученным результатам будут разработаны рекомендации с техническими решениями по усилению строительных конструкций.

Методологические и теоретические основы исследования. Основное внимание при проведении исследований обращается к установлению действительной работы несущих элементов, их напряженно – деформативное состояние под внешней нагрузкой и эксплуатационная пригодность строительных конструкций и оснований с целью использования этих данных при разработке проекта реконструкции. Также должен вестись поиск оптимального варианта конструктивного, объемно – планировочного решения, способного обеспечить усиление несущих конструкций с учетом его технологичности, материальных ресурсов и времени на выполнении работ по реконструкции.

В настоящее время проектирование строительных конструкций из материалов всех видов ведется в соответствии с методом расчета по предельным состоянием (34). В связи с этим при обследовании железобетонных, каменных, металлических, деревянных конструкций и оснований к ним необходимо предъявлять требования по первой группе предельных состояний (по несущей способности) и по второй группе (по пригодности к нормальной эксплуатации) согласно действующим КМК на проектирование конструкций из этих материалов и оснований.

Нормативные и расчетные значения нагрузок и воздействий необходимо назначить согласно фактическим данным и действующим нормативным документам по определению нагрузок и воздействий. Такой же подход в основном относится и к установлению нормативных и расчетных характеристик грунтов оснований и значений сопротивлений материалов исследуемых конструкций.

После выполнения основных этапов исследования (общее техническое обследование и инструментальное исследование) производится оценка технического состояния строительных конструкций объекта с выявлением эксплуатационной пригодности рассматриваемых элементов.

Методика исследования. При выполнении исследовательской работы руководствуется всеми действующими нормативными и инструктивными документами по реконструкции и обследовании зданий и сооружений и действующими государственными стандартами на изыскательские работы, проектирование, строительство и эксплуатацию строительных объектов.

Основанием для проведения работ должно служить задание, в котором указывается цель реконструкции и соответствующие основные требования, предъявляемые к конструкциям, ориентировочные планируемые технологические нагрузки и воздействия, планировочные решения и общие условия эксплуатации после реконструкции.

В целом обследование конструкций состоит из следующих видов работ: предварительный осмотр конструкций; изучение технической документации; ознакомление с особенностями существующего и будущего технологического процесса и режимов эксплуатации; инженерно – геофизические, инженерно – геологические и инженерно- геофизические изыскания; детальный и натурный осмотр, обмеры конструкций и выявление дефектов; отбор и лабораторный анализ образцов (проб) материалов конструкций, определение планируемых нагрузок и воздействий; установление расчетной схемы и выполнение поверочных расчетов.

При выполнении комплекса работ по инструментальному исследованию физико – механических и физико – химических свойств материалов конструкций следует выделить элементы, которые эксплуатируются в условиях действия повышенных и высоких температур, пониженных и низких температур, агрессивных сред и др.

При выполнении всех видов работ по исследованию строительных конструкций необходимо вести строгий учет полученных данных в специальных журналах, стремиться к оформлению информации в табличной форме и ее систематизации.

Мониторинг проведенных исследований. Все полученные результаты в ходе исследования необходимо тщательным образом анализировать с привлечением математических методов статистики и сопоставивших данных с данными других исследователей работающих в этой области.

Апробация работы. Основные результаты работы доложены на научно-технических конференциях профессорско – преподавательского состава ТАСИ, а также неоднократно докладывались на заседаниях кафедры «Городское строительство и хозяйство».

Публикация работы. По теме диссертации опубликованы 2 научные статьи в сборнике научных трудов института.

Структура и объем работы. Диссертационная работы состоит из введения, трех глав, общих выводов и содержит 124 стр. машинописного текста, списки литературных источников из.... наименований и приложений.

Научно новизна работы:

- результаты сопоставление данных обследования с расчетной оценкой конструктивных и объемно-планировочных решений объекта;

-разработанные рекомендации по решению вопроса реконструкции объекта незавершенного строительства с усилением несущих железобетонных конструкций и их узлов позволяющих обеспечить эксплуатационной надежности и сейсмостойкости здания.

Научно – практическая ценность работы. Научная и практическая ценность проведенной работы заключается в разработанных технических решениях по усилению несущих железобетонных конструкций и практических рекомендациях по обеспечению эксплуатационной надежности и сейсмостойкости здания в условиях землетрясения расчетной интенсивности.

Глава 1. Состояние вопроса и анализ литературных источников.

1.1. Литературный обзор принципов реконструкции незавершенного производственного здания возводимого в сейсмическом районе повышенной интенсивности

Реконструкция здания и сооружений в современном этапе независимо от экономических, и социальных и политических взглядов стала одним из основных направлений в области капитального строительства. Её объемы неуклонно возрастают. По своей специфике проектирование и проведение строительно-монтажных работ реконструкция существенно отличается от процесса создания новых зданий и сооружений и обуславливает некоторые другие подходы и взгляды.

Реконструкция зданий и сооружений – это их переустройство, техническое совершенствование с целью частично или полного изменения функционального назначения, установки нового эффективного оборудования, улучшения застройки территорий, приведения их в соответствии с современными возросшими нормативными требованиями. Она является частью общей реконструкции производственного комплекса, городских территорий, жилого массива, комплекса социально-бытовых, культурно-массовых учреждений. Необходимость реконструкции любых зданий и сооружений требует решения вопросов работоспособности существующих конструкций, элементов и изделий, выявление в них резервов для увеличения нагрузок или, наоборот, дефектов снижающих вероятность их безаварийной работы. В этом процессе должен решаться в результате анализа и обработки полученных данных вопрос о эксплуатационной пригодности и сейсмостойкости, если рассматриваемый объект расположен в сейсмическом районе (7 и более баллов).

Реконструкция зданий и сооружений производственного предприятия осуществляется преимущественно при проведении технического перевооружения, однако в этом случае расходы на строительно-монтажные

работы не должны превышать 10% общих капиталовложений. Она должна носить комплексный характер, учитывать длительную перспективу развития местности, где расположен объект. Некомпетентность подхода, удовлетворение интересов только настоящего времени, отсутствие перспективного плана могут привести через определенное время к невозможности осуществления последующей реконструкции без сноса сложившейся после проведения реконструкции застройки.

Как отмечается исследованиями ряда работ [11, 17, 35, 36, 37], реконструкция связана с восстановлением эксплуатационных показателей и усилением несущих элементов зданий и сооружений. Эти работы требуют индивидуальных подходов, отличных от них конструктивными решениям при новом строительстве. Серьезные трудности часто возникают при определении места и соответствующего вида рациональной установки грузоподъемных механизмов в монтажной зоне, а в некоторых случаях при разборке, демонтаже и монтаже конструкций вообще не представляется возможным воспользоваться грузоподъемными кранами и необходим переход на менее индустриальные конструктивные решения. Для таких ситуаций разработан и успешно внедряется конструкций как из традиционных, так и из новых современных высокопрочных материалов [35, 38, 39, 40].

Оценка технического состояния строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений большей степени осуществляется техническим обследованием. Обследование зданий и сооружений является важнейшей частью комплекса работ по выявлению фактического состояния конструкций и определению пригодности рассматриваемого объекта к дальнейшей эксплуатации. Как отмечают в ряда к проведенных работах [41, 42, 43], при обследовании должны быть установлены действительная работа и несущая способность основных несущих элементов, а также эксплуатационная пригодность строительных конструкций и оснований с целью использования этих данных при разработке проектно-сметных

документаций реконструкции. Также должен вестись поиск оптимального варианта конструктивно-планировочного решения, способа возможного усиления несущих конструкций с учетом его технологичности, обеспечения минимума затрат трудовых, материальных ресурсов и времени на выполнения работ по реконструкции.

В настоящее время проектирование и расчет строительных конструкций независимо от применяемого материала ведется по строительным нормам в соответствии с методом расчета по предельным состояниям [44, 45]. В связи с этим при обследовании железобетонных, каменных, металлических, деревянных конструкций и оснований к ним необходимо предъявлять требования по первой группе предельных состояний (по несущей способности) и по второй группе (по пригодности к нормальной эксплуатации) согласно действующим КМК на проектирование конструкций из этих материалов и оснований [28, 29, 31, 33].

После выполнения основных этапов обследования производится оценка технического состояния строительных конструкций. В итоге составляется техническое заключение на обследованное здание или сооружение, в котором в виде выводов и заключений дается общая оценка эксплуатационной пригодности рассматриваемых несущих конструкций и в целом объекта.

Оценка технического состояния конструкций устанавливает причины и признаки повреждений, позволяет выявить дефектные, разрушающиеся элементы, определить степень и границы повреждений с тем, чтобы своевременно и качественно отремонтировать их. Таким образом, необходимо представлять принципов обследования, осуществлять контроль за состоянием здания, начиная с приемки его в эксплуатацию (приемочный контроль), в процессе эксплуатации (профилактический контроль), при выявлении дефектов и повреждений (предупредительный контроль), а также перед постановкой здания на капитальный ремонт.

Система контроля предусматривает создание методов оценки, приборов и средств измерений, позволяющих определить параметры технического состояния конструкций и изделий, их соответствие нормативным требованиям. Оригинальные измерительные приборы и преобразователи созданы учеными-конструкторами Н.Н. Максимовым, Н.И. Аистовым, И.А. Физделем, О.Ю. Саммалом, В.З. Хейфицем и др. [46]. Неразрушающий контроль производства качества бетонных и железобетонных изделий получил колоссальное развитие в работах А.И. Буракаса, Д.А. Коршунова, З.М. Брейтмана, В.П. Глуховского, А.М. Полищука, К.А. Глуховского, И.Э. Школьника, В.В. Судакова [8, 9, 10].

Весьма поучительным является результаты анализа последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий в отношении зданий и сооружений для обычных условий эксплуатации. В работах А. Б. Ашрабова, В.Т. Рассказовского [40], А.И. Мартемьянова и В.В. Ширина [47], Х.А. Асамова [48], К.С. Абдурашидова [49], В.А. Ржевского [24] содержится детальный и подробный анализ причин разрушений зданий и сооружений от различных факторов. Строгой классификации причин и характера разрушений до настоящего времени не создана, но можно объяснить некоторые объективные обстоятельства приводящие к разрушению конструкций:

- недостаточное знание условий действительной работы рассматриваемого объекта;
- ошибки допущенные в процессе проектирования и в определении действующих нагрузок;
- несовершенство изготовления изделий и конструкций и монтажа объекта;
- неправильное условие его эксплуатации.

В теоретическом направлении и в вопросах проектирования и строительства, а также реконструкции, модернизации и реставрации зданий и сооружений значительный вклад внесли работы М. Д. Бойко [36,50], А.Г. Ройтмана [5,51,52], Р.К. Мамажанова[23], О.В. Лужина [41], А.А. Ходжаева

[53] и других. Как показывают результаты этих работ, оценка технического состояния зданий и сооружений, необходимость их ремонта или усиления, соответствующее обоснования и выдача заключения об их пригодности к дальнейшей эксплуатации или принятия решения о сносе могут быть осуществлены только на основе детального технического обследования объектов.

Существенное значение следует придать периодическим наблюдениям за поведением создаваемых конструкций, уникальных зданий и сооружений, а также объектам представляющих архитектурной ценности. В качестве примера можно привести комплексные исследования Останкинской башни Московского телерадиоцентра, проводимого более 15 лет и включающие изучения деформирования за натяжным тросов, за параметрами колебаний конструкций.

Как теоретическом, так и практическом плане вызывает большой интерес опыт исследования радиотелевизионной башни, возведенное в г. Алма-Ате. Работа носила комплексный характер и началась с исследования на моделях. Впервые для горных районов высокой сейсмичностью была создана башенное сооружение высотой 372м базой основания 18,5м. Масса металлических конструкций при этом составлял около 5000т.

В настоящее время наблюдается заметное ослабление таких важных работ, как организация служб контроля качества изготовления и монтажа строительных конструкций, а также служб, регистрирующих информацию об отказах отдельных конструктивных элементов. Это обстоятельство в большей степени связано с процессом разгосударствления строительных организаций и предприятий по изготовлению строительных конструкций и изделий. В последних ещё сохраняются лаборатории в различных уровнях, в какой-то степени и ответственные сотрудники занимающихся вопросами контроля качества выпускаемых продукции, но очень низкими возможностями. Однако подавляющая часть строительно-монтажных организаций очень слабо занимаются с качеством конструкций и изделий или

вовсе отсутствует такая служба. Возникает острая и безотлагательная необходимость организации работы повсеместно по соблюдению требований нормативных документов и стандартов, для чего следует создать тесный связь со специализированными организациями по контролю качества на договорной основе. В рамках этих договоров оперативно и объективно следует выявлять имеющихся недостатки и нарушений и своевременно производить анализ причин их возникновения и на их основе разрабатывать соответствующие рекомендации и мероприятия по их устранению.

Проблема безопасной эксплуатации зданий и сооружений всегда остаётся важнейшей социальной и технической задачей общества. Дом, пока он стоит на земле и эксплуатируется, должен надежно защищать проживающих или работающих в нем людей от любых атмосферно-погодных условий, а также всяких техногенных воздействий, обеспечить достаточный комфорт помещений, санитарно-бытовых условия и т.д. Дом должен быть прочным и устойчивым, должен защищать людей от стихийных бедствий различного рода, а также от антропогенных воздействий. Все это должно обеспечиваться комплексом ограждающих и несущих конструкций, образующих определенные (замкнутые, ограниченные) объемы помещений, а также санитарно-технических оборудования, создающих необходимый температурно-влажностный режим и комфорт помещений. Всякое промышленное изделие в том числе и дом, будет удовлетворять требованиям потребления в том случае, если оно надежно. В более широком понятии обеспечение надежности здания- это обеспечения взаимосвязанной оптимальной работы элементов работы элементов и конструкций разных материалов и узлов ограждающих и несущих конструкций, инженерных систем зданий в течение всего срока эксплуатации [54].

Основой обеспечение надежности эксплуатируемых зданий и сооружений, предупреждения повреждений и аварий их конструктивных элементах, в узлах сопряжений являются:

- научно-обоснованная система планово- предупредительных ремонтов и своевременное их осуществлении;
- система профилактики отказов.

Для внедрения такой системы необходима информация о техническом состоянии конструкций, элементов, узлов и стыков зданий. Во всех отраслях промышленности эффективность системы технического обследования в настоящее время связывается с внедрением технической диагностики [26,36]. Метод диагностики в процессе технического обслуживания и ремонта производственных зданий в отличие от других видов застройки имеет свои особенности. Он состоит из профилактического, специализированного и совмещенного типов. Подобное деление, возможное и необходимое благодаря применению специфических методов и средств, обуславливает качественный переход от общеизвестных контрольных процессов к диагностическим. Профилактическое диагностирование проводится для постоянного безотказного функционирования конструкций, изделий и оборудования. Специализированная диагностика включает в себя комплекс операций перед ремонтом [55]. Она дает возможность оценить состояние фонда, его исходное техническое состояние для разработки стратегии, плана и сроков ремонтных работ. Совмещенная диагностика отличается от общепринятых контрольных работ лишь более высоким уровнем технических средств. Эффективность методов и средств диагностики отличается от общеизвестных и повышается при формализации операции контроля и дальнейшей их автоматизации. Такая формализация, основанная на детальном изучении параметров, характеризующих техническое состояние конструкций и узлов, учитывает специфику конструкций и схем здания. Оба вида диагностики по объему исследуемых конструкций могут быть как общими, так и выборочными (охватывающими одну или несколько конструкций здания или сооружения). Обработкой полученных информации должна быть решена проблема на основе единого подхода к отдельным конструкциям и изделиям (системам) здания как объекта в целом, и на

основании выбранной модели технического состояния здания должно быть оценено. Для случаев, когда такие модели не разработаны, могут применяться частные модели.

1.2. Некоторые особенности реконструкции производственных зданий незавершенного строительства и оценки их надежности

Известно, что в ГОСТ 13377-75 «Надежность в технике. Термины и определения» под термином «надежность» подразумевается способность объекта выполнять определенные функции в конкретных условиях эксплуатации сохраняя во времени установленные значения эксплуатационных показателей. Принимая в качестве объекта сооружения определенного функционального назначения применительно к задачам строительного проектирования [10,52,54]. В общем случае под надежностью понимается вероятность того, что в течении заданного промежутка времени эксплуатации (в средних эксплуатационных условиях) не наступит ни одно из недопустимых предельных состояний, называется отказом. В зависимости от различных причин отказ может наступить либо во времени изготовления и монтажа элементов конструкций и в начальный период ее эксплуатации, либо в течение всего срока ее службы.

Величины, характеризующие способность сооружений противостоят в процессе эксплуатации различным силовым, климатическим и другим воздействиям, а также величины самых воздействий не являются детерминированным, хотя в практических инженерных расчетах принимаются таковыми. В связи с влиянием различных случайных факторов на эти величины дать их количественную оценку можно только с некоторой вероятностью характеризующей значение возможных отклонений от принятого расчетного значения. Характерными примерами нагрузок, представляющих собой случайные величины или случайные функции времени и пространственных координат являются ветровые, полезные и другие нагрузки.

А.Р. Ржаницин в своей работе [43] указывает, что учет случайного характера величины и функций, входящих в формулу расчета строительных конструкций, представляет собой главную задачу теории расчета их на безопасность и максимальную экономичность. Эта теория является составной частью общей теории надежности строительных конструкций, которая включает в себя также задачи не связанные с разрушением. До недавнего времени проблема надежности в строительстве сводилась в основном к вопросам безаварийности зданий и сооружений, что приводило к повышению массивности отдельных несущих и ограждающих конструкций зданий. Вместе с тем, надежность фактор не только техническая, но экономическая, так как увеличение срока эксплуатации зданий и сооружений, снижение частоты ремонтов в процессе эксплуатации эквивалентны экономическому эффекту, который был получен только от возведения новых зданий и сооружений и, следовательно, от дополнительных капиталовложений [54,56].

Приведенные выше соображения показывают, что решение задач сейсмостойкости зданий и сооружений является составной частью общей теории надежности. Использование методов теории надежности при решении задач сейсмостойкости зданий и инженерных сооружений впервые было в работах В.В. Болотина [57]. Основная цель изучения надежности – обеспечение безотказной работы, минимальных затрат времени и средств на техническую эксплуатацию на ремонт здания за установленный срок службы. Это предусматривает целенаправленное исследование эксплуатационной надежности конструктивных элементов здания путем решения конкретных задач сейсмостойкого строительства.

В разработку и развитие современной теории надежности большой вклад внесли Л.С. Авиром, О.Я. Берг, В.В. Болотин, Б.В. Гнеденко, Г.В. Дружинин, Б.М. Колотилкин, А.М. Поливко, А.Р. Ржаницин, В.А. Роганский, Я.Б. Шор, Р.К. Мамажанов, Т. Мукумов и другие. В более широком понятии надежность зданий и сооружений – это обеспечение взаимосвязанной

оптимальной работы элементов и конструкций, различных материалов и узлов ограждающих и несущих конструкций, инженерных систем зданий в течение всего срока эксплуатации.

Теоретические исследования и практические разработки нормативных документов по техническому обслуживанию и ремонту зданий показали [27,50,58], что как для промышленных, так и для гражданских зданий, имеется в основном единый подход к рассмотрению вопросов надежности зданий в процесс эксплуатации. Проблемы изучения надежности давно вышли за рамки научных интересов узкой группы ученых и перешли в сферу практической деятельности проектировщиков, строителей и эксплуатационников. В связи с этим в настоящем обзоре не имеет целесообразности повторение основных положений теории надежности и математической статистики.

Актуальной задачей является изучение надежности конструкций зданий и сооружений в условиях эксплуатации, чему до сих пор уделялось недостаточное внимание. Срок службы элементов производственных и гражданских зданий определяется нормативными документами весьма ориентировочно. Это объясняется прежде всего тем, что анализ отказа конструкций в течении длительного времени эксплуатации сопряжен с изучением большого числа факторов, комплексное исследование которых затруднено из-за длительного времени эксплуатации. Ускоренный физический износ конструкций зданий и сооружений ведет к сокращению межремонтных сроков службы, и в свою очередь приводит к повышенным эксплуатационным затратам. Установление закономерностей увеличения износов конструкций во времени необходимо для правильного определения сроков замены или усиления элементов зданий и сооружений. Несоответствие фактических сроков службы нормативным требованиям требует дальнейших исследований эксплуатационной надежности зданий и сооружений.

Сбор информации о техническом состоянии зданий и сооружений должен носить комплексный характер. На основе количественных оценок можно определить значение вероятностей не исправной работы элементов и их изменения во времени эксплуатации. Качественная оценка позволяет выявить основные причины неисправностей, оценить их последствия, наметить способы восстановления или ремонта. Количественно-качественная оценка надежности дает возможность наметить организационные меры по ее обеспечению и повышению, позволяет экономически оценить эти мероприятия и определить их эффективность [52].

Информация о надежности зданий многообразна, но ее главное содержание должно составлять сведения о характере неисправностей и отказов, условиях в которых они возникают, причинах их вызывающих, времени появления. Кроме того, она должна содержать сведения о способах, стоимости, трудоемкости и продолжительности восстановления и ремонта. Для экономической оценки важно знать, к каким последствиям привела неисправности конструкций и элементов. Одним словом, информация о надежности зданий является комплексной технико-экономической характеристикой объекта. Логически целесообразной представляется следующая последовательность сбора статической информации о производственных зданиях:

- подготовительный этап-изучение конструктивных и объемно-планировочных особенностей зданий и их элементов, анализ аналогов;
- обоснование выборки конструкций и изделий;
- наблюдения- фиксация параметров, уточнение характеристик наблюдаемых конструкций, выявление влияния условий эксплуатации, определение объемов и видов ремонтно - строительных работ;
- обработка результатов- определение зависимости теоретической кривой, построение моделей отказов элементов зданий, анализ экономических последствий неисправностей и отказов.

В связи с огромным количеством конструкций и элементов здания, в качестве основной задачи при оценке надежности эксплуатируемых объектов, выдвигают нормирование выходных параметров [58]. Приведение всех наименьших показателей, в совокупности к нормативным, создает в определенной группе элементов неоправданные запасы прочности эксплуатационных показателей. В связи с этим отмечается [7,52,59] целесообразность нормирования по среднему значению характеристики: средний срок службы, средний срок службы до первого ремонта, средний межремонтный срок, средняя наработка- ресурс, средняя суммарная стоимость ремонта и его продолжительность.

В работе [5] отмечается, что полученные в результате наблюдений статистические данные должны быть откорректированы с учетом условий эксплуатации, которые в расчетах могут осуществляться с помощью коэффициента условий эксплуатации K_3 . При этом большинство эксплуатационных факторов не поддаются воспроизведению в лабораторных условиях и требует изучения их только в эксплуатируемых зданиях, для чего применяется статистический метод определения коэффициентов условий эксплуатации. При изучении влияния нескольких факторов на техническое состояние конструкций соответствующие коэффициенты можно получить варьируя значения одного фактора от максимуму всех других факторов. Например, K_3 можно определить для каждого фактора, имея уравнение зависимости состояния конструкции от трех факторов:

$$\psi = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 \quad (1.1)$$

где ψ - параметр, характеризующий состояние конструкций a, x_1, x_2, x_3 - факторы влияющие на состояние конструкции.

Предлагаемый метод можно представить состоящим из следующих этапов:

- определение значений $x_{1\min}$ и $x_{1\max}$;
- определение значений x_2 и x_3 ;
- постановка в вышеприведенную формулу (1.1) значений x_2 и x_3 и решение уравнение при $x_{1\min}$ и $x_{1\max}$, в результате чего получено соответствующие значения y_2 и y_1 .

Для оценки влияния комплекса факторов на состояние конструкций при одновременном действии нескольких факторов целесообразно применить многофакторный регрессионный анализ, который позволяет получить зависимость для определения весомость каждого фактора.

Бесспорным достоинством в теоретическом плане является расчет конструкций по методу предельного состояния. Универсальность и преимущество этого метода- его гибкость, возможность более точного и дифференцированного учета многочисленных факторов, влияющих на работу конструкций. Улучшения и дальнейшего развития метода расчета по предельным состояниям весомый вклад внесли как ученые ближнего зарубежья А.А. Гвоздев, Н.С. Стрелецкий, Е.Н. Лессиг, С.А. Дмитриев, Н.Н. Карпенко, А.С. Залесев [45,60], так и отечественные ученые С.И. Икрамов, А.А. Ашрабов, Р.К. Мамажанов, Ш.И. Хакимов и другие [23,61].

Это может быть достигнуто путем дальнейшего уточнения и сближения расчета с фактической работой конструкции, а в этом деле огромную роль играет доброкачественный сбор и обработка статических данных о нагрузках, характеристик материала, особенностях условий работы конструкций. Несомненно, при этом большое значение имеет привлечение аппарата теории надежности и математической статистики. Теория вероятностей и математической статистики являются общепризнанными теориями массовых явлений, они в своей основе предполагают возможность многократного повторения случайного события в однородных условиях.

Академик Н.П. Мельников [62], рассматривая основные задачи науки и техники в области реконструкции зданий и сооружений приводит

интересные данные о снижении капитальных затрат при реконструкции. Степень обновления зданий и сооружений должен быть такой, чтобы затраты составляли 20-30% от общей стоимости, следовательно, основными задачами реконструкций является выявления условий, при которой науки и техники в области реконструкции становится эффективной. Исследование проблемы физической и моральной долговечности, действительной работы и выявления резервов несущей способности конструкций является важным звеном этого направления, в особенности для зданий и сооружений незавершенного строительства и не подлежащих к своевременному консервацию. При этом необходимо отметить, что проблема моральной долговечности конструкций более сложна, чем физической. Исследователи пришли к выводу о необходимости перехода на более крупные параметры зданий, т.е. к гибкой планировке.

Тщательное обследование подлежащих реконструкции промышленных и гражданских зданий позволит определить, насколько они отвечают современным требованиям по безопасности эксплуатации [63]. При этом решение задачи начинается с выявлением неучтенных ранее запасов прочности несущих элементов зданий (в большинстве случаев- с проверки жесткости и устойчивости). После отнесения материала конструкций к определенной марке бетона или кирпича в результате лабораторных исследований делается перерасчет подлежащих усилению и реконструкции зданий современными методами расчета по действующим ныне нормам проектирования (разумеется, если конструкция полностью удовлетворяет требованиям эксплуатации при полной проектной нагрузке).

Известно [12], что конструкции, возведенные многие десятилетия назад, рассчитывались по завышенным нормам нагрузок и заниженным допускаемым напряжениям. Конструкции (особенно промышленных зданий) подчас имеют такие запасы прочности, которые во многих случаях при перерасчете дают возможность оставить конструкции без усиления. Необходимо также отметить, что предусмотренные нормами расчетные

сопротивления в известной мере компенсируют возрастание полезной нагрузки. В зависимости от фактического состояния конструкций при перерасчете следует, по возможности, учесть и уточнить те допущения, которые принимались ранее с целью упрощения расчета при проектировании зданий и сооружений:

- пространственную работу конструкций, рассчитанные как плоские;
- жесткость узлов, не разрезность элементов;
- в отдельных случаях развитие пластических деформаций;
- изменившиеся с момента строительства зданий и сооружений сочетания нагрузок и другие расчетные допущения шедшие в запас прочности. При этом все расчеты выполняются компьютерной техникой программным обеспечением, в частности программой LIRA- WINDOVZ.

Улучшения условий работы конструкций может быть достигнуто уменьшением или ограничением действующих на них нагрузки. Эти приемы не являются усилением конструкций и вместе с тем помогают обеспечить несущей способности, позволяют повысить категории ряда полезных нагрузок за счет уменьшения или ограничения других. Ценность таких мероприятий обуславливаются и тем, что они по существу, не требуют или сводят к минимуму затраты материалов на переделки. В связи с этим в последнее время появился даже новый термин- «усиления без усиления».

Многочисленные натурные исследования зданий каркасной системы показали, что колонны, как правило, имеют дополнительные не учтенные при проектировании несущей способности [64]. При реконструкции зданий и сооружений всех назначений окруженных другими зданиями, надежно защищающими реконструируемые, целесообразно исследовать вопрос о снижении ветрового давления на стены. Тщательно выполненное обследование состояния зданий и сооружений должно производиться по определенной программе, дающей возможность выявить имеющиеся дефекты, повреждения, степень износа несущих элементов в целом и их частей и неиспользованные резервы несущей способности.

Исследования [64], проведенные в Полтавском ИСИ показали, что для описания атмосферных нагрузок (снеговой, ветровой) пригодна модель квазистационарного процесса, характеристики которого медленно изменяются во времени. Модель нагрузки несущих элементов (колонн, стены, плиты покрытия) имеет вид трехмерного стационарного процесса. Разработанный комплекс программы для компьютеров обеспечивают получения необходимых характеристик случайных процессов нагружения строительных конструкций.

Использование современного аппарата статистических методов и методов теории надежности строительных конструкций является одним из важных путей в деле выявления резервов несущей способности элементов эксплуатируемых зданий и сооружений. В методах оценки надежности необходимы информации об изменчивости параметров нагрузок, прочности строительных материалов, отклонение от расчетной модели и т.п [65]. Из перечисленных факторов нагрузки и воздействия представляет собой наиболее неопределенные величины, обладающие большим статистическим разбросом. В вопросах надежности строительных конструкций изучение изменчивости нагрузок в связи с этим играет важную роль. Уровень знаний о нагрузках даже при детерминированном виде пока намного отстает от уровня знаний о законах прочности.

Введение метода расчета по предельным состояниям в нормы проектирования потребовало более глубокого изучения нагрузок, действующих на сооружения. Особенности математического описания нагрузок, которые учитываются в расчетах на надежность, тесно связаны с природой нагрузок. Обычно на здание и сооружение действуют несколько нагрузок, каждая из которых обладает рядом конкретных особенностей, подлежащие к изучению. При нормировании расчетных значений характеристик, непосредственно влияющих на надежность и экономичность конструкций, опираются на результаты исследований статической природы нагрузок. Ещё в 1961г. Н.С. Стрелецкий [66], составляя перечень областей

исследования норм расчета, на первое место поставил статистическое изучение нагрузок. В настоящее время достаточно глубоко изученные только климатические нагрузки, а из технологических крановые. Многие нагрузки, особенно нагрузки от оборудования, складываемых материалов, людей, животных до сих пор еще полностью не описаны статистическими моделями и учет их при проектировании конструкций в большей степени опирается на инженерный опыт или интуиции.

Высокая степень надежности конструкций и элементов зданий и сооружений может быть обеспечена только при статистическом методе расчета с комплексным рассмотрением всех случайных параметров [52]. При этом степень надежности конструкций определяется как функция комплекса случайных величин. Ориентация на эти два положения приводит к более экономическому проектированию новых зданий и к выявлению резервов прочности в эксплуатируемых зданиях, запроектированных по традиционным схемам. Метод предельных состояний, заложенный в основу расчета конструкций и учитывающий статистический характер показателей, вводимых в расчет, предлагает учет воздействия различных эксплуатационных факторов за счет использования соответствующих коэффициентов запаса. Основная формула метода расчета по предельному состоянию имеет вид [45]:

$$\sum s_i n_i \leq mf(k_1 R_1, k_2 R_2, \dots, K_n R_n) \quad (1.2)$$

где S_i - нормативные нагрузки, действующие на конструкции;

n_i - коэффициенты перегрузки; m - коэффициенты условий работы сооружений; k_i - коэффициенты однородности материала; R_i - нормативные пределы прочности или пределы текучести материалов конструкций.

Коэффициенты перегрузки устанавливаются при статистическом анализе наблюдений перегрузок аналогичных построенных зданий или сооружений. Эти коэффициенты относятся ко второй группе коэффициентов, так как не

могут быть получены в виде явной функции от времени. Наиболее сложным является определение коэффициента условий работы в связи с большим разнообразием явлений, которые учитываются этим коэффициентом. Предлагалась, например, этот коэффициент определять как произведение четырех коэффициентов, учитывающих соответственно связь рабочего и точного расчетов, связь расчета с условиями эксплуатации, учет побочных операций расчета и особенностей работы конструкций и материала [45]. Принимая во внимание многообразие явлений, определяемых коэффициентами условий работы, целесообразно разделить на два вида:

- коэффициенты, определяющие соответствие и точность расчетов (их устанавливают на основе сравнения статистических исследований работы конструкций и элементов с расчетными данными);

- коэффициенты, определяющие изменчивость свойств материала в зависимости от партий образцов, их размеров и условий эксплуатации.

При наличии указанных данных возможна методами строительной механики и сопротивления материалов предопределить долговечность конструкций рассчитанные с учетом этих коэффициентов при всевозможных сочетаниях внешних нагрузок и условий, не должны превосходить предельно-допустимых деформаций, характеризующих их нормальное эксплуатационное состояние.

Исследование всех аспектов надежности производственных зданий незавершенного строительства на основе подробного изучения реального поведения конструкций и узлов в общей совокупности зданий и сооружений на разных этапах существования объекта (заброшенные, имеющие соответствующие консервации и т.п), обеспечение нормальной эксплуатационной пригодностью для эксплуатаций и отвечающим современным, технологическим, производственным и эстетическим требованиям технологическим, производственным и эстетическим требованиям является актуальной задачей сегодняшнего дня.

1.3. Исследование несущих элементов производственных зданий возводимых в сейсмических районах

Последствия многочисленных разрушительных землетрясений [24,40,47,48,67,68] и сопутствующих им других стихийных бедствий, особенно пожаров, показывают, несколько велика роль продуманных и научно-обоснованных градостроительных приемов в предотвращении или снижении возможного ущерба. Бывает, что специалисты по инженерной сейсмологии и сейсмостойкому строительству привлекаются к работе не на стадии составления генпланов, а на стадии ликвидации последствий землетрясений, связанных с оценкой целесообразности восстановления или сноса зданий и сооружений зон массовой застройки города, разрушенного землетрясением. Участие этих специалистов в разработке генеральных планов города или отдельных районов, расположенных в сейсмически опасных территориях была бы куда полезнее и эффективнее.

Наиболее ценные сведения о поведении зданий при землетрясениях содержатся в работе К. Штейнбругге и В. Буша [69], где описываются результаты наиболее вызывающих интерес с инженерной точки зрения 13 землетрясений. В ней указывается, что здания с жесткими стенами, воспринимающими горизонтальные усилия, обладают меньшими периодами собственных колебаний, чем здания с упругими конструкциями, в связи с чем последние подвергаются действию более значительных сейсмических нагрузок.

Опыт строительства в Японии приводит также к выводам о хорошей сейсмостойкости зданий со стенами, воспринимающими горизонтальные нагрузки. В этом отношении следует отметить о необходимости создания жесткого диска междуэтажных и чердачных перекрытий с несущей поперечной и продольной стенами.

Необходимо отметить, имеющийся противоречия между теорий консольного стержня, отвергающей сейсмостойкость жестких сооружений, и

опытом землетрясений. Если же предположить, что для данного типа зданий более приемлемой схемой является пространственные, в которой учтена деформативность перекрытий, то указанные противоречия исчезают или уменьшаются [70].

В упругих конструкциях здания горизонтальные сейсмические усилия воспринимаются железобетонными рамами, работающими на изгиб. Во время землетрясений 1957 и 1968г.г.в Мексике здания каркасного типа имели значительные повреждения, а несколько из них разрушались. Во время землетрясения 1952г. в г.Бекерсфильде (США) были серьезно повреждены здания завода «Локхид». Два 1-этажных здания его были выполнены полностью из сборных железобетонных элементов, запроектированных как жесткие диафрагмы, наружные стены должны были воспринимать горизонтальные усиления. Замена цементного раствора мастикой при заделке швов между сборными железобетонными панелями покрытия привела к неудовлетворительной работе его в качестве жесткой диафрагмы. Внутренние колонны оказались поврежденными от изгибающих моментов, вызванных чрезмерными поперечными смещениями панелей покрытия [70].

Примером удачно спроектированного длинного здания рамно-связевой системы с двумя вертикальными диафрагмами по торцам может служить здания административно-бытового корпуса завода в г. Эрвин (США), не разрушившейся во время землетрясения 1952г. В нем удачно сочетались конструкции из разных материалов с различными деформативными показателями- кирпичных стен, усиленных арматурой, железобетонных рам и длинных железобетонных перекрытий монолитного исполнения. Не вызывает сомнений пространственный характер работы этого здания во время землетрясений. Благодаря достаточной протяженности, оно оказалось в меру гибким, несмотря на наличие в его составе жестких торцевых диафрагм. В силу этого сейсмические нагрузки были умеренными, а распределение их между каркасом и стенами оказались довольно рациональным. Однако следует отметить, что в этом счастливом случае

направление сейсмических волн видимо совпали с продольной осью здания и это также стало одной из причин хорошего его сопротивляемости. Стоимость восстановления всех поврежденных зданий, подобных указанного здания, не превышает 1%, в то время как расположенный неподалеку торговый район, застроенный зданиями другого типа (жесткой и рамной конструктивными схемами), получил повреждений, затраты на ликвидацию которых составляет до 50%, а в отдельных случаях и более этой величины.

Результаты проведенных обследований ярко свидетельствуют о том, что слабым местом в пространственных каркасах являются узлы сопряжения перекрытий с вертикальными диафрагмами (наблюдались повреждения нескольких школьных зданий в этих местах). Поэтому чрезмерное увеличение длины здания (или расстояние между жесткими вертикальными несущими стенами) может оказаться не целесообразным, даже какой-то степени опасным из-за больших суммарных деформаций перекрытий и, следовательно, больших углов поворотов в местах сопряжения их с вертикальными диафрагмами. Выполненные авторами [69] числовые расчеты здания, однотипного зданию АБК завода в г. Эрвин, подтверждают выводы о его сейсмостойкости. При большой длине здания диафрагмы становятся практически жесткими опорами для сборных перекрытий, и может стать причиной опасности возникновения асинхронности колебаний этих конструкций. Для монолитных перекрытий оптимальная длина здания, с точки зрения величины сейсмической нагрузки, находится в пределах 65-70 м.

Работа Д. Доистона[72] посвящена обзору разрушительных землетрясений в г. Веллингтоне и развитию строительства многоэтажных зданий в Новой Зеландии. В сейсмостойком строительстве многоэтажных зданий в новой Зеландии заметно стремление к использованию железобетонного каркаса в сочетании с вертикальными диафрагмами жесткости, расположенными на достаточно большом расстоянии. При проектировании таких зданий обеспечивается достаточная жесткость, уменьшается междуэтажное отклонения каркаса и, следовательно,

повреждения окон, перегородок и отделки. Характерно в этом отношении здание, построенное в г. Окленд (длина 93 м, ширина -17,5м, высота 34м). В качестве вертикальных диафрагм жесткости, ограничивающих междуэтажное отклонения железобетонного каркаса, применены торцевые стены здания в сочетании с двумя центрально расположенными поперечными несущими стенами. Опорные реакции стен были очень большими, и для их восприятия использована плита пола нижнего этажа, специально рассчитанная как высокая горизонтальная балка, работающая в своей плоскости. Перекрытие второго этажа рассчитывалось в соответствии с необходимостью передачи большой перерезывающей силы от центра к концам. В расчет остальных перекрытий вводили соответствующие поправки методом итерации. При проектировании зданий в какой то мере учтена его работа по пространственной расчетной схеме. Подобное здание подвергалось разрушительному землетрясению в 1942 г., но осталось невредимым, отмечены лишь незначительные повреждения в виде трещины в горизонтальных стыках поперечных диафрагм нижнего этажа. Анализ последствий землетрясений подтверждает целесообразность применения в расчетах на сейсмостойкость пространственных расчетных схем. Рациональность их использования в динамических расчетах, в зависимости от которых сооружений и типов грунтов, не вызывает сомнений.

Способы восстановления и усиления элементов железобетонного каркаса, применяемые при реконструкции промышленных зданий, также частично могут быть использованы при ликвидации последствий сильных землетрясений в крупных городах. Разработка специальных способов восстановления зданий, пострадавших в результате землетрясений, получила наибольшее развитие в 50-70 -х годах прошлого столетия, после Ташкентского 1946 г. ,Ашхабадского 1948 г., и особенно Ташкентского землетрясения 1966г. [71,73,74,75].

Так, в Ташкенте в результате землетрясения в 1966 г. получили значительные повреждения объекты промышленного гражданского

назначения (табл.1.1). Как видно из табл. 1.1. наибольший ущерб нанесен коммунальной – бытовым объектам. Объекты здравоохранения пострадали несколько меньше -6,7%, детские учреждения -11,5%, промышленные предприятия -10,9% [47].

Таблица 1.1.

Количество поврежденных зданий различного назначения в результате землетрясений 1966 г в г. Ташкенте [47].

Виды зданий и сооружений по назначению	Повреждено зданий ,%			
	всего	Аварийные под снос	Требующие капитальный ремонт	Требующие текущий ремонт
Всего	100,0	17,4	71,0	11,6
В том числе:				
Коммунально-бытовые объекты	15,5	7,8	6,9	0,8
Детские учреждения	11,5	1,2	8,8	1,5
Здания промпредприятий	10,9	1,0	5,4	4,5
Административные	10,0	1,7	7,4	0,9
Предприятия торговли	10,0	0,5	9,4	0,1
Школы	9,2	0,8	7,2	1,2
Научные, проектные и учебные учреждения	9,0	0,5	8,0	0,5
Учреждения здравоохранения	6,7	1,0	5,7	-
Предприятия общественного питания	4,2	1,6	2,6	-
Культ-просвет учреждения	3,2	0,5	2,3	0,4

Физкультур. и спорт. учреждения	0,4	-	0,2	0,2
Прочие объекты	8,4	1,0	6,0	1,4

Анализ способов восстановления зданий и сооружений, пострадавших по различным причинам (взрыв, просадка, землетрясения и др.), показывает, что они охватывают большое разнообразие деформаций строительных конструкций. Способы восстановления как отдельных элементов, так и зданий в целом имеют много общего и могут быть применены для повышения несущей способности зданий, пострадавших в результате землетрясений. Очевидно, что при этом должны быть учтены характерные особенности повреждений конструкций, сейсмического воздействия как силового фактора и самого события как стихийного бедствия. Поэтому общие принципы восстановительных работ по существу близки к принципам восстановления, разработанных ещё в условиях военного времени:

- минимальный объем демонтажных работ;
- максимальное использование поврежденных конструкций (с учетом эксплуатационной безопасности и пригодности объекта);
- высокий уровень механизации строительного- монтажных работ;
- максимальное использование, элементов заводского изготовления для восстановления кратчайшие сроки;
- высокие требования к четкой организации и планированию работ по капитальному восстановительному ремонту в кратчайшие сроки.

При обсуждении необходимости реконструкции отдельных объектов или районов и более крупных территорий, следует учитывать результатов сейсмического микрорайонирования, которое должно проводиться для городских территорий, развивающихся промышленных узлов, расположенных в районах сейсмичностью 8 и более баллов.

На территориях, сейсмичность которых 9 и более баллов реконструкция или усиления зданий и сооружений не допускается.

Реконструкция зданий и сооружений на таких территориях может быть допущена только по согласованию с ГосархитектстроемРУз. В связи с перспективной расширением строительства в районах с сейсмичностью 9 и более баллов появилась необходимость в разработке специальных рекомендаций по обеспечению сейсмостойкости различных сооружений, возводимых на этих площадках. В районах сейсмичностью 9 баллов следует ограничивать строительство и расширение существующих промышленных предприятий, не связанных с разработкой местных сырьевых ресурсов и непосредственным обслуживанием населения, а также строительства новых научно-исследовательских и проектных институтов, высших и средне специальных учебных заведений, в том числе лицеев и колледжей.

Изменения сейсморайонирования ряда территорий страны определило необходимость разработки методик повышения сейсмостойкости зданий, возведенных без элементов сейсмоусиления. Задача осложняется отсутствием возможности переселения жильцов и необходимых крупных финансовых и материальных затрат по осуществлению разработанных мероприятий по сейсмоусилению. Анализ характера разрушения конструкций в результате землетрясений последних лет показал, как влияет отсутствие равно прочности и равно устойчивости элементов зданий на формы обрушений [68]. Так, многие дома в Турции, имевшие перекрытия из монолитного железобетона, сложились при их горизонтальных смещениях за счет отсутствия жестких вертикальных диафрагм, слабости колонн каркаса и кладки стен. В Тайване многоэтажные здания опрокидывались фрагментами по нескольким этажам, накрывая нижние. Здесь, вероятно сказались планировка квартир, отсутствие ядер жесткости и регулярности рам-каркаса, а в ряде случаев, слабость грунтов основания.

Как выше было отмечено, сейсмостойкость здания обеспечивается превращением перекрытий в жесткие диски за счет взаимосвязи плит и объединения их железобетонными антисейсмическими поясами, установкой диафрагм, повышающих устойчивость по поперечным осям, введением

вертикального армирования, увеличением прочности фундаментов и цокольных этажей, воспринимающих значительные моменты при горизонтальных толчках. Разработанные ЦНИИСК предложения [76], включившие:

- устройство штаб по внутреннему периметру наружных стен на высоту над полом на 50 см, глубиной 5 см;

- пробивку отверстий над пустотами плит, введение в них арматурных стержней и бетонирование (с заполнением пустот) по установленной в углах арматурной сетке, пристреленной к кладке стены и объединенной с вертикальными выпусками арматуры из перекрытий, что чрезвычайно осложняет производство работ, требует демонтажа системы отопления и увеличивает вес здания.

В работе [77], освещен вопрос о современной идеологии проектирования сейсмостойких сооружений, которая основана на вероятностном подходе и близка к методологии анализа решений [78]. При принятии решений в процессе проектирования, должны быть рассмотрены разные воздействия, реакция сооружений на эти воздействия, также должны быть «взвешены» уровни риска, первичные затраты, возможные убытки и т.д. Даже это упрощенное описание показывает, что полный процесс сейсмостойкого проектирования, которое в [78] определено как «оценка полного риска», требует привлечения понятий относящихся к различными специфическим областям знаний. Проведение такого рода проектирование на полноценном уровне является достаточно долгим и дорогостоящим процессом.

Железобетонные каркасы многоэтажных промышленных зданий для сейсмических районов проектируются с несущим каркасом, образованным продольными и поперечными рамами преимущественно без шарнирных узлов и, как правило, из сборных колони и поперечных ригелей. Каркасы одноэтажных производственных зданий допускается проектировать как с шарнирным сопряжением колонн и ригелей покрытия, так и с жестким. Для

одноэтажных промышленных зданий рекомендуется применять железобетонные колонны прямоугольного сечения и двухветвевые. Металлические колонны рамного каркаса принимают замкнутого коробчатого сечения, равно устойчивого относительно главных осей, а для рамно-связевого каркаса - двутаврового сечения.

В 1962г. сотрудниками ИФЗ В.И. Кейлис-Бороком, И.Л.Нерсесовым и А.М. Ягломом была опубликована работа [79], в которой экономический эффект антисейсмических мероприятий поставлен в зависимость не только от максимально возможной интенсивности землетрясений, но и от их повторяемости. В заключение своей работы авторы делают вывод о том, что во многих случаях применение антисейсмических мероприятий в 7 –бальной зоне экономически неэффективно, так как срок окупаемости затрат в этих районах составляет несколько сотни, а может быть и тысячи лет. А подавляющее большинство зданий имеет срок эксплуатации 100 и менее лет. Все сделанные в этой работе выкладки предусматривает полное восстановление сейсмостойкости сооружений после каждого перенесенного ими землетрясения. Если даже такое восстановление не будет осуществляться или будет выполняться не в полной мере, то ущерб после каждого нового землетрясения будет существенно большим, чем при таком же по интенсивности (а, возможно, и меньшей интенсивности) предшествующем землетрясениями, а это значит, что простое суммирование убыток будет неправильным.

Идеи, положенные в основу работы [79], получил значительный резонанс и развитие в ряде последующих работ и , в том числе, в работе [80]. В этих работах ожидаемый суммарный ущерб от землетрясений, возможных в течение заданного интервала времени, рассматривается как случайная величина, определяющая степень сейсмического риска. Мерой сейсмического риска служит вероятность полного ущерба, вызванного числом пострадавших объектов и полными экономическими потерями. Для

решения этой задачи согласно работе [80] требуется предварительно оценить следующие закономерности:

- возможное в течение заданного срока число землетрясений и интенсивность в разных точках земной поверхности при каждом землетрясении как функцию их энергии и координат очага;

- ущерб, вызываемый той или иной интенсивности землетрясением в каждой точке объекта. Здесь под объектом подразумевается населенный пункт, линия дорог и т.д.

Очень важной задачей проблемы сейсмического риска является не только учет вероятности определенной интенсивности землетрясения, но и учет вероятности реализации тех или иных по типам спектров колебаний. Эти данные особенно важны для современных сооружений. Естественно, вопрос о критериях повреждаемости сильно осложняется для сооружений с неэкономической ответственностью.

В 1980 году была опубликована статья [57] В.В. Болотина, в которой рассматриваются проблемы оценки сейсмических нагрузок исходя обеспечения определенной степени надежности сейсмостойких сооружений. Для получения расчетных формул он принимает в свободы, уравнения движения которой, записывается так:

$$\ddot{y} + 2\varepsilon\dot{y} + \varphi^2 y = -\ddot{y}_0 \quad (1.2)$$

Где изменение во времени ускорения основания $\ddot{y}_0(t)$ представляет собой нестационарный случайный процесс.

Одним из важнейших направлений по уточнению расчетных представлений теории сейсмостойкости является анализ упруго-пластических колебаний сооружений. Опыт землетрясений, теоретические соображения и результате ряда исследований [81,82,83] показывают, что учет упруго-пластических деформаций, развивающихся в несущих конструкциях при воздействии сильных землетрясений, имеет первостепенное значение для оценки фактической несущей способности и сейсмостойкости зданий [84].

Учет пластических деформаций при расчете сооружений на сейсмостойкость вскрывает дополнительные резервы запасов прочности и приводит к существенному уменьшению величины сейсмических нагрузок по сравнению с таковыми по упругим методом расчета. Это обстоятельство имеет существенное значение для сейсмостойкого строительства, что обуславливает актуальность исследования задач упруго пластических сейсмических колебаний. Исходя их требований современного строительства в сейсмических районах необходимо методы расчета сооружений на сейсмостойкость с учетом пластических деформаций развить до такой степени, чтобы они могли быть применительно в проектировании.

Почти во всех развитых сторонах мира, которые имеют в пределах государственной территории районов подверженных сейсмическим воздействиям на сегодняшний день разработаны нормы проектирования по сейсмостойкому строительству, где определены необходимые процедуры проектирования относительно однородных объектов массового распространения. Парадоксом является то, что ни в одной стране мира не существуют нормы, которые на таком же уровне регулировали бы процессы восстановления и усиления существующих, эксплуатируемых зданий, которые сложнее, чем проектирование вновь возводимых объектов. В этом направлении в течение последних лет в институте ОАО «ToshuyjoyLITI» плодотворно работает группа исследователей под руководством канд.техн.наук Ш.А. Хакимова в рамках Государственной научно-технической программы ГНТП 16-012 [85].

На основании проведенного выше анализа литературных источников и результатов научно-исследовательских работ в этой области, вопросы реконструкции, усиления производственных зданий незавершенного строительства в условиях республики Узбекистан являются бесспорно актуальными и нуждаются дальнейшего глубокого изучения, уточнения и совершенствования отдельных положений норм в этой сфере, а также есть необходимость продолжения исследования в направлении обеспечения их

эксплуатационной надежностью и сейсмостойкостью в условиях землетрясения расчетной интенсивности.

Выводы по 1 главе.

Таким образом, в направлении реконструкции, усиления и восстановления производственных зданий незавершенного строительства имеются следующие вопросы, требующие своего решения:

1. Проведение технической экспертизы каждого объекта является необходимым условием для выявления фактического состояния рассматриваемого объекта и для разработки проектно- сметных документаций реконструкций;
2. Изучение надежности конструкций и изделий и зданий в целом в реальных условиях (с консервацией, без консерваций, при постоянной охране и т.д.)
3. Для обеспечения надежности зданий необходимо разработать мероприятия по устранению имеющихся повреждений и дефектов, а также замена отдельных конструкций и изделий находящихся в непригодном для эксплуатации состоянии.
4. Использование современного аппарата математических методов и методов теории надежности строительных конструкций является одним из важных путей в деле выявления резервов несущей способности элементов зданий и сооружений, в том числе объектов незавершенного строительства.
5. Исследование всех аспектов надежности производственных зданий незавершенного строительства является актуальной задачей сегодняшнего дня.

Список литературы

1. Указ Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему совершенствованию архитектуры и градостроительства в Республике Узбекистан» от 26 апреля 2002 г., «Правда Востока», 27.04.00. № 23.
2. Указ Президента Республики Узбекистан «Об основных направлениях дальнейшего углубления экономических реформ в капитальном строительстве «Народное слово»», 8.05.03. № 100.
3. Указ Президента Республики Узбекистан «Об изучении зарубежного опыта и внедрения новых технологий в капитальном строительстве» от 09.09.1999 г. «Народное слово», 10.09.1999г.
4. Каримов И.А. Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана/Т: Узбекистан, 2009-48 с.
5. Ройтман А.Г. Предупреждения аварий жилых зданий. М: Стройиздат,1990-240 с.
6. Калинин В.М., Соколова В.Д. Оценка технического состояния зданий: Учебник- М: ИНФРА-М, 268 с.
7. Колотильник Б.М. Надежность функционирования жилых зданий. М: Стройиздат, 1982-376 с.
8. Судаков В., В. Хлутков Д.П., Контроль качества продукции заводов сборного железобетона радиофизическими методами. Л : изд. ЛДНТП 1969г.
9. Дружинин Г.В. Методы оценки и прогнозирования качества М: Радио и связь., 1982-160с.
10. Судаков В.В. Качество и надежность железобетонных конструкций.В.Ки. Радиофизические методы контроля качества изделий в строительстве.- М: Стройиздат,1971 г.
11. Косимова С.Т., Толипова Н.З., Реконструкция промышленных зданий учебное пособие. Ташкент 2008 г.
12. Абрашитов В.С. Техническая эксплуатация и обследования строительных конструкций. Учебное пособие. М:-ИАСВ, 2002 г.

13. Шрейбер К.А. Вариантное проектирования при реконструкции жилых зданий. М: Стройиздат 1991 г.
14. Акбиев Р.Т. К вопросу о применении САПР для расчетных обоснований проектных решений и анализа надежности строительных конструкций. Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. №. 6.2004 г
15. Турсунов Б.М., **Абдульват А.А.**, Финк Т.И. САПР: Состояние и перспективы развития (обзор). –Ташкент: УЗНИИНТН,1988.
16. Мусаев О.Я. САПР: Методология, технология, организация. М: 1989 г.
17. Реконструкция зданий и сооружений. Под редакцией А.Л. Шагина: Учеб. Пособие для строит. спец. вузов. М: Высшая школа. 1991-352 с.
18. Углубление экономических реформ в строительном комплексе Узбекистана. Ташкент 2006г.
19. Руководство по обследованию и оценке технического состояния железобетонных конструкций зданий и сооружений. Ташкент 2004г.
20. Рекомендации по расчету железобетонных конструкций на воздействие климатической температуры и влажности. Ташкент 1994г.
21. Рекомендации по модернизации, реконструкции и антисейсмическому усилению жилых домов IV строительного-климатического района. Таш ЗНИИЭП., Ташкент 1988г.
22. Мукумов Т. Основы расчета долговечности железобетонных пролетных строений мостов. Ташкент: Фан, 1995.128с.
23. Мамажанов Р.К. Вероятностное прогнозирование ресурса железобетонных пролетных строений мостов-Ташкент: Фан, 1993.152с.
24. Ржевский В.А. Сейсмостойкость зданий в условиях сильных землетрясений. Ташкент: Фан, 1990.260с.
25. Косимова С.Т и др. Реконструкция и сооружений зданий. Учебное пособие. Ташкент 2000г.
26. Гучкин И.С. Диагностика повреждений и восстановления эксплуатационных качеств конструкции. Учебное пособие – М.: изд. АСВ, 2001.176с.

27. Rahimov B.X Qosimova S.N., Shodjalilov Sh. Bino va injenerlik tizimini qayta tiklash. – Toshkent 2001.264 b.
28. КМК 2.01.15-97. Положения по техническому обследованию жилых зданий. ГосархитекстройРУз. – Ташкент 1998г.
29. КМК 2.01-16-97. Правила оценки физического износа жилых зданий. ГосархитекстройРУз. – Ташкент 1997г.
30. КМК 1-04-03-97 Положения о проведения и совершенствования технического обслуживания и реконструкции жилых зданий и зданий социально – коммунального и культурного назначения. ГосархитекстройРУз. – Ташкент 1998г.
31. КМК 2.02.01-98. Основания здания и сооружений. ГосархитекстройРУз. г.Ташкент 1998г.
32. КМК 2.01.03-96. Строительство в сейсмических районах. ГосархитекстройРУз. г. Ташкент 1996г.
33. КМК 2.03.01-97. Бетонные и железобетонные конструкции. ГосархитекстройРУз.г.Ташкент 1997г.
34. Развитие методики расчета по предельным состояниям. –М.: Стройиздат. 1971г.
35. Кутуков В.Н. Реконструкция здания. М: Стройиздат. 1981г.
36. Бойко М.Д. Диагностика повреждений и методы восстановления эксплуатационных качеств зданий. Л: Стройиздат. 1975г.
37. Коновалов П.А. Основания и фундамента реконструируемых зданий. 4-е изд. перераб.и доп. – И.: ISBN.2000.
38. Поляков С.В. Реконструкция и капитальный ремонт зданий и сооружений. Киев. УМКВО, 1989г.
39. Тьерри Ю. и другие. Ремонт зданий и усиление конструкций. – М.: Стройиздат. 1978г.
40. Ашрабов А.Б. и др. Проектирование, возведение и восстановление зданий в сейсмических районах. Т. Узбекистан, 1968г.

41. Обследование и испытание сооружений. Учебник для ВУЗов О.В.Лужин, А.Б.Злочевский, И.А.Горбунов, А.А.Волохов. Под ред. О.В.Лужина. – М.:Стройиздат 1987г.
42. Тетиор А.Н., Померанец В.Н., Обследование и испытание сооружений. Киев 1988г.
43. Ржаницин А.Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность. – М.: Стройиздат 1978г.
44. Строительные конструкции. Учебник для ВУЗов. Под редакции А.М.Овечкина и Р.Л.Маиляна. Изд. 2-е переработанное и дополненное. – М.: Стройиздат 1974г.
45. Развитие методики расчета по предельным состояниям. – М.: Стройиздат 1974г.
46. Крылов Н.А. Глуховский К.А. Испытание конструкций сооружений. – М.: Стройиздат 1970г.
47. Мартемьянов А.И Ширин В.В. Способы восстановление зданий и сооружений поврежденных землетрясениям. – М.: Стройиздат 1978г.
48. Асамов Х.А. Пути сокращения ущерба от землетрясений и ускоренной ликвидации их последствий. Ташкент. изд-во. «Фан» 1989г.
49. Абдурашидов К.С. Натурные исследования колебаний зданий и сооружений и методы их восстановления. Ташкент «Фан» 1974г.
50. Бойко М.Д. Техническая эксплуатация зданий и сооружений. – М.: Стройиздат 1979г.
51. Ройтман А.Г. Смоленская Н.Г. Ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий. – М.: Стройиздат 1985г.
52. Ройтман А.Г. Надежность конструкций эксплуатируемых зданий. – М.: Стройиздат 1985г.
53. Ходжаев А.А. Экспериментальные исследования изменения свойств бетона при многократных повторных нагружениях Эксплуатационная надежность инженерных сооружений. Ташкент:1996.

54. Авиром Л.С. Надежность конструкций сборных зданий и сооружений. – Л.: Стройиздат 1971г.
55. Методические рекомендации по оценке состояний конструкций эксплуатируемых зданий. – М.:Стройиздат 1975г.
56. Рогонский В.А. Костриц А.И. Шеряков В.Ф. Эксплуатационная надежность зданий. – Л.: Стройиздат 1983г.
57. Болотин В.В. К расчету строительных конструкций на сейсмические воздействия. – Строительная механика и расчет сооружений. – М.: 1980, №1.
58. Мирахмедов М. Техническое обслуживание здания. Ташкент, «Укитувчи» 1990г.
59. Колотилкин Б.М. Вероятностно – статистическая концепция нормирования и контроля выходных параметров ограждающих конструкций жилых зданий // Жил.коммун.хоз-во.- 1980, №12.
60. Предельные состояния элементов железобетонных конструкций. Подред. С.А.Дмитриева., - М.: Стройиздат, 1976.
61. Хакимов Ш.А. Особенности трещинообразование в балках с различной толщиной защитного слоя бетона. – В кн.Расчет и конструирование железобетонных конструкций. – М.:Стройиздат 1972г.
62. Мельников Н.П. Основные задачи науки и техники в области реконструкции зданий и сооружений Промышленное строительство, 1982, №3.
63. Шаджалилов Ш. Касимова С.Т. Акрамов А.А. Совершенствование методики определения срока службы зданий и сооружений // Архитектура, курилиш, дизайн, 2014, №2.
64. Беленья Е.Н. Исследование действительной работы стальных каркасов производственных зданий и сооружений // промышленное строительство, 1982, №3.
65. Пичугин С.Ф. и другие. Изыскание резервов несущей способности конструкций на основе методов теории надежности // Тезисы докладов Всесоюзного НТС Повышение эффективности эксплуатации и

реконструкции промзданий металлургический, машиностроительной и горнорудной промышленности. Макеевка, 1981г.

66. Стрелецкий Н.С. Метод расчета конструкций зданий и сооружений по предельным состояниям, применяемый в СССР и основные направления его применения к строительным конструкциям. – М.: Стройиздат 1961г.

67. Сейсмические воздействия на здания и заглубленные сооружения. Ташкент: Фан, 1986.

68. Шадунц К.Ш. Подтелков В.В. Кочнев Н.И. Проектирование и строительство сейсмостойких зданий и сооружений II Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений 2003 №1.

69. Steinbrygge K.V., Buzh V.R. Earthquake Experiences in north America. 1950-1959. Proc. SWSEE.V.I

70. Егупов В.К. Командрина Т.А. Расчет зданий на сейсмические воздействия. Киев.:изд-во «Будивельник»1969г.

71. Поляков С.В. Последствия сильных землетрясений. – М.: Стройиздат 1978г.

72. Johnston J.A.R Bricf A. History of Damaging Earthquakes in Wellington City and Developments in Multi. – Storil Building Construction in New – Zeland. Proc. SWCEE.V.I

73. Ташкентское землетрясения 1976. Инженерный анализ последствий.- М.: Наула. 1982г.

74. Назарбекское землетрясения 11 декабря 1980г. Ташкент Фан. 1984г.

75. Газликское землетрясение 1976г. инженерный анализ последствий. – М.: Наука. 1982г.

76. Альбом. Серия 0.00-2.96с. Типовые строительные конструкции, изделия и узлы. Повышение сейсмостойкости здания. Выпуск 0-1. Каменные и кирпичные здания. Материалы для проектирования М.: 1976г.

77. Габричидзе Г.К. Современная идеология обеспечения сейсмической безопасности и концепция восстановления и усиления зданий и сооружений. II Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2004 №5.

78. Сейсмический риск инженерных решениях. Под редакцией Ц. Лолентца и Э. Розенблюма. –М:1981г.
79. Кейлис- Борок В.И.,Нерсесов И.Л., Яглан А.М. Методика оценки экономического эффекта сейсмостойкого строительства.- в сб.: Сейсмостойкостью зданий и сооружений 1962г.
80. Контарович Л.В., Кейлис-Борок В.И., Молчан Г.М. Сейсмический риск и принципы сейсмического районирования. –сб.: Вычислительные и статистические методы интерпретации сейсмических данных. – М:1973 г.
81. Карцивадзе Г.Н. Динамика сооружений с учетом взаимодействия с грунтом, упруго- пластических деформаций и пространственной работы в задачах сейсмостойкости. В сб.: «Совершенствование методов расчета и конструирования зданий и сооружений, возводимых в сейсмических районах» Тбилизи, Мецниераба,1980г.
82. Дарбинян С.С. К вопросу колебания системы с одной степенью свободы с учетом упруго- пластических деформаций. Изв. АН.Армении 1959 г.
83. Москвитин В.В. Продольные колебания упруго- пластической системы с одной степенью свободы. Изв. А.Н. Армении. № 2,1957 г.
84. ЗавриевК.С. и др. Основы теории сейсмостойкости зданий и сооружений. М: Стройиздат,1970 г.
85. Разработка критериев эффективности методов обеспечения сейсмической надежности зданий и подготовка основ создания новых норм проектирования антисейсмического усиления эксплуатируемых зданий и сооружений. НТО, Ташкент, 2011 г.

**Глава 2. Техническое обследование производственного здания
незавершенного строительства расположенного по ул. У. Носыра, дом
№53, г. Ташкента**

2.1. Результаты обследования грунтов основания и фундаментов

2.1.1. Инженерно-геологические условия участка строительства

По данным инженерно-геологических условия изысканий, участок изысканий имеет следующие:

- объект изысканий расположен в юга-западной части города Ташкента, по улице У. Носыра 53;
- в геоморфологическом отношении участок приурочен к уровню третьей надпойменной террасы р. Чирчик сложенной аллювиальными отложениями;
- поверхность участка не ровная. Абсолютные отметки поверхности земли по линии разрезов изменяются от 426,4 до 428,3 м.;
- в литологическом отношении участок сложен лессовидными суглинками, перекрытыми сверху насыпными грунтами мощностью 0,5÷3,4 м., подстилаемые на глубине 7,1÷9,0 м. гравийно-галечниковыми грунтами;
- насыпные грунты представлены суглинками нарушенной структуры с включением бытового и строительного мусора. Они неоднородны по составу, плотности сложения и степени сжимаемости, поэтому использовать их в качестве естественного основания не рекомендуется;
- подземные воды в период исследований были вскрыты на глубине 4,2÷6,1 м. от поверхности земли (абсолютные отметки- 422,1÷422,2 м);

По данным многолетних режимных наблюдений максимальный уровень подземных вод приходится на август-сентябрь, а минимальный на январь-март месяцы. Амплитуда колебания уровня за многолетие составляет 2.0м. на расчетный максимум подземные воды следует ожидать на абсолютных отметках 423,6÷423,7 м., что на 1,5 м. выше замеренного уровня.

Минерализация подземных вод характеризуется содержанием плотного остатка 1344,0÷1419,9 мг/л, ионов сульфата 278,1÷312,7 мг/л, ионов хлора 158,7÷181,4 мг/л. По результатам химического анализа водной вытяжки из

грунтов, залегающих до глубины 3,0 м., величина плотного остатка водорастворимых солей в сухом грунте, составляет 1466÷3071 мг/кг, в том числе содержанием ионов хлора 264÷516 мг/кг и ионов сульфата 304÷1218 мг/кг.

В пределах участка проектируемого строительства по степени проявления про садочных свойств при $P=0,3$ Мпа и по литологическому составу выделены 4 инженерно-геологического элемента (Таблица 2.1).

Первый инженерно-геологический элемент-суглинки лессовидные, коричневого цвета, макропористые, влажные, от твердой до туго пластичной консистенции, в основном про садочные при $P=0,3$ Мпа. Залегают они под насыпными грунтами до глубины вскрытого уровня подземных вод.

Плотность сухого грунта изменяется в пределах от 1,45 до 1,55 т/м³, при нормативном значении 1,5 т/м³, естественно-влажного – от 1,68 до 1.92 т/м³, при нормативном значении 1.82 т/м³ и расчетных значениях $P_{11}=1,8$ т/м³ и $P_I=1,79$ т/м³.

Про садочные свойства грунтов характеризуются величинами относительной про садочности при нагрузке $P=0,3$ Мпа от 0,008 до 0,042. При природном давлении грунты не про садочные. Тип грунтовых условий по про садочности – первый.

Прочностные свойства грунтов характеризуются величинами удельного сцепления от 9.0 до 13,8 кПа, а угла внутреннего трения – от $26^{\circ}35'$ до $28^{\circ}20'$.

Нормативные и расчетные значения прочностных характеристик грунтов соответственно равны:

$$C_H=11,8 \text{ кПа} \quad \varphi_H=27^{\circ}35'$$

$$C_{II}=9,5 \text{ кПа} \quad \varphi_{II}=27^{\circ}05'$$

$$C_I=8,1 \text{ кПа} \quad \varphi_I=26^{\circ}45'$$

Деформационные свойства грунтов первого элемента, по лабораторным данным, характеризуются величинами модуля общей деформации в естественном состоянии от 4,9 до 10,2 Мпа, при нормативном значении 7,7 Мпа.

Второй инженерно-геологический элемент – объединяет суглинки лессовидные, коричневого цвета, водонасыщенные, от полутвердой до мягко пластичной консистенции залегающие ниже вскрытого уровня подземных вод.

Плотность сухого грунта изменяется в пределах от 1,55 до 1,65 т/м³, при нормативном значении 1,6 т/м³, естественно влажного – от 1,90 до 2,06 т/м³, при нормативном значении 1,98 т/м³ и расчетных значениях $P_{II}=1,96$ т/м³ и $P_I=1,95$ т/м³.

Деформационные свойства грунтов по лабораторным данным, характеризуются величинами компрессионного модуля общей деформации от 4,9 до 6,3 МПа, при нормативном значении 5,4 МПа.

Степень изменчивости, сжимаемости грунтов равна:

$$\alpha_E = \frac{6,3}{4,9} = 1,3$$

Для расчетов рекомендуется принять нормативную величину штампового модуля общей деформации, составляющую 17,5 МПа.

Коэффициент консолидации грунтов при коэффициенте фильтрации 0,109 м/сутки равен:

$$C_v = 2,6 \cdot 10^8 \text{ см}^2/\text{год}$$

Третий инженерно-геологический элемент-гравийный грунт с суглинистым заполнителем с включением песка крупного, водонасыщенный. Грунты слоя встречены повсеместно и залегают в интервале глубин 7,1÷9,3м. мощность слоя составляет 0,3÷0,9м.

Гравий средней окатанности, преобладающий размер частиц 3-5см. расчетное сопротивление гравийного грунта, рекомендуется принять равным 400 кПа.

Четвертый инженерно-геологический элемент представлен галечниковым грунтом с песчаным заполнителем, водонасыщенным, с включениями гравия и валунов. Галка состоит из хорошо окатанных обломков осадочных,

метаморфических и изверженных пород, мелких и средних размеров. Эти грунты обладают высокими деформационными, прочностными свойствами, залегают на глубине $7,8 \div 0,4$ м. Истинная мощность галечниковых грунтов по архивным данным превышают 10 м.

Плотность естественного сложения галечников – $1,95 \text{ т/м}^3$.

Угол естественного откоса в сухом состоянии – 45^0 , под водой 39^0 .

Расчетное сопротивление галечников – 600 кПа.

Результаты определения коррозионной активности грунтов представлены в табл.2.2

В таблице 2.3 представлены результаты химического анализа грунтовых вод.

Таблица показателей физико-механических свойств грунтов основания

Таблица 2.1.

№ п.п	№ выработок	Глубина отбора	Плотность частиц грунта, т/м ³	Плотность		Пористость %	Коэффициент пористости	Естественная влажность б/р	Степень влажности б/р	Влажность на пределах		Число пластичность б/р	Показателей текучести	Угол внутреннего трения в град.	Удельное сцепление кПа	Модуль деформации при	Модуль деформации при	Нач. давление просадки, кПа	Относительная просадочность при P=Мпа б/р				Коэффициент фильтрации
				В сухом	В естест.					Текучести б/р	Раскапыва								р _{пр}	0,1	0,2	0,3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Инженерно-геологический элемент №1																							
1	C-1	3,0	2,70	1,48	1,75	45,2	0,825	0,177	0,57	0,28 5	0,196	0,089	<0	27 ⁰	9,0	8,6	5,1	0,15	0,004	0,0 07	0,01 2	0,01 8	
2	C-1	4,0	2,70	1,51	1,78	44,1	0,787	0,178	0,61	0,29 6	0,204	0,092	<0	26 ⁰ 35 ¹	12,0	8,2	3,7	0,17	0,004	0,0 05	0,01 3	0,01 7	
3	C-1	5,0	2,71	1,53	1,86	43,5	0,767	0,213	0,75	0,31 8	0,206	0,112	0,06			6,8	2,8	0,19	0,007	0,0 07	0,01 1	0,01 4	
4	C-1	6,0	2,69	1,49	1,83	44,6	0,804	0,227	0,76	0,28 6	0,197	0,089	0,34			5,1	4,3	>0, 30	0,006	0,0 06	0,00 8	0,00 9	0,10 9
5	C-2	1,0	2,70	1,45	1,68	46,3	0,862	0,155	0,49	0,28 4	0,197	0,087	<0	28 ⁰ 20 ¹	13,0	9,5	2,5	0,11	0,002	0,0 09	0,02 7	0,04 2	

6	C-2	2,0	2.69	1,50	1,74	44,2	0,795	0,161	0,54	0,278	0,193	0,085	<0			10,2	6,2	0,21	0,002	0,005	0,009	0,021
7	C-2	3,0	2.70	1,54	1,83	43,0	0,754	0,189	0,68	0,290	0,198	0,092	<0	28 ⁰ 10 ¹	11,2	8,8	4,8	0,20	0,004	0,007	0,010	0,015

Продолж.Табл.2.1

8	C-2	4,0	2.73	1,46	1,83	46,3	0,869	0,247	0,77	0,349	0,222	0,127	0,20	27 ⁰ 40 ¹	13,8	4,9	4,3	>0,30	0,005	0,006	0,007	0,008	0,115
9	C-3	3,0	2.69	1,55	1,92	42,3	0,731	0,175	0,64	0,265	0,188	0,077	<0			8,3	5,2	0,20	0,003	0,005	0,010	0,013	
10	C-3	4,0	2.70	1,52	1,84	43,7	0,776	0,208	0,72	0,269	0,193	0,076	0,20	27 ⁰ 30 ¹	11,7	7,2	5,1	0,22	0,005	0,006	0,009	0,016	
11	C-3	5,0	2.69	1,50	1,85	44,2	0,792	0,227	0,77	0,268	0,190	0,078	0,47	27 ⁰ 40 ¹	12,2	6,8	3,7	0,15	0,008	0,008	0,012	0,017	0,091
12	C-4	4,0	2.70	1,53	1,87	43,3	0,764	0,218	0,76	0,296	0,200	0,096	0,19			7,9	3,3	0,22	0,004	0,005	0,008	0,019	
13	C-4	5,0	2.70	1,49	1,83	44,8	0,812	0,221	0,73	0,286	0,197	0,089	0,27			7,4	5,2	0,20	0,007	0,007	0,010	0,014	
	AHI		2.70	1,50	1,82	44,2	0,795	0,200	0,68	0,290	0,199	0,091		27 ⁰ 35 ¹	11,8	7,7	4,3						

	A H II				1,80									27 ⁰⁵ 1	9,5								
	A H III				1,79									26 ⁰⁴⁵	8,1								

Результаты определения коррозионной активности грунтов

Таблица 2.2

№ п.п	№ выработок	Рн	Содержание, мг/кг				Плотность катодного тока, А/м ²	Коррозионная активность грунтов:		
			Cl ₁	No ¹ ₃	Гумус	Fe ⁺⁺⁺		к стали	к алюминию	к свинцу
1	С-1	7,8	293	9	1582	следы	0,054	средняя	высокая	высокая
2	С-2	7,9	264	12	754	следы	0,048	средняя	высокая	высокая
3	С-3	7,8	381	7	2915	следы	0,062	средняя	высокая	высокая
4	С-4	7,7	516	19	2628	следы	0,057	средняя	высокая	высокая

Результаты химического анализа воды

Таблица 2.3

№ п.п	№ выработок	Рн	Плотный остаток мг/л	Содержание, в мг/л						Общая жесткость в мг/экв
				HCO ₃ ¹	Cl ¹	SO ₄ ¹¹	Ca ¹¹	Mg ¹¹	Na ¹ +K ¹	
1	С-1	7,9	1419,9	342,3	158,7	312,7	268,1	49,4	288,7	6,4

2	C-3	8,0	1344,0	358,2	181,4	278,1	214,7	64,2	247,4	7,2
---	-----	-----	--------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-----

2.1.2. Обследование оснований и фундаментов

В целях установления состояния грунтов основания и конструкции, а также геометрических размеров фундаментов были выполнены контрольные вскрытия фундаментов. На основании вскрытия фундаментов установлены следующие:

- основанием фундаментов здания служат лессовидные суглинки, перекрытие сверху насыпными грунтами. Грунты основания относятся к четырем инженерно-геологическим элементам, которые характеризуются показателями физико-механических свойств, приведенных в таблице 2.1. Тип грунтовых условий участка по просадочности- I;

- обратная засыпка пазух фундаментов выполнена из местных лессовидных грунтов, слежавшаяся;

- фундаменты производственного здания под колонны отдельные, железобетонные, монолитные. Размеры подошвы отдельных фундаментов составила 1,95м от обреза отдельного фундамента. Под наружными стенами устроены монолитные ленточные фундаменты жестко соединенные с отдельными фундаментами (Рис 2.1). Поперечные сечения ленточных фундаментов 250x1300 (h) мм.

Фундаменты здания административно-бытового корпуса монолитные в виде перекрестных лент. Ширина подошвы фундаментов составляет 1600 мм. Глубине заложения фундамента составила 185 м от обреза.

Фундаменты семиэтажного административного здания монолитные, железобетонные в виде сплошной плиты. Толщина фундаментной плиты 700 мм. Вылет фундаментной плиты от оси наружной колонны составляет 1000 мм. При этом глубина заложения фундамента составила 3,2 м от отметки чистого пола первого этажа (0,000), или 2,48 м от естественного уровня земли.

2.1.3. Определение расчетного сопротивления грунтов основания

Расчетное сопротивление грунта по подошве фундамента определяется по формуле (7) КМК 2.02.01-98 [31].

$$R = \frac{\gamma \gamma_k}{k} [M \gamma \cdot k \cdot b \cdot \gamma + M \cdot d \cdot \gamma + (M - 1)d \cdot \gamma + M \cdot C]$$

где, $\gamma = 1,2$; $\gamma_k = 1,0$ – коэффициенты условий работы принимаемые по табл.3 [31]; $K=1,1$; $K_z=1,0$;

при $\varphi=27^\circ$ по табл.4 [31], $M_\gamma=0,84$; $M_q=4,37$; $M_c=6,9$.

$b=\sqrt{A} = \sqrt{1} \cdot 1,2 = 1,1\text{м}$ – для отдельного монолитного фундамента;

$\gamma=18,0 \text{ кН/м}^3$ – расчетное значение удельного веса грунтов;

$C_{11}=8,5 \text{ кПа}$ – расчетное значение удельного сцепления;

$d_1=1,95\text{м}$ – глубина заложения подошвы отдельного фундамента.

Для отдельного фундамента при $b=1,1\text{м}$ и $d=1,95\text{м}$

$$R=1,2 \cdot 11,1 [0,84 \cdot 1,0 \cdot 18,0 + 4,37 \cdot 1,95 \cdot 17,8 + 6,9 \cdot 8,5]=1,09$$

$$[15,12+151,68+58,65]=206,83 \text{ кПа}$$

Условием устойчивости грунтов основания является, когда $R > P$, где P нагрузка по площади подошвы фундамента от веса здания.

2.1.4. Вывода и рекомендации по состоянию оснований фундаментов

1. Основание фундаментов проектируемого объекта сложено просадочными и непросадочными лессовидными суглинками, покрытыми сверху насыпными грунтами и подстилаемыми гравийно-галечниковыми грунтами.
2. Насыпные грунты при разработке котлована рекомендуется выбрать на всю мощность.
3. Тип грунтовых условий площадки по просадочности – первый.
4. Подземные воды в пределах участка залегают на глубине $4,2 \div 6,1\text{м}$ от поверхности земли на абсолютных отметках $422,1 \div 422,2\text{м}$. и на расчетный максимум их следует ожидать на отметках $423,6 \div 423,3\text{м}$.

5. Подземные воды не агрессивные к бетонам нормальной проницаемости на портландцементе.
6. Грунты основания оцениваются от неагрессивных до средне агрессивных к бетону и железобетонным конструкциям.
7. Коррозионная активность грунтов по отношению к металлам от низкой до высокой (табл.2.2).
8. Сейсмичность площадки изыскания оценивается 8 баллов.
9. Глубина сезонного промерзания грунтов – 0,7м.
10. Строительную категорию грунтов при разработке механизмами следует принять исходя из их плотности:
 - для насыпных суглинков – 1,85 т/м³
 - для суглинков – 1,82 т/м³

2.2. Методика проведения технического обследования

2.2.1. Общая часть

Для общей объективной оценки технического состояния конструкций необходимо провести натурное техническое обследование, представляющее собой комплекс мероприятий. В результате этого процесса дается заключение о дальнейшей пригодности к эксплуатации конструкций и здания в целом.

Цель технического обследования заключается в определении действительного технического состояния здания и его основных элементов, получении качественной оценки фактических показателей качества конструкций, с учетом его изменений происходящих во времени.

Работа состоит из следующих этапов:

- предварительного обследования объекта;
- общего обследования зданий и сооружений;
- детального обследования зданий;
- составления технического заключения.

На предварительном этапе предусматривается изучение архивных материалов, норм, по которым велось проектирование и строительство объекта обследования, сбор исходных и иллюстративных материалов.

Исходными данными для выполнения данного этапа работы является:

- техническое задание;
- планы и другие проектно-сметные документы;
- сведения об участке строительства (геологические, геодезические и др.).

В рамках общего обследования объекта предусматриваются выполнения следующих работ:

- определение конструктивной схемы зданий, выявление несущих конструкций и их расположения по этажам;
- анализ объемно-планировочного решения зданий;
- визуальный осмотр характерных участков и поврежденных мест, определение дефектов и их фотографирование;
- определение места выработок, вскрытий и зондирования конструкций при неразрушающем контроле испытаний;
- изучение сейсмичности и сейсмического микрорайонирования территории расположения объекта.

Для уточнения конструктивной схемы зданий, размеров элементов, состояния материала конструкций в целом необходимо провести детальное обследование объекта. При этом будут выполнены работы по вскрытию конструкций, испытанию отобранных проб, оценке выявленных деформаций, определению физико-механических характеристик материалов конструкций, грунтов и других составляющих с использованием инструментов, приборов, оборудования для испытаний.

Техническое заключение по оценке состояния зданий содержит:

- перечень документальных данных использованных при составлении заключения;
- историю сооружения;
- описание окружающей местности;

- общего состояния зданий и сооружений по результатам внешнего осмотра;
- описание конструкций зданий, их характеристик и фактического состояния;
- обмерные планы и разрезы зданий;
- геологические и гидрогеологические условия участка, строительную характеристику грунтов основания, условия эксплуатации;
- фотографии характерных мест, поврежденных конструкций, дефектов;
- оценка сейсмостойкости зданий в условиях расчетной интенсивности землетрясений;
- выводы и рекомендации.

2.2.2. Приборы, инструменты и оборудования, применяемые в процессе обследования

Для обследования основания, фундаментов и конструкций рассматриваемого объекта были применены следующие приборы и инструменты:

а) При определении инженерно-геологических условий площадки строительства:

- ручной буровой станок:

Бур геолога ГИ-18. Предназначен для ручного ударно-вращательного бурения. Диаметр бурильных труб-25 мм, диаметр бурового инструмента – 35 мм. Вес комплекта – 17,75 кг. Использован при отборе образцов грунтов, на разных глубинах , для определения их физико- механических свойств грунтов основания на разных глубинах до 6м.;

- полевая лаборатория ПЛЛ-9 системы И.М. Литвинова предназначена для определения физико-механических свойств образцов грунтов при инженерно- геологических исследованиях в полевых условиях;

- забивной-грунтонос ГК-3- предназначен для отбора из шурфов грунта ненарушенной структуры;

- боксы алюминиевые- предназначены для переноски образцов для испытания на влажность с объекта в лабораторию;

- прибор для испытания грунтов на сдвиг ГПП-30 предназначен для лабораторного определения угла внутреннего трения и сцепления грунтов. Предельное горизонтальное усилие 5-6 кг/см², вертикальное до 10 кг/см²;
 - компрессионный прибор 1-1М (одомер)- предназначен для определения сжимаемости грунтов ненарушенной структуры при естественной и предварительно увлажненных до полного насыщения;
 - пресс для испытания проб грунтов предназначен для определения механических свойств грунтов в условиях действия трехосного сжатия, а также разрушаемых вертикальной нагрузкой при постоянном боковом давлении. На прессе можно проводить не дренированные испытания водонасыщенных проб. Нагружение вертикальной силой производится без ступеней электро-механическим приводом. Два сменных динамометры позволяют точно контролировать нагрузку;
 - компрессионный прибор используется для определения коэффициента фильтрации грунтов. Испытание проводится на образцах ненарушенной структуры при заданном сжимающем давлении на грунт;
 - весы технические Г 1-1 первого класса предназначены для точного взвешивания высокоценных материалов. Предел взвешивания 1000г.;
 - шкаф сушильный ШС-150, предназначен для химических, физических и биологических кабинетов и лабораторий для проведения работ связанных с сушкой, определением влажности материалов.
- б) При определении отклонений (крена) строительных конструкций по вертикали применен теодолит марки 2Т-30. Этот прибор предназначен для измерения горизонтальных углов и углов наклона, для нивелирования и определения азимутов по буссоли. Цена деления шкал отсчетного микроскопа 1^0 , точность отсчета с оценкой на глаз $0,1^0$. Средняя квадратическая ошибка измерения горизонтальных углов составляет $\pm 7''$, вертикальных углов $\pm 10''$. Применяется во всех изыскательских работах. Удобен когда требуется измерять горизонтальные и вертикальные углы и

одновременно выполнять геометрическое нивелирование и др. Вес теодолита 3,2 кг.

в) При определении деформаций полов, отмосток и зданий в целом применяется прибор нивелир «НЗ МРТУз -4554» глухой с уровнем и элевационным винтом. Предназначен для нивелирования 3-го класса. Средняя квадратическая ошибка на 1 км ± 4 мм. Увеличение зрительной трубы 30^{\times} . Наименьшее расстояние визирования 2 м. Вес нивелира 2 кг. Также «Рейка нивелирная» складная применяется при нивелировании 3и 4-го классов, с нанесенными на двух противоположных сторонах сантиметровыми делениями и цифрами, окрашенными в черный и красные цвета. К рейке прикреплены металлические пятки и ручки. Допускаемые отклонения от номинального значения длины метрового интервала ± 5 мм.

г) При определении прочности бетона фундаментов и несущих конструкций зданий применяли прибор «ОНИКС-2,53». Диапазон измерения прочности 1... 100 МПа (для легких бетонов 0,5 ... 30МПа, в названии индекс ЛБ), возможная погрешность не более 8%. Статистическая обработка измерений, с выбраковкой ошибочных значений. Масса-0,28 кг.

д) При определении расположения и количества рабочей арматуры и хомутов был использован прибор ПОИСК-2,5. Этот прибор основан на измерении интенсивности прохождения электромагнитных лучей в исследуемом материале. Магнитометрический метод основан на возникновении магнитной анизотропии под приложенных напряжений. С помощью прибора можно определить с достаточно высокой точностью толщину защитного слоя бетона в железобетонных конструкциях, а также расположение в них арматуры. Масса прибора 0,6 кг.

е) При проведении контрольно-обмерных работ объекта использован лазерная рулетка. Точность измерения этого прибора $\pm 0,01$ мм на 1 метре длины.

2.3. Описание объекта

2.3.1. Характеристика района строительства

Обследуемый объект расположен по адресу: г. Ташкент, Яккасарайский район, ул. У. Насыра дом 53.

В геоморфологическом отношении участок обследования относится к поверхности третьей надпойменной террасы р.Чирчик, сложенной аллювиальными отложениями Чирчикской террасы.

Сейсмичность участка обследования по карте сейсмического микрорайонирования территории и перспективного развития г. Ташкента и его пригородной зоны (карта утверждена Госстрое РУз, приказы №157 от 22.12.1986г.) оценивается в 8 баллов.

Тип грунтовых условий площадки по просадочности-первый.

Глубина сезонного промерзания грунта согласно КМК 2.02.01.-94 [86], таблица 12 составляет 0,44м раз в 10 лет и 0,7м раз в 50 лет.

Нормативная снеговая нагрузка – 50 кг/м²

Нормативная ветровая нагрузка- 38 кг/м²

2.3.2. Объемная- планировочные схемы и конструктивные решения зданий

На территории обследуемого объекта расположены три здания незавершенного строительства, подлежащие обследованию.

Производственное здание.

Данное здание одноэтажное, без подвала, трехпролетное (рис.2.2), размерами в плане 54,0х60,0 м.(в осях) . Высота здания 7,35 м от пола до низа металлических ферм.

По результатам обмерно- обследовательских работ установлено следующее конструктивное решение:

- фундаменты под колоннами отдельные, монолитные, железобетонные стаканного типа (рис.2.1). Фундаменты под наружными стенами ленточные,

монолитные, железобетонные, которые опираются на отдельностоящие фундаменты стаканного типа;

- колонны железобетонные заводского изготовления. Фахверковые колонны металлические, изготовленные из гнутых стальных профилей;

- горизонтальные несущие конструкции покрытия из металлических ферм заводского изготовления;

- нижняя часть наружных стен (до отметки 0,000) из полнотелого жженого кирпича на цементно – песчаном растворе. Эти стены выполняют функцию цоколя. На момент обследования была начата кладка стены;

- по проекту наружные стены из навесных облегченных стеновых панелей типа «Сэндвич». Для крепления этих панелей устроены металлические прогоны из гнутых стальных профилей.

Вдоль буквенных осей Б и В для установки грузоподъемных механизмов устроены металлические подкрановые балки из двутавра №55.

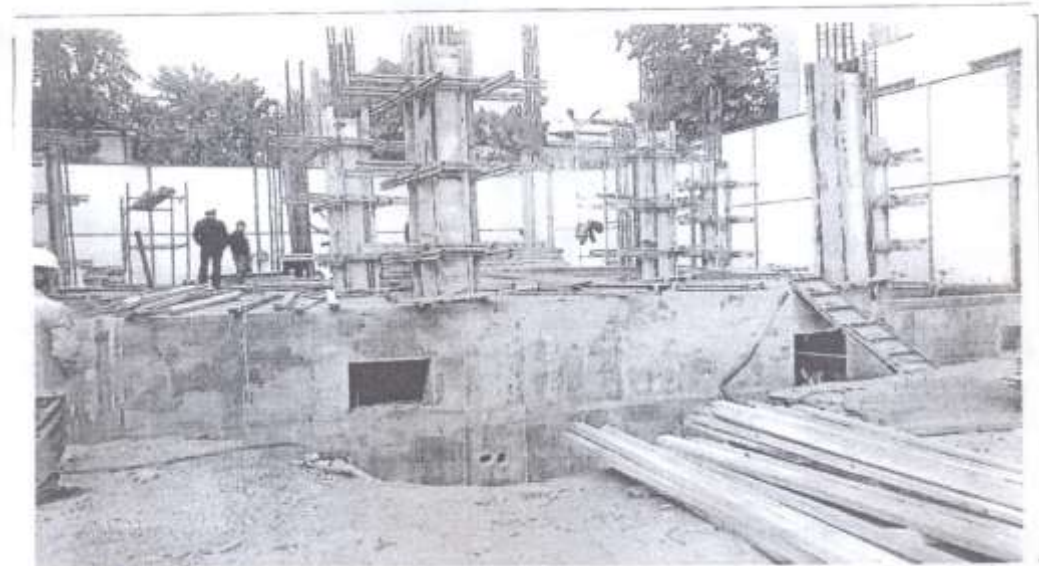


Рис.2.2 Общий вид производственного здания

Здание административно – бытового корпуса

Данное здание имеет сложную конфигурацию в плане (Рис.2.3). По проекту здание двухэтажное. На момент обследования завершались строительно –

монтажные работы по возведению первого этажа. По результатам обмерно - обследовательских работ установлено следующее конструктивное решение:

- фундаменты здания монолитные, железобетонные в виде перекрестных лент;
- каркас здания монолитный, железобетонный с жесткими рамными узлами;
- стены и перегородки здания возведены из полнотелого жженого кирпича на цементно-песчаном растворе;
- перекрытие на отметке 3,52м из железобетонных кругло пустотных плит заводского изготовления.

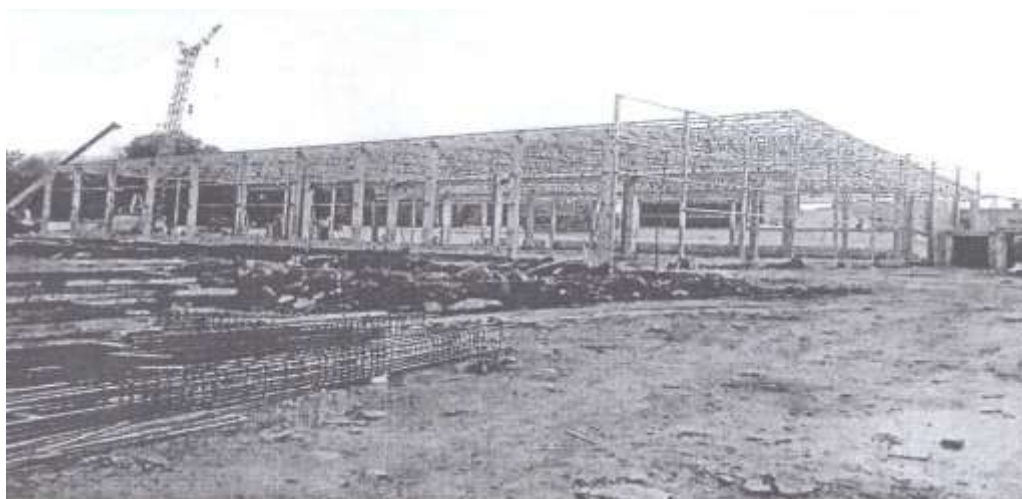


Рис.2.2 Общий вид производственного здания



Рис.2.3 Общий вид здания АБК

Административное здание

Данное здание имеет прямоугольную форму (Рис.2.4) размерами в плане 15,0x15,0м (в осях). По проекту здание семиэтажное с подвалом. На момент обследования завершались работы по строительству подвальной части здания, т.е. до отметки 0,000.

По результатам обмерно-обследовательских работ установлено следующее конструктивное решение:

- фундаменты здания монолитные, железобетонные в виде сплошной плиты толщиной 0,7м;
- каркас здания монолитный, железобетонный с жесткими рамными узлами;
- стены подвала толщиной 40см, монолитные, железобетонные;
- перекрытие из железобетонных круглопустотных плит заводского изготовления.

2.4. Результаты обследования несущих элементов зданий.

2.4.1 Производственное здание

Фундаменты

Фундаменты здания под колонны отдельно стоящие, железобетонные, монолитные. Размеры подошвы отдельных фундаментов 1200x1000 мм. При этом глубина заложения фундаментов составила -1,95 м. от обреза отдельного фундамента.

Под наружными стенами устроены монолитные ленточные фундаменты (рис 2.1.), жестко соединенные с отдельными фундаментами. Поперечные сечения ленточных фундаментов 250x1300 мм. Остальные параметры ленточных фундаментов соответствуют рабочему проекту.

На момент обследования на фундаментные балки была начата кирпичная кладка (рис. 2.1.).

Класс бетона отдельных фундаментов и фундаментных балок по прочности на сжатие В 15 (табл. 2.4.). На момент обследования деформации грунтов основания или фундаментов величина которых превышают допустимых

нормами не установлены. Фундаменты имеют защитную гидроизоляционную обмазку. Нарушений целостности, коррозии поверхностей фундаментов не наблюдается. В целом техническое состояние фундаментов работоспособное.

В качестве инженерных мероприятий при эксплуатации здания рекомендуются противопросадочные, в частности водозащитные. Попадание воды около и под фундаментное пространство не рекомендуется.

Стены.

Нижняя часть наружных стен, выполняющая функцию цоколя (до отметки 0,000) из полнотелого жженого кирпича на цементно - песчаном растворе. На момент обследования была начата кирпичная кладка.

По проекту наружные стены из навесных облегченных стеновых панелей типа «Сэндвич». Для крепления этих стеновых панелей устраивались металлические прогоны из гнутых профилей.

Конструктивное решение кирпичной кладки и остальные параметры соответствуют рабочему проекту и КМК 2.01.03-96 [32].

На момент обследования видимые дефекты или повреждения, свидетельствующие об эксплуатационной непригодности кирпичной кладки, не установлены.

Колонны

Колонны обследованного каркаса железобетонные, с поперечным сечением 40x40 см крайние, и 40x70 см средние. Класс бетона колонн по прочности на сжатие, определенный неразрушающим методом, прибором ОНИКС 2-53, с надежностью 92% (среднее значение) – В22,5-В 25 (табл. 2.4).

Все колонны имеют жесткое соединение с фундаментами.

Инструментальные исследования, выполненные теодолитные съемки, показали, что отклонения колонн от вертикали находятся в пределах, допускаемых строительными нормами.

На момент обследования в конструкциях дефекты или повреждения свидетельствующие об эксплуатационной непригодности, не установлены.

Защитный слой бетона обеспечен.

Конструктивное решение колонн соответствует требованиям КМК 2.03.01-97 [33] и рабочему проекту.

Фахверковые колонны металлические, из гнутых профилей. Крепление фахверковых колонн к фундаментам осуществлено болтами М20. Конструктивное решение колонн соответствует требованиям соответствующих норм и рабочего проекта.

В целом категория технического состояния железобетонных и фахверковых металлических колонн оценивается как работоспособная.

Покрытие

Горизонтальные несущие конструкции покрытия из односкатных металлических ферм заводского изготовления. Фермы устроены с шагом 6.0м. при этом высота фермы у конька составляет 2,1м. Все элементы фермы изготовлены из гнутых профилей.

По верху металлических ферм для устройства плит покрытия устроены металлические прогоны из гнутых профилей с шагом 150мм.

На момент обследования дефекты или повреждения, свидетельствующие о снижении несущей способности конструкций, не установлены. Конструкция соответствует предъявляемым к ней требованиям по жесткости и прочности. Прогибы металлических ферм находятся в пределах допускаемых строительными нормами.

Узлы опирания металлических ферм на колонны соответствуют требованиям строительных норм и рабочему проекту. В целом категория технического состояния покрытия оценивается как работоспособная.

2.4.2. Здание административно-бытового корпуса

Фундаменты

Фундаменты обследуемого здания монолитные, железобетонные в виде перекрестных лент. Ширина подошвы фундаментов составляет 1600мм. Класс бетона фундаментов по прочности на сжатие В15 (табл.2.4).

Конструктивное решение, армирование и остальные параметры фундаментов соответствуют требованиям рабочего проекта и КМК 2.02.01-98 [31].

На момент обследования деформации грунтов основания или фундаментов не установлены. Данные фундаменты имеют защитную гидроизоляционную обмазку. Нарушений целостности, коррозии поверхностей фундаментов не наблюдаются. В целом техническое состояние фундаментов работоспособное.

В качестве инженерных мероприятий при эксплуатации здания рекомендуются противопросадочные, в частности водозащитные. Попадание воды около и под фундаментное пространство не рекомендуется.

Стены

Стены толщиной 380мм. Они возведены из полнотелого жженого кирпича марки 75 и 100 на цементно-песчаном растворе марки 50. Перегородки толщиной 120мм тоже из полнотелого жженого кирпича марки 75 и 100 на цементно-песчаном растворе марки 50 (табл.2.5). нормальное сцепление раствора с кирпичом по неперевязанным швам в среднем составило $1,25 \text{ кг/см}^2$ (табл.2.6). это значение соответствует для кладки II категории (требование пункта 3.5.4. КМК 2.01.03-96) [32].

В теле кладки кирпичных стен имеется горизонтальное армирование из гладкой проволоки $5\text{Ø}6\text{A1}$ через 5 рядов по высоте. Поперечные стержни горизонтального армирования кладки из $\text{Ø}6\text{A1}$ с шагом 300мм.

В теле кладки кирпичных перегородок имеется горизонтальное армирование из $2\text{Ø}6\text{A1}$ через 5 рядов по высоте. Поперечные стержни горизонтального армирования кладки перегородок из $\text{Ø}6\text{A1}$ шагом 200мм.

Конструктивное решение кирпичной кладки стен и перегородок, армирование и остальные параметры соответствуют рабочему проекту и КМК 2.01.03-96 [32].

На момент обследования видимые дефекты или повреждения, свидетельствующие об эксплуатационной непригодности кирпичных стен и

перегородок не установлены. Кирпичные стены и перегородки находятся в работоспособном состоянии.

Все проемы окаймлены железобетонными сердечниками. Армирование из 2Ø12АIII и хомутами из Ø6АI с шагом 200мм.

В уровне перекрытия здания устроены монолитные, железобетонные антисейсмические пояса. Армирование антисейсмических поясов осуществлено из 4Ø12АIII и хомутами Ø5Вр с шагом 200мм.

Класс бетона сердечников и антисейсмических поясов по прочности на сжатие В15 (табл.2.4). Конструктивное решение кирпичных стен соответствует требованиям рабочего проекта строительным нормам действующим в Республике Узбекистан.

Стены и перегородки находятся в работоспособном состоянии.

Каркас

Основной несущей конструкцией обследованного здания является пространственный каркас с жесткими рамными узлами, воспринимающий вертикальные, горизонтальные и сейсмические нагрузки в продольном и поперечном направлениях.

Каркас имеет кирпичное заполнение. Конструктивное решение каркаса данного здания соответствует требованиям КМК 2.01.03-96 [32] (пункт 3.2. Каркасные здания) и рабочему проекту.

Колонны обследованного каркаса монолитные, железобетонные, с поперечным сечением 40х40см. Класс бетона колонн по прочности на сжатие, определенный неразрушающими методами, прибором ОНИКС 2-53, с надежностью 92% (среднее значение) – В15 (табл.2.4).

Армирование колонн осуществлено продольными рабочими арматурами из 4Ø25АIII. Хомуты из Ø5Вр с шагом 100-200мм.

Все колонны жестко соединены с фундаментами и железобетонными ригелями.

Инструментальные исследования вертикальности элементов выполненные теодолитной съемкой, показали, что отклонения колонн от вертикали находятся в пределах, допускаемых строительными нормам и правилами.

На момент обследования в конструкциях дефекты или повреждения, свидетельствующие об эксплуатационной непригодности, не установлены. Защитный слой бетона обеспечен.

Следует отметить, что колонны, расположенные в осях 4-Б, 2-Б, 3-Б и 4-В (всего 4шт.) из-за недостаточной прочности бетона (см.табл.2.1) нуждаются в усилении согласно техническим решением разработанным в 3 главе настоящей работы.

Конструктивное решение и другие параметры остальных колонн соответствуют требованиям КМК 2.03.01-97 [33] и рабочего проекта.

Ригели обследованного здания монолитные, железобетонные, прямоугольного сечения. Класс бетона ригелей по прочности на сжатие В20 (табл.4.4). Поперечное сечение ригелей 40х40см. Узлы соединения ригелей с колоннами выполнены жестко. Защитные слой бетона по толщине обеспечен.

Армирование ригелей осуществлено продольными рабочими арматурами из 4 \varnothing 25АIII+2 \varnothing 16АIII (наружные, несущие) 6 \varnothing 25АIII (средние, несущие) и 4 \varnothing 25АIII+2 \varnothing 16АIII (связующие). Хомуты ригелей из \varnothing 5Вр с шагом 100÷200мм.

На момент обследования оголение арматуры, повреждение поверхностей бетона или другие существенные дефекты не установлены. Инструментальные измерения показали, что прогибы ригелей находятся в пределах, допускаемых строительными нормами.

Конструктивное решение ригелей соответствует требованиям КМК 2.03.01-97 [33] и рабочего проекта.

Каркас здания находится в работоспособном состоянии.

Перекрытие

Перекрытие из круглопустотных железобетонных плит заводского изготовления размерами 1,2x5,86м. среднее значение прочности бетона круглопустотных плит перекрытий, определенной неразрушающим методом испытания прибором ОНИКС-2.53 с надежностью 92% соответствует классу по прочности на сжатие В22,5÷В25 (табл.4.4). На момент обследования дефекты или повреждения, свидетельствующие о снижении несущей способности конструкции, не установлены. Конструкция соответствует предъявляемым к ней требованиям по жесткости и прочности. Прогибы плит перекрытий находятся в пределах допускаемых строительными нормами. В уровне плит перекрытий устроены монолитные участки (железобетонные антисейсмические пояса), являющиеся продолжением железобетонных ригелей. Среднее значение прочности этих монолитных участков определенное неразрушающим методом испытания прибором ОНИКС-2,53 с надежностью 92% соответствует классу бетона по прочности на сжатие В15. Узлы опирания перекрытий соответствуют требованиям строительных норм[32,33] и рабочего проекта. В целом категория технического состояния плит перекрытий оценивается как работоспособная.

2.4.3. Административное здание

Фундаменты

Фундаменты здания монолитные, железобетонные в виде сплошной плиты. Толщина фундаментной плиты 700мм. Вылет фундаментной плиты составляет 1000мм (от оси). При этом глубина заложения фундамента составляет – 3,2м от отметки чистого пола первого этажа (0,000), или 2,88м от естественного уровня земли.

Класс бетона фундаментов по прочности на сжатие В15 (табл. 2.4). на момент обследования деформации грунтов основания или фундаментов не установлены. Данные фундаменты имеют защитную гидроизоляционную обмазку. Нарушений целостности, коррозии поверхностей фундаментов не наблюдается. В целом техническое состояние фундаментов работоспособное

В качестве инженерных мероприятий при эксплуатации здания рекомендуются противопросадочные, в частности водозащитные. Попадание воды около и под фундаментное пространство не допускается.

Стены

Стены подвала монолитные, железобетонные толщиной 40см.

Прочность бетона монолитной стены подвала, определенное неразрушающим методом испытания прибором ОНИКС 1:53 с надежностью измерения 92% соответствует классу по прочности на сжатие В7,5 (табл.2.4).

На момент обследования видимые дефекты или повреждения свидетельствующие об эксплуатационной непригодности стен, не установлены.

Каркас

Основной несущей конструкцией обследованного здания является пространственный каркас с жесткими рамными узлами, воспринимающий вертикальные, горизонтальные и сейсмические нагрузки в продольном и поперечном направлениях.

Колонны обследованного каркаса монолитные, железобетонные, с поперечным сечением 40х40см. Класс бетона колонн по прочности на сжатие, определенный неразрушающим методом испытания прибором ОНИКС 2-53, с надежностью измерения 92% (среднее значение) – В15 (табл.2.4).

Армирование колонн осуществлено продольными рабочими арматурами из 8Ø28 АIII. Хомуты колонн из Ø8АI с шагом 100÷200мм.

Все колонны жестко соединены с фундаментами и железобетонными ригелями.

Инструментальные исследования, т.е. выполненные теодолитные съемки, показали, что отклонения колонн от вертикали находятся в пределах, допускаемых строительными нормами.

На момент обследования в конструкциях дефекты или повреждения, свидетельствующие об эксплуатационной непригодности, не установлены. Защитный слой бетона по толщине обеспечен.

Конструктивное решение, т.е прочность бетона колонн, не соответствует требованиям КМК 2.03.01-97 [33] и рабочего проекта. Колонны из-за недостаточной прочности бетона (см.табл.2.4) нуждаются в усилении согласно разработанным техническим решениям в разделе 3 настоящей работы.

Ригели обследуемого здания монолитные, железобетонные, прямоугольного сечения 40х40см. класс бетона ригелей по прочности на сжатие В10 (табл.2.4). узлы соединения ригелей с колоннами выполнены жестко. Защитный слой бетона соответствует требованиям нормативных документов.

Армирование ригелей осуществлено продольными рабочими арматурами из 4 \varnothing 20АШ (в осях 1-4РМ и 1АГ)и 2 \varnothing 28АШ+2 \varnothing 20АШ (2-3/А-Г) несущие и 2 \varnothing 18АШ+2 \varnothing 22АШ (в осях А иГ РМ-4) и 2 \varnothing 20АШ+2 \varnothing 18АШ (Б иВ РМ-10) связующие. Хомуты ригелей из \varnothing 8АІ с шагом 100÷200мм.

На момент обследования оголения арматуры, повреждение поверхностей бетона или другие характерные дефекты не установлены. Инструментальные измерения показали, что прогибы ригелей находятся в пределах, допускаемых строительными нормами и правилами.

Конструктивное решение, т.е прочность бетона ригелей, намного ниже указанной величине в проекте и не соответствует требованиям КМК 2.03.01-97[33] и рабочего проекта.

Из-за недостаточной прочности бетона ригели нуждается в усилении согласно разработанным техническим решениям разделе 3 настоящей работы.

В настоящее время обследованный каркас подвальной части здания находится в неработоспособном состоянии и до осуществления мероприятий

по усилению дальнейшее продолжение строительно-монтажных работ не разрешается.

Перекрытие

Перекрытие из круглопустотных железобетонных плит заводского изготовления. Среднее значение прочности бетона круглопустотных плит перекрытий, определенное неразрушающим методом испытания прибором ОНИКС-2,53 с надежностью измерения 92% соответствует классу по прочности на сжатие В25 (табл.2.4). На момент обследования дефекты или повреждения, свидетельствующие о снижении несущей способности конструкций, не установлены. Конструкция соответствует предъявляемым к ней требованиям по жесткости, прочности и трещино стойкости. Прогобы плит перекрытий находятся в пределах допускаемых строительными нормами и правилами, а также рабочего проекта.

В уровне плит перекрытий устроены монолитные участки (железобетонные антисейсмические пояса), являющиеся продолжением железобетонных ригелей и основным условием обеспечения требований сейсмостойкости здания.

Узлы опирания перекрытий соответствуют требованиям строительных норм [32,33] и рабочего проекта. В целом категория технического состояния плит перекрытий оценивается как работоспособная.

2.5. Вскрытие несущих элементов

Для выявления наличия, количества, класса и диаметра арматурных изделий в несущих конструкциях было осуществлено вскрытие характерных мест, которые намечались при проведении визуального осмотра. Вскрытию были подвергнуты следующие элементы:

- железобетонные фундаменты монолитные и сборные заводского изготовления;
- Колонны железобетонные, монолитные;
- Монолитные участки железобетонных перекрытий;
- Монолитные, железобетонные, антисейсмические пояса;

- Монолитные железобетонные стены подвала административного здания.
 В процессе вскрытия были использованы современные оборудования и приспособления, исключающие вероятности снижение несущей способности вскрываемого элемента.

2.6. Определение физико-механических показателей конструкций и изделий обследуемого объекта

2.6.1. Результаты определения прочности бетона железобетонных элементов

Для определения фактической прочности бетона фундаментов монолитных стен подвала, колонн и ригелей, монолитных железобетонных участков перекрытий и железобетонных антисейсмических поясов использовали измеритель прочности ударно-импульсный прибор ОНИКС-2,53. Данный прибор предназначен для измерения прочности бетонов и других композиционных материалов методом ударного импульса по ГОСТ 22690-88 и РСТ Уз872-98 по неразрушающему методу. Прибор имеет двухпараметрический метод определения прочности (удар+отскок) в диапазоне и изменения прочности 2-30 Мпа и 10-100 Мпа с пределом допускаемой основной относительной погрешностью измерения не более $\pm 8\%$.

1	2	3	4	5	6
1	Колонна ось 2-Б	21,7 22,6 22,3	19,0 18,9 20,3	42,5 46,6 44,7	B15
	Колонна ось 3-Б	12,5 13,0 12,8	20,4 20,5 19,7	39,6 40,0 41,2	B7,5

	Колонна	11,9	19,5	35,1	B7,5
	ось 2-В	12,1	21,2	37,2	
		13,0	20,0	40,0	
	Колонна	12,0	20,3	40,0	B7,5
	ось 3-В	12,2	23,9	39,1	
		12,9	24,1	37,6	
2	Ригель ось 2/А-Б	14,5	25,8	37,5	B10
	Ригель ось 2/Б-В	15,0	24,9	38,1	B10
	Ригель ось 2/В-Г	13,3	22,0	40,0	B10
	Ригель ось 3/А-Б	15,0	26,0	35,7	B10
	Ригель ось 3/А-Б	14,3	24,8	30,5	B10
	Ригель ось 3/А-Б	14,0	26,6	33,1	B10
	Ригель ось В/1-2	13,5	26,9	35,4	B10
	Ригель ось В/2-3	15,0	29,0	34,9	B10
	Ригель ось В/3-4	13,9	25,9	32,6	B10
	Ригель ось Б/1-2	15,2	29,7	29,4	B10
	Ригель ось Б/2-3	14,6	30,9	30,1	B10
	Ригель ось Б/3-4	15,9	25,2	33,5	B10
3	Кругло	33,0	17,5	37,2	B25
	пустотные	35,4	15,4	40,2	
	плиты	34,5	10,1	39,8	
	перекрытия				

Принцип работы прибора основан на корреляционной зависимости параметров ударного импульса от упруго-пластических свойств контролируемого материала. Прибор состоит из склерометра и электронного блока.

Для выполнения измерений прочности бетона иден тором склерометра необходимо наносить удар по измеряемой поверхности. При ударе

преобразователь выработывает сигнал, пропорциональный поверхностной твердости объекта измерений, который регистрируется электронным блоком и преобразуется в прочность материала. Измерения производятся автоматически при выполнении датчиком ударных воздействий и на дисплее появляются результаты единичных измерений и итоговые данные:

- R- измеренное значение прочности;
- V- коэффициент вариации;
- W- размах измерений;

За единичное значение прочности бетона принимали среднюю прочность на участке конструкции, определяемое как среднее значения 10 измерений.

**Результаты испытаний по определению прочности бетона
железобетонных конструкций**

Таблица 2.4

№ п.п	Наименование конструкций	Данные испытаний			
		R, МПа	V, %	W, %	Класс бетона
1	2	3	4	5	6
Производственное здание					
1-1	Фундаменты отдельные под колоннами	21,9	21,1	51,0	B15
		23,6	16,2	43,6	B15
		21,3	16,3	48,4	B15
		23,1	15,8	45,9	B15
		22,8	19,5	46,3	B15

1-2	Фундаменты ленточные наружные (по периметру)	20,9	19,8	47,0	B15
		17,4	15,5	36,0	B12,5
		16,5	11,0	34,2	B12,5
		18,9	13,8	41,3	B15
		19,5	14,5	45,1	B15
1-3	Колонны сборные сечением 700x400мм	28,8	18,3	41,6	B22,5
		34,5	19,9	36,5	B25
		35,6	13,4	32,0	B25
		33,4	13,5	32,9	B25
		31,1	15,1	37,5	B25,5
1-4	Колонные сборные сечением 400x400мм	29,4	20,8	36,4	B22,5
		35,0	18,0	34,0	B25
		30,8	17,0	34,0	B22,5
		29,9	18,2	35,6	B22,5
		31,0	19,5	37,1	B22,5
Здание административно-бытового корпуса					
2-1	Фундаменты монолитные	20,1	16,2	31,8	B15
		21,4	18,0	32,4	B15
		19,8	17,5	33,0	B15

2-2	Колонны ось 8-Б	20,3	22,3	43,4	B15
	ось 8-В	21,8	27,4	41,2	B15
	ось 8-2	20,3	23,0	48,6	B15
2-3	Колонны ось 6-Б	21,4	24,5	39,9	B15
	ось 7-Б	21,2	26,1	41,0	B15
2-4	Колонны ось 4-Б	12,5	29,3	36,6	B7,5
	ось 2-Б	14,4	25,9	39,1	B10
1	2	3	4	5	6
2-5	Колонны ось 3-Б	12,2	23,1	30,8	B7,5
2-6	Колонны ось 7-Б	22,5	35,7	40,8	B15
	ось 4-В	14,8	31,0	41,0	B10
2-7	Колонны ось 2-В	19,9	33,2	35,4	B15
	ось 1-В	20,2	32,8	36,9	B15
2-8	Колонны ось 6-В	21,7	33,1	35,4	B15
	ось 3-В	22,9	35,0	31,6	B15
	ось 3-А	22,0	34,5	33,1	B15
2-9	Колонны ось 7-8/Е	23,2	34,8	35,2	B15
	ось 5-6/Е	22,1	36,4	35,0	B15
2-10	Колонны ось 6-8/Д	21,4	35,7	48,0	B15

2-11	Колонны ось 6-7/Г	23,6	17,3	49,4	B15
2-12	Плиты перекрытий сборные, круглопустотные	32,7	17,2	22,6	B25
		28,7	20,5	50,0	B22,5
2-13	Железобетонные сердечники стен	22,3	38,9	46,6	B15
		23,1	40,0	43,8	B15
2-14	Ригели несущие	26,9	30,4	38,8	B20
		27,0	31,2	41,0	B20
		26,1	29,4	40,3	B20
2-15	Ригели связующие	28,1	36,8	32,8	B20
		27,3	29,7	30,9	B20
		23,8	30,1	28,7	B15
Административное здание					
3-1	Фундаменты монолитные в виде сплошной плиты	20,6	18,9	46,6	B15
		25,3	20,3	44,7	B15
		23,7	20,5	40,0	B15
		22,9	19,7	41,2	B15
		23,8	20,9	33,4	B15
		23,7	19,4	33,0	B15
		22,1	13,4	32,8	B15

		24,8	13,2	38,6	B15
3-2	Монолитные стены ось 1/А-Г	10,1	18,4	44,6	B7,5
		11,2	18,7	41,2	B7,5
		13,0	19,0	40,9	B7,5
3-3	Монолитные стены ось 4/А-Г	11,2	20,4	46,6	B7,5
		12,5	19,2	40,2	B7,5
		10,2	20,1	41,3	B7,5
1	2	3	4	5	6
3-4	Монолитные стены ось Г/1-4	11,8	20,0	42,8	B7,5
		10,9	21,3	42,0	B7,5
		11,0	22,9	41,0	B7,5
3-5	Монолитные стены ось А/1-4	11,0	27,5	37,2	B7,5
		12,4	25,4	40,2	B7,5
		13,0	20,1	39,8	B7,5

2.6.2 Результаты определения прочности кирпича и нормального сцепления кирпича с раствором в кирпичной кладке

Кладка наружных и внутренних стен обследуемого здания выполнена из керамического жженого кирпича размерами 250x120x65мм на цементно-песчаном растворе.

Для отбора образцов с целью определения прочностных характеристик стеновых материалов использовались доступные участки стен. Определение фактических прочностных показателей кладки (марки кирпича, марка

кладочного раствора, временное сопротивление осевому растяжению по не перевязанному шву) проводились в соответствии с требованиями ГОСТ 24922-81, ГОСТ 8462-85.

а) Определение марки кирпича

Марка кирпича, отобранного из доступных участков кладки стен, определялась по пределу прочности при сжатии. Для определения предела прочности кирпича при сжатии были изготовлены пять образцов из двух целых кирпичей, уложенных один на другой и соединенных между собой цементно-песчаным раствором. Верхние поверхности были выровнены. Подготовленные образцы испытывались в соответствии с требованиями п.п. 3.2 и 3.3. ГОСТ 8462-85 «Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе».

Результаты определения предела прочности при сжатии приведены в таблице 2.5.

б) Определение прочности кладочного раствора

Прочность растворного камня из швов кладки определялось путем испытаний на сжатие кубов с размерами ребер 3-4см, выпиленных из пластинок, отобранных из горизонтальных швов кладки и склеенных при помощи слоя гипсового теста толщиной 1-2мм. Пластинки изготавливались в виде квадрата, сторона которого в 1,5 раза превышала толщину пластинки, равную толщине шва. Образцы испытывались камня испытывались по п.9.5 РСТ Уз 691-96 «Растворы строительные. Методы испытаний». Прочность растворного камня вычислялась по п. 9.6.1. РСТ Уз 691-96 и определялась как среднее. Для определения фактической прочности растворного камня в кубах с ребрами 7,07см результаты испытаний кубов-пластинок умножались на коэффициент приведения, равный 0,8 (см. табл. А1 приложения А, РСТ Уз 961-96). Результаты испытаний приводятся в таблице 2.5.

в) Определение прочности кладки на сцепление

Определение прочности кладки на сцепление проводилось путем испытания на осевое растяжение элементов кладки стен, отобранных в

построенных условиях. Для проведения контрольных испытаний на сцепление кладки из кирпича отбирались доступные участки стен. При испытании кладки на сцепление определялась прочность раствора на сжатие из шва кладки по приведенной выше методике. Испытание кладки на сцепление проводилось по схеме указанной в ГОСТ 24992-81 «Конструкции каменные. Метод определения прочности сцепления в каменной кладке». Результаты испытаний приведены в таблице 2.6.

Результаты испытаний по определению прочности кирпича и цементно-песчаного раствора в здании АБК

Таблица 2.5

№ п.п	Наименование конструкций	Данные испытаний			
		R, МПа	V, %	W, %	Марка
1	Кирпич полнотелый жженный	8,2	23,4	52,3	М-75
2		10,8	15,5	40,0	М-100
3		8,4	21,7	46,0	М-75
4		7,3	19,5	10,0	М-75
5		7,8	17,7	31,8	М-75
6		11,1	8,5	24,0	М-100
1	Цементно-песчаный	5,6	16,6	43,4	М-50
2		6,4	14,7	48,6	М-50
3		6,9	14,8	38,4	М-50

4	раствор	5,0	14,6	46,2	М-50
5		5,1	13,2	45,5	М-50
6		5,9	13,9	46,0	М-50

Примечание: V- коэффициент вариации;

W- размах между максимальными и минимальными результатами измерений.

Результаты испытаний по определению прочности сцепления раствора с кирпичом

Таблица 2.6

Наименование здания	Отрывающая нагрузка, кг	Прочность сцепления, R^b_t , кгс/см ²		Характер отрыва	
		частное	среднее	По раствору	По контакту
	Площадь, см ²				
Здание АБК	351/286	1,23	1,25	-	+
	365/288	1,27		-	+
	348/279	1,25		-	+
	347/285	1,22		-	+
	367/287	1,28		-	+

Среднее значение по зданию – 1,25 кгс/см²

Выводы по II главе.

1. В геоморфологическом отношении участок обследования относится к поверхности третьей надпойменной террасы р. Чирчик, сложенной аллювиальными отложениями голодностепского комплекса.
2. Сейсмичность участка обследования по карте сейсмического микрорайонирования территории и перспективного развития г. Ташкента и его пригородной зоны оценивается в 8 баллов.
3. Тип грунтовых условий площадки по просадочности-первый.
4. Глубина сезонного промерзания грунта 0,44м раз в 10 лет и 0,7м раз в 50 лет.
5. Нормативная снеговая нагрузка – 50кг/м².
Нормативная ветровая нагрузка – 38кг/м².
Производственное здание.
6. Фундаменты здания под колонны отдельные, железобетонные, монолитные. Под наружными стенами устроены монолитные, ленточные фундаменты (фундаментные балки), жестко соединенные с отдельными фундаментами. На момент обследования деформации грунтов основания или фундаментов не установлены. Данные фундаменты имеют защитную обмазку. Нарушений целостности, коррозии поверхностей фундаментов не наблюдаются. В целом техническое состояние фундаментов работоспособное.
7. Нижняя часть наружных стен, из полнотелого жженого кирпича на цементно-песчаном растворе. По проекту наружные стены из навесных облегченных стеновых панелей типа «Сэндвич». На момент обследования видимые дефекты или повреждения, свидетельствующие об эксплуатационной непригодности кирпичной кладки, не установлены.
8. Колонны обследованного здания железобетонные, с поперечным сечением 40х40см крайние, 40х70см средние. На момент обследования в конструкциях дефекты или повреждения, свидетельствующие об эксплуатационной непригодности, не установлены. Фахверковые колонны металлический, из гнутых стальных профилей. Конструктивное решения колонн соответствует

требованиям рабочего проекта. Категория технического состояния железобетонных и фахверковых колонн оценивается как работоспособная.

9. Горизонтальные несущие конструкции покрытия из односкатных металлических ферм заводского изготовления. Категория технического состояния металлических ферм оценивается как работоспособная.

Здания административно-бытового корпуса

10. Фундаменты обследованного здания монолитные в виде перекрестных лент. Конструктивное решение, армирование и остальные параметры фундаментов соответствуют требованиям рабочего проекта и КМК 2.02.01-98 [31]. Техническое состояние фундаментов работоспособное.

11. Стены толщиной 380мм возведены из полнотелого жженого кирпича марки 75 и 100 на цементно-песчаном растворе марки 50. Перегородки на цементно-песчаном растворе марки 50. Конструктивное решения кирпичной кладки стен и перегородок, армирование и остальные параметры соответствуют требованиям рабочего проекта и КМК 2.01.03-96 [32].

12. Пространственный каркас являющийся основной несущей конструкцией обследуемого здания с жесткими рамными узлами, воспринимающий вертикальные, горизонтальные и сейсмические нагрузки в продольном и поперечном направлениях. Колонны обследованного каркаса монолитные, железобетонные, с поперечным сечением 40x40см. следует отметить, что колонны, расположенные в осях 4-Б, 2-Б, 3-Б и 4-В (всего 4шт.) из-за недостаточной прочности бетона нуждаются в усилении данной работы. Конструктивное решения и другие параметры остальных колонн соответствует требованиям КМК 2.03.01-97 [33] и рабочего проекта.

Ригели обследованного здания монолитные, железобетонные, прямоугольного сечения. Конструктивное решение ригелей соответствует требованиям КМК 2.03.01-97 [33] и рабочего проекта. В целом каркас здания находится в работоспособном состоянии с учетом выполнения мероприятий по усилении вышеназванных колонн.

13. Перекрытие из кругло пустотных железобетонных плит заводского изготовления размерами 1,2х5,86м. Узлы опирания перекрытий соответствуют требованиям строительных норм и рабочего проекта. Категория технического состояния плит перекрытий оценивается как работоспособная.

Административное здание

14. Фундаменты здания монолитные, коррозии поверхностей фундаментов не наблюдается. Техническое состояние фундаментов работоспособное.

15. Стены подвала монолитные, железобетонные толщиной 40см. На момент обследования видимые дефекты или повреждения, свидетельствующие об эксплуатационной непригодности стен, не установлены.

16. Основная несущая конструкция обследованного здания пространственный каркас с жесткими рамными узлами, воспринимающий вертикальные, горизонтальные и сейсмические нагрузки в продольном и поперечном направлениях. Колонны обследованного каркаса монолитные, железобетонные, с поперечным сечением 40х40см. конструктивное решение, КМК 2.03.01-97[33] и рабочего проекта. Колонны из-за недостаточной прочности бетона нуждаются в усилении согласно техническим решениям приведенных в разделе 3 настоящей работы. Ригели обследованного здания монолитные, железобетонные, прямоугольного сечения. Прочность бетона ригелей также не соответствует требованиям КМК 2.03.01-97 [33] и рабочего проекта и нуждаются в усилении согласно техническим решениям приведенных в разделе 3 настоящей работы. В настоящее время подвальная часть здания находится в неработоспособном состоянии.

17. Перекрытие из кругло пустотных железобетонных плит заводского изготовления. Узлы опирания перекрытий соответствуют требованиям строительных норм и рабочего проекта. Категория технического состояния плит перекрытий оценивается как работоспособная.

Глава 3. Реконструкция производственного здания незавершенного строительства.

3.1. Разработка технических решений по реконструкции обследуемого объекта

Решение вопросов технической эксплуатации и реконструкции объектов производственного назначения в нашей стране и в зарубежном принципиально отличаются в силу двух обстоятельств. Во-первых, с начальных периодов установления независимости нашей республики как в региональных масштабах, так и со стороны правительственных органов на эти вопросы уделяется все большее внимание. Во-вторых с поэтапным переходом на рыночные отношения приватизация строительных объектов, в частности сфера обслуживания, социально-бытового, производственного и других приобретает особое значение. Особенно явственно эти тенденции обозначались последние годы, с необходимостью развития выпуска товаров и изделий отечественного производства.

Практически во всех областях нашей страны созданы специализированные организации по оценке технического состояния элементов строительных конструкций и различные предприятия по ремонту и реконструкции зданий и сооружений. Постоянное внимание проблемам ремонта, реконструкции и модернизации стала уделяться Госархитектурным РУз. Это вполне объяснимый факт, поскольку для строительства таких новых объектов в городах, в особенности столице Ташкенте, требуется значительных территории, резервы которых стремительно уменьшаются, что диктует насущную необходимость их рационального использования. Весьма существенно и то, что в процессе реконструкции таких объектов одновременно осуществляется реконструкция близлежащей городской территории и застройки.

В настоящей работе, при условии осуществления реконструкции незавершенного здания производственного, административно-бытового и

административного назначения выполняются такие задачи, как переустройство их в свете модернизации современными требованиями, а также разработать технические решения по обеспечению сейсмостойкости и эксплуатационной надежности несущих конструкций и зданий в целом.

Как было установлено анализами полученных результатов технического обследования кирпичного здания административно-бытового назначения в условиях землетрясения интенсивностью 8 баллов нуждается в усилении стен рассматриваемого объекта. Общеизвестно, что одним наиболее существенным недостатком кирпичной кладки является не соответствия нормальной сцеплений требованиям КМК 2.01.03-96[32]. Как было установлено в процессе проведения технического обследования стенах здания имело место такое явление, в результате чего несущие элементы и здание в целом не были обеспечены сейсмостойкостью. Для устранения последствий, этих недостатков необходимо разработать техническое решение по обеспечению достаточной надежности и требуемых конструктивных показателей стен здания.

На момент обследования здания административно-бытового корпусе было установлено, что колонны расположенные в осях 4-Б, 2-Б, 3-Б и 4-В (всего 4шт.) из-за недостаточной прочности бетона (табл.2.1) нуждаются в усилении. Конструктивное решение железобетонного каркаса административного здания не соответствует требованиям прочности КМК 2.05.01-97 [33] и рабочего проекта. Из-за недостаточной бетона колонны и ригели нуждаются в усилении.

В период обследования подвальная часть административного здания находился в неработоспособном состоянии и до осуществления мероприятий по усилению приостановлены производства строительно-монтажных работ.

3.1.1. Рекомендации по усилению наружных и внутренних колонн

Технические решения по усилению строительных конструкций зданий разработаны на основании результатов выполненного технического

обследования объекта, исследований прочностных характеристик строительных материалов.

В технических решениях приводятся принципиальные моменты по усилению строительных конструкций зданий. Детальная проработка рекомендуемых решений выполняется на стадии рабочего проекта, т.е. при разработке проектно-сметной документации на усиление зданий.

Инструментальные исследования показали, что класс бетона каркаса семиэтажного здания, также класс бетона четырех колонн здания, АБК (расположенные в осях 4-Б, 2-Б, 3-Б и 4-В) по прочности на сжатие не более В10. Эти показатели не соответствуют требованиям норм и указанным величинам рабочего проекта.

Для обеспечения сейсмостойкости и эксплуатационной надежности зданий необходимо выполнить работы по усилению в соответствии разработанными техническими решениями.

Усиление железобетонных колонн каркаса

Для усиления колонн административно-бытового корпуса и семиэтажного административного здания разработаны два альтернативного варианта усиления:

Первый вариант – усиление колонн путем устройства металлической предварительно напряженной обоймы из уголков 100х100х6мм (рис.3.1).

Усиление колонн стальными предварительно напряженными обоймами осуществляется следующей последовательности:

- по фактическим размерам колонн изготовить элементы усиления, после их монтажа произвести антикоррозионную окрасочную защиту;
- сбить ребра колонн на глубину 10-15мм, для более плотного пролегания уголков металлической обоймы;
- уголки обоймы устанавливать на цементно-песчаный раствор с помощью скруток или струбцин с выдавливанием раствора;

- соединительные пластины приварить сначала с одной стороны к уголкам обоймы, затем прогреть середину до температуры 140-150 градусов по цельсию, после чего приварить второй конец. Таким образом, создается предварительное обжатие уголков обоймы;

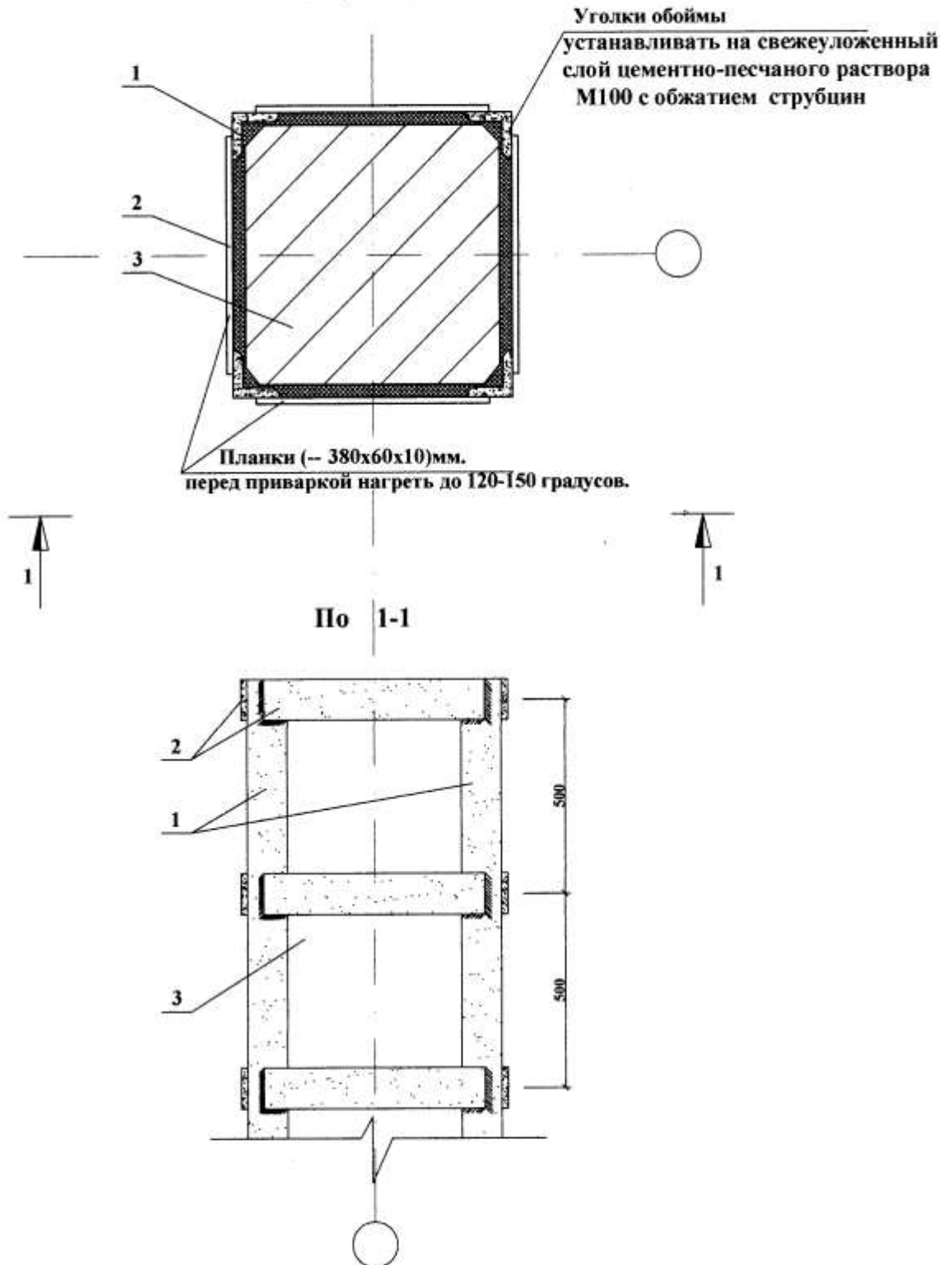
- верхние концы уголков обоймы соединяются с элементами усиления ригелей.

Второй вариант-усиление колонн устройством железобетонной обоймы (рубашки) рис.3.2.

При этом армирование железобетонной рубашки осуществляется стальными сетками из арматурных стержней Ø12 АШ, с ячейками 100x100мм. До устройства металлической обоймы и железобетонной рубашки поверхности колонн следует вычистить от грязи и пыли. После монтажа арматурных сеток, устанавливается опалубка, обеспечивающая толщину слоя рубашки не менее 6см. Для бетонирования железобетонной рубашки необходимо применить мелкозернистый бетон, класса по прочности на сжатие В22,5. В целях увеличения подвижности и удобо-укладываемости бетонной смеси рекомендуется применить современные химические добавки (пластификаторы), которые одновременно обеспечат требуемую прочность укладываемого бетона железобетонной рубашки.

Усиление колонны напрягаемой металлической обоймой.

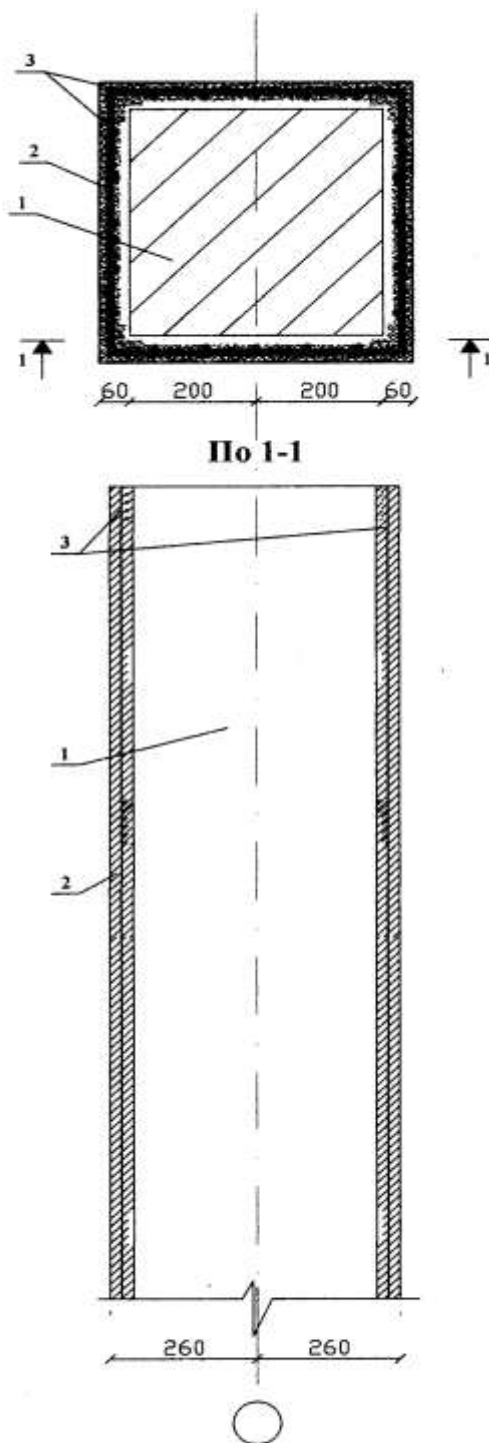
(Вариант I)



1. Уголки обоймы $\angle 100 \times 100 \times 6$ мм.
2. Соединительные планки.
3. Железобетонная колонна 400x400мм.

Рис. 3.1. Первый вариант усиления колонны

Усиление колонны преднапряженной железобетонной облоймой.



1. Железобетонная колонна 400x400мм.
2. Бетон облоймы-мелкозернистый, не менее В 22,5.(М300)
3. Сетка из арматуры $\varnothing 2$ АШ, с ячейкой 100x100мм.

Примечание: Усиления производится по всей длине колонны.

Рис. 3.2. Второй вариант усиления колонны

Для контроля величины предварительного обжатия железобетонных колонн подвергнутых к усилению контроль напряжения осуществляется методом динамометрирования (рис. 3.3).

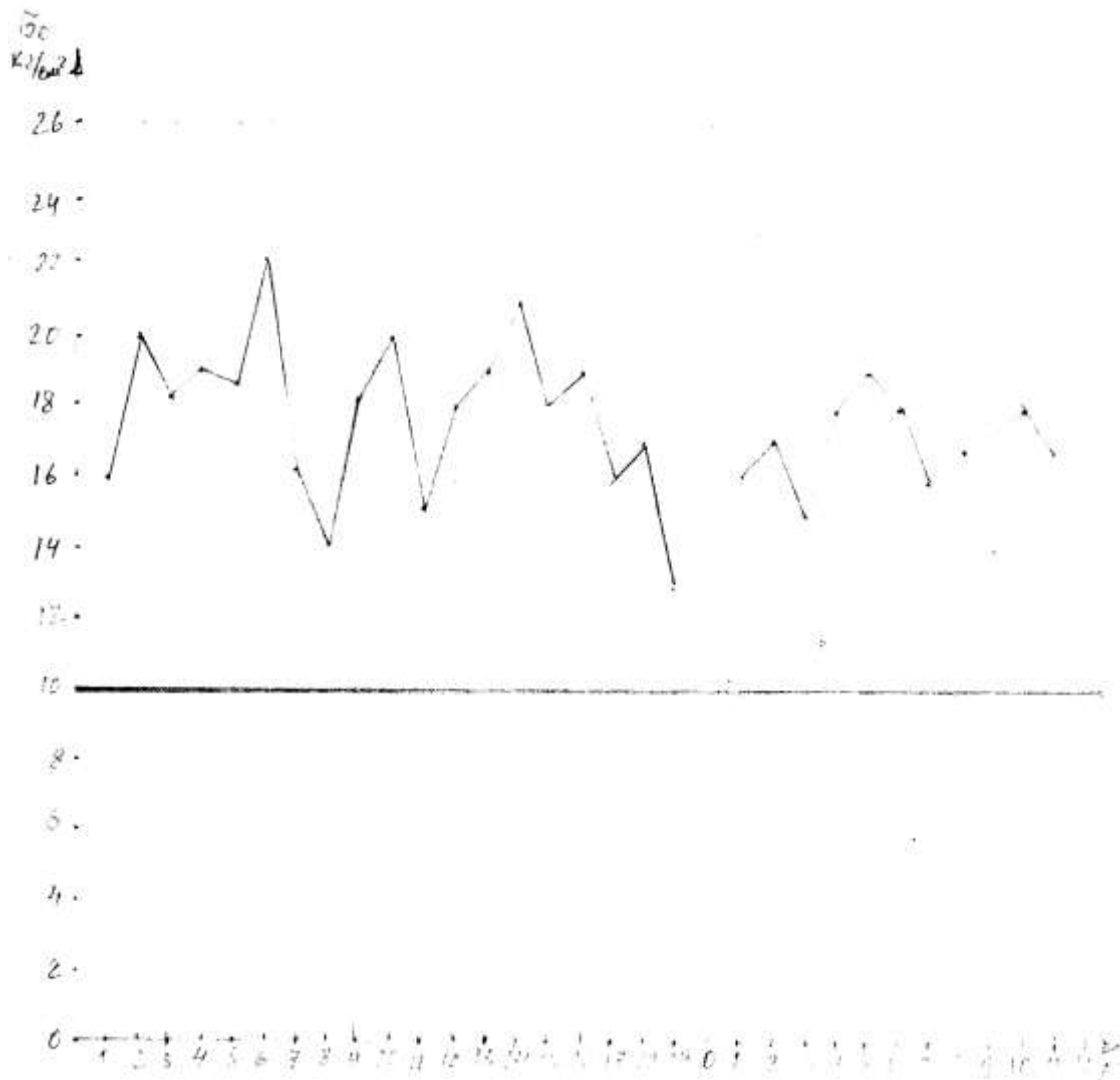


Рис. 3.3. Величина напряжения предварительного обжатия железобетонных колоннах

Расчетная величина из рис.3.3. видно, что величина напряжения предварительного обжатия поперечных элементах обоймы во всех случаях больше чем расчетная, что показывает обеспечения необходимой величины усиления в железобетонных колонн достигается. Таким образом выбранный

метод усиление можно считать вполне удачным и обеспечивает необходимой эксплуатационной надежности железобетонных колонн.

Усиление ригелей

Для усиления железобетонных ригелей семиэтажного здания офиса рекомендуется два варианта:

- Первый вариант – усиление ригелей устройством металлической обоймы (рис.3.4). Этот процесс следует выполнять по следующей последовательности:

- по уточненным размерам усиливаемых элементов (ригелей) изготовить детали, произвести антикоррозийную защиту (после монтажа);

- сбить ребра ригелей на глубину 10-15мм, для более плотного пролегания уголков металлической обоймы;

- уголки обоймы усиления ригелей следует устанавливать на цементно-песчаный раствор с помощью скруток или струбцин с выдавливанием раствора в «цементное молоко»;

- соединительные пластины приварить сначала с одной стороны к уголкам обоймы, затем приварить к поддерживающим хомутам и гайки затянуть до упора;

- концы уголков обоймы ригелей соединяются с элементами усиления колонны.

После выполнения работы по устройству металлической обоймы железобетонный ригель усиления оштукатурить цементно-песчаным раствором марки 200.

Второй вариант-усиление ригелей железобетонной обоймой. Усилению подлежат все существующие ригели семиэтажного здания офиса. Усиление ригелей выполняется согласно разработанному техническому решению (рис.3.5). Технология бетонирования ригелей осуществляется так же, как технология бетонирования при усилении железобетонных колонн.

Необходимо отметить, что усиление железобетонных элементов каркаса (ригелей и колони)с помощью железобетонной обоймы позволяет повысить жесткость и следовательно уменьшить период собственных колебаний здания при землетрясении расчетной интенсивности.

Сварку следует производить электродами Э-42А. Высоту катета сварного шва принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.

Все работы выполнять в соответствии и требованиями норм и правил и соблюдением правил техники безопасности в строительстве.

Схема усиления ригелей устройством металлической обоймы

(Вариант I)

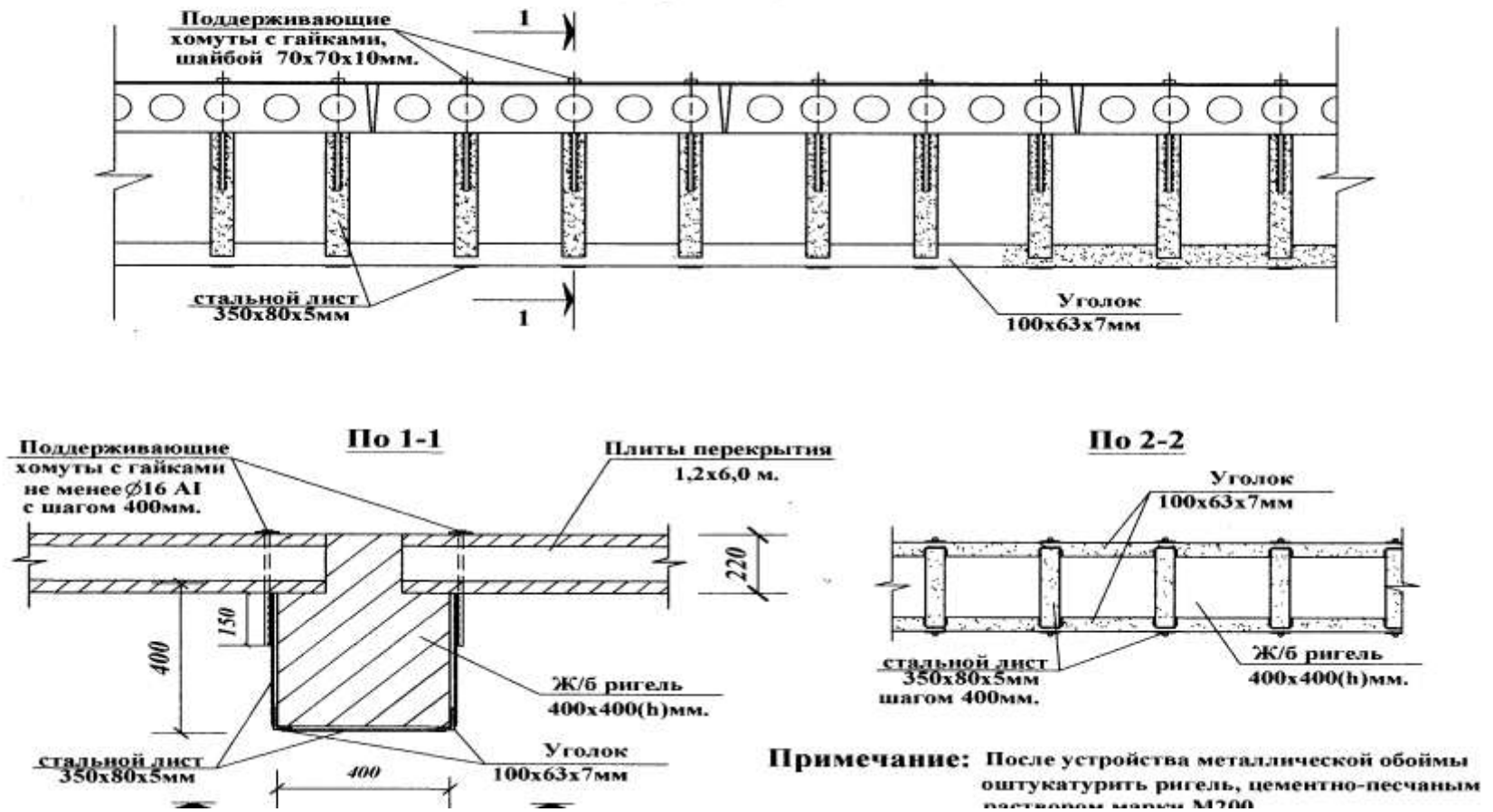


Рис.3.4. Первый вариант усиления железобетонных ригелей

Схема усиления ригелей с устройством железобетонной обоймы
(Вариант II)

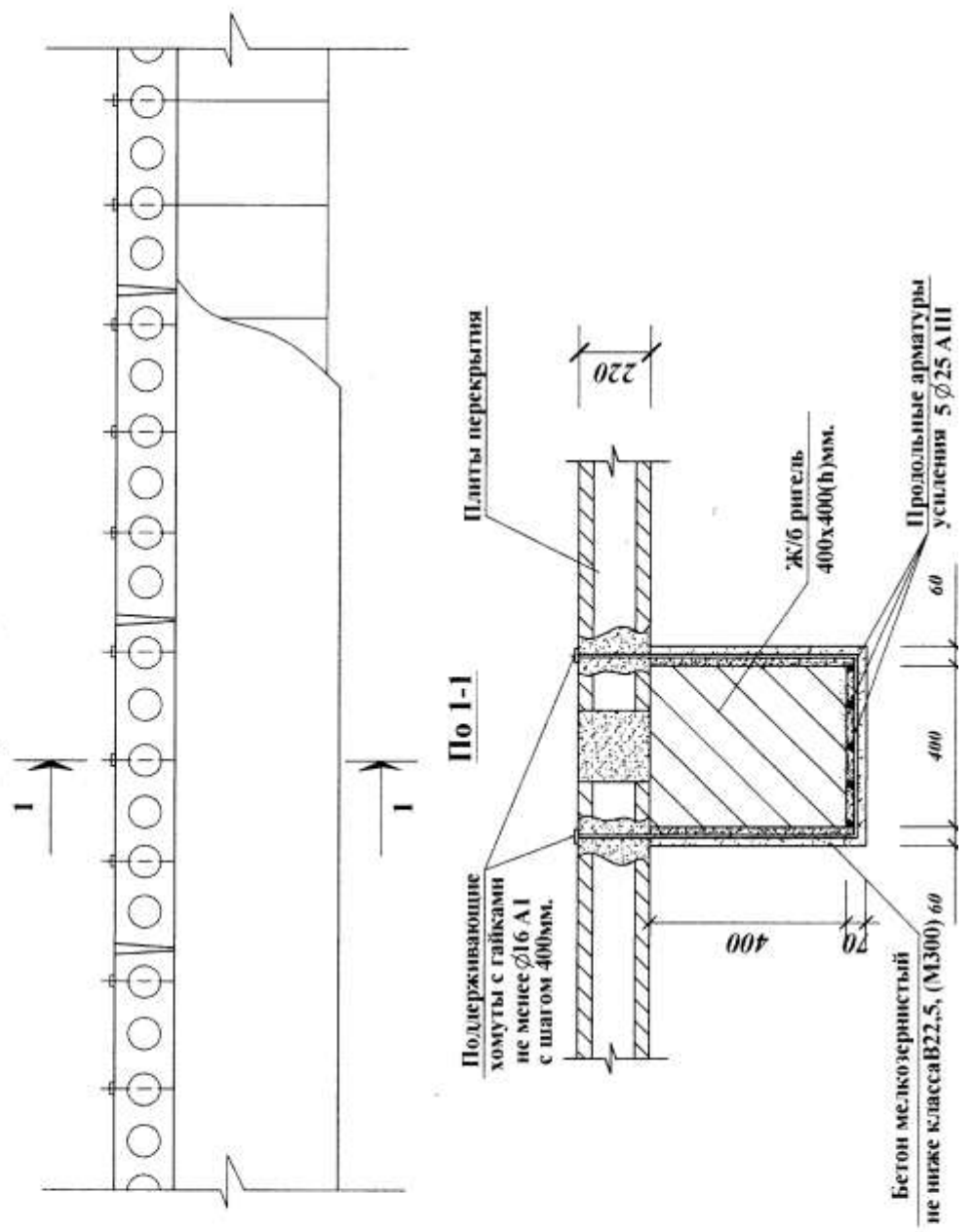


Рис. 3.5. Второй вариант усиления ригелей

3.1.2. Усиление монолитных стен подвального этажа семиэтажного здания офиса

Как ранее было отмечено, что предварительные расчеты и результаты инструментального исследования монолитных стен подвального этажа здания показали о недостаточности их несущей способности в условиях землетрясения интенсивностью 8 баллов и необходимости усиления.

Усиление стен осуществляли устройством арматурной сетки из стержневой арматурой класса АП диаметром 12мм с шагом 150x150мм (рис.3.6). установка арматурной сетки выполняется креплением к поверхности диафрагмы металлическими шпильками, предварительно подготовленных гнездах. После этого выполняется процесс устройства железобетонной обоймы, торкретированием поверхности бетоном класса по прочности на сжатие не менее В15. Покрытое торкретбетоном поверхность стены будет иметь шероховатый вид. Однако общая плоскостность при этом должна быть в пределах ± 5 мм. Раствор для штукатурки поверхности принимается не ниже марки 150. Для торкрет-бетона в качестве вяжущего следует использовать портланд-цемент марки не ниже 400. Для ускорения твердения бетона рекомендуется применение быстротвердеющих цементов и добавок ускорителей твердения, а также тепловой обработки при «мягких» режимах подъема и снижения температур ($5 \dots 10^0$ с/ч).

Следует отметить, что при выполнении усиления стен подвала было обращено повышенное внимание на качество используемой бетонной смеси, виду и крупности заполнителей. При торкретировании крупность заполнителя была определена паспортными данными торкрет-установки (диаметром отверстия сопла) и принималась не более 10мм. В качестве мелкого заполнителя был принят песок с модулем крупности не ниже 2,2 и с количеством пустот не более 40%.

Подбор состава бетона для торкретирования был выполнен таким расчетом, чтобы обеспечить проектную прочность элементов усиления и качественного уплотнения бетонной смеси. Осадка конуса бетона должна

быть не более 8 см. Для торкретирования используют относительно жесткую торкрет-бетонную смесь, которая практически не имеет водоотделение. Это и позволяет при нанесении смеси под давлением получить материал с более плотной структурой и меньшим водосодержанием, чем при обычном бетонировании.

Торкретирование ведут послойно, причем продолжительность перерыва между нанесением последующих слоев должна быть такой, чтобы наносимый слой не разрушая предыдущий, но в тоже время не должна превышать сроков схватывания цемента во избежание адгезии

Усиленные выше указанным методом железобетонный каркас и стены подвального этажа обеспечивают необходимой несущей способностью и устойчивостью здания в условиях землетрясения расчетной интенсивности.

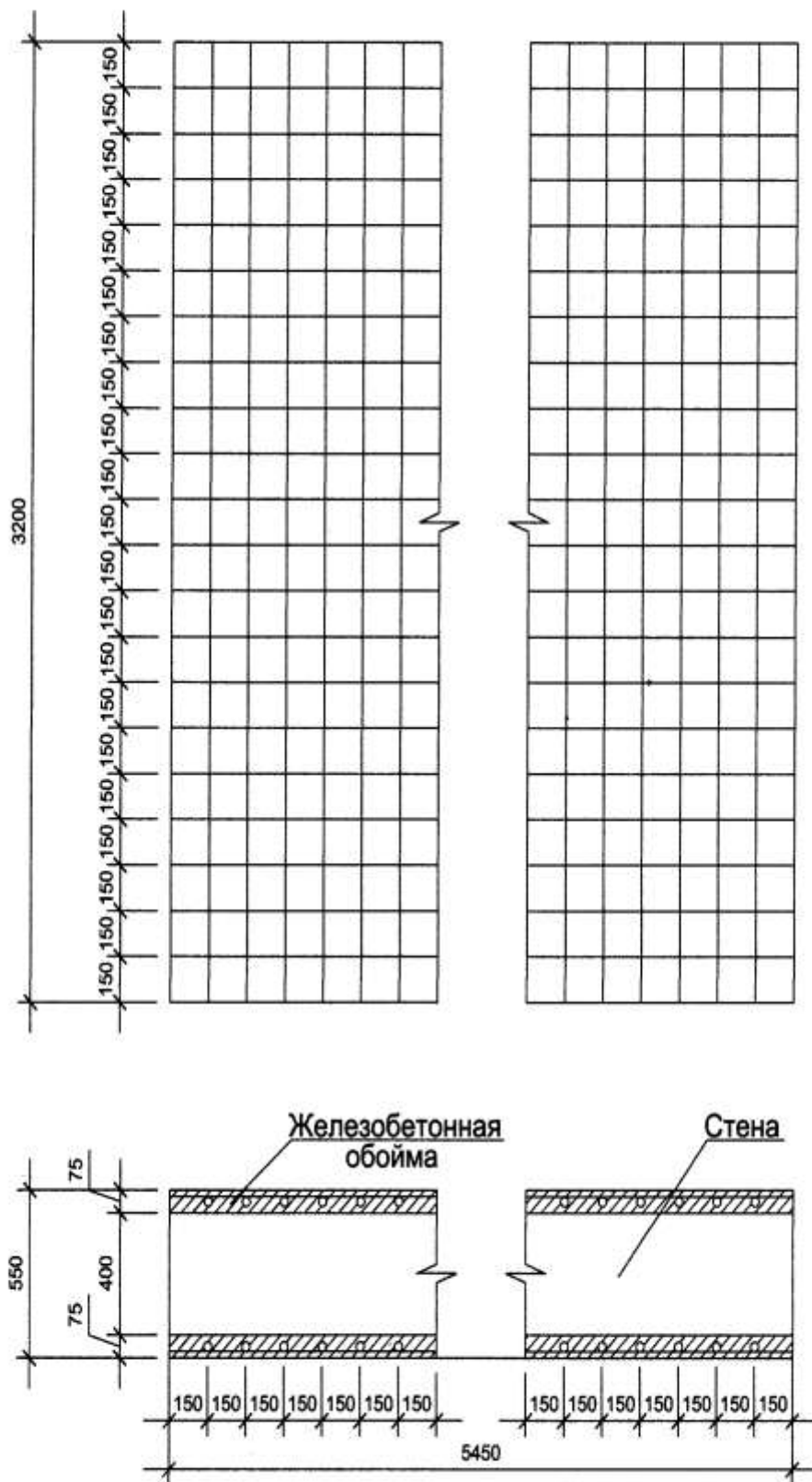


Рис.3.6. Усиление стены подвала железобетонной обоймой

3.2. Разработка рекомендации по обеспечению эксплуатационной надежности и сейсмостойкости здания при землетрясениях расчетной интенсивности

Результаты инженерного анализа последствий сильных землетрясений и материалы изложенные в настоящей работе позволили сформулировать следующие рекомендации по проектированию и строительству, а также реконструкции объектов незавершенного строительства в сейсмических районах:

- обеспечение снижения сейсмической нагрузки, осуществление которого можно достичь уменьшением массы конструкций, благодаря применению более легких и эффективных (по прочности) строительных материалов, конструкций и выбором конструктивной системы с оптимальной жесткостью и затуханием колебаний;

- принципы равномерного распределения жесткостей и масс в зданиях, т.е. несущие элементы (колонны, ригели, монолитные стены) необходимо равномерно и симметрично распределять по этажам. Отсюда вытекает и другое не менее важное требование-строительный материал несущих элементов должен быть по возможности одинаковым и однородным. Этот принцип предусматривает расположение стен в плане симметрично относительно и продольной, и поперечной оси здания и простую форму в плане, что исключает возможность возникновения кручения;

- принцип монолитности и равно прочности элементов зданий и сооружений, который обеспечивается расположением стыковых соединений сборных элементов по возможности вне зоны максимальных усилий, возникающих при землетрясениях. Соблюдение этого принципа обеспечивает, в частности, совместную работу стен и перекрытий, т.е. позволяет рассматривать здание как пространственную систему;

- в каркасных зданиях с рамным каркасом совместная работа ригелей и колонн каркаса обеспечивается до тех пор, пока узлы не превратятся в шарниры, и не исчерпают своей прочности.

В каркасных зданиях связевой системы совместную работу всех элементов обеспечивают связи;

- принцип обеспечения условий, облегчающих развитие в элементах конструкций пластических деформаций при возможной их перегрузке в время землетрясений, т.е. чтобы во время сейсмического воздействия конструкции не разрушались хрупко, а имели возможность пластической работы. В этом случае здания при перегрузках приобретает свойство адаптации, так как повышение податливости за счет пластических деформаций сопровождается повышенным поглощением энергии сейсмического воздействия и скорейшим затуханием колебаний. Учитывая это, конструкции из каменных материалов как естественных, так и искусственных, в том числе и бетона, склонные к хрупкому разрушению необходимо армировать расчетным путем или в отдельных случаях конструктивно;

- диафрагмы или заполнения из различных конструктивных материалов армированных расчетным путем, воспринимающие горизонтальную нагрузку следует устраивать на всю ширину здания. В случае использования в качестве диафрагм стен лестничных клеток или лифтовых шахт проемы в них следует располагать в плане также симметрично. При уменьшении жесткости диафрагмы (в качестве способность диафрагмы уменьшается под различными воздействиями) жесткость их уменьшается в большей степени, чем каркас. Из этого вытекает вывод о нецелесообразности ослабления диафрагмы и необходимости усиления диафрагм нижних этажей, что и было сделано с монолитными стенами подвального этажа семиэтажного здания офиса в настоящей работе.

Некоторой особенностью работы несущих элементов каркасных производственных зданий является применение продольные связевые металлические элементы. Это, с одной стороны, приводит к перераспределению сейсмических нагрузок в продольном направлении, позволяет к увеличению несущей способности здания, а с другой стороны - к

уменьшению периодов собственных колебаний. Таким образом, появляется класс сооружений смешанного типа, занимающих промежуточное положение между гибкими и жесткими конструктивными системами, работа которых в условиях землетрясений разной интенсивности существенно отличается как от поведения рамно-каркасных, так и от каркасно-панельных зданий. Такие конструктивные системы применяются у нас в стране и за рубежом. Однако, если упругие колебания рамно-связевых каркасов в какой-то мере изучены, то в упругопластической стадии напряженно-деформированного состояния многие вопросы ещё ждут своего решения. В месте с тем, учитывая всевозрастающие объемы строительства большепролетных и протяженных объектов в сейсмически активных районах, эта проблема несомненно имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение.

Весьма существенно, что для описания неупругих свойств каркасной и заполненной частей здания используются разные диаграммы деформирования, отражающие особенности неупругой работы гибких и жестких конструкций, причем в процессе колебаний соотношения жесткостных характеристик этих элементов меняются произвольным образом. Так, если в исходном состоянии в рамно-связевых системах жесткость заполненной части, как правило, превышает жесткость самого каркаса, то в дальнейшем в процессе землетрясения различной интенсивности возникли ситуации, когда в результате развития повреждений образовавшихся по другим причинам (это неважно) их жесткость уменьшается в большей степени, чем жесткость каркаса. В процессе упругопластического деформирования обнаруживается, что по мере накопления повреждений, как в каркасе, так и в заполнениях снижается несущая способность.

Предложенные аналитические зависимости позволяют учесть эти особенности работы железобетонных каркасов с заполнением и, следовательно, дают возможность, по крайней мере в качественном отношении, достаточно полно описать их работу в условиях нестационарных интенсивных нагрузок, какими являются сейсмические воздействия.

При расчетах на сейсмические воздействия динамическая расчетная модель принимается в виде много массовой нелинейной дискретной системы, движения основания которой задается в виде акселерограммой землетрясения. Колебания описывается уравнением 2.13, изложенной [24]. Решение данного уравнения осуществляется численным методом.

3.3. Некоторые особенности реконструкции производственных зданий незавершенного строительства и обеспечение их эксплуатационной надежностью и сейсмостойкостью

Как было отмечено в вводной части настоящей работы экономика нашей стране с приобретением независимости динамично развивается и в течение последних нескольких лет демонстрирует стабильно высокие темпы роста. Увеличивается производственный потенциал производственных предприятий самых различных сфер, растет уровень жизни населения. На фоне этих положительных тенденций развития практически во всех областях республика имеют место стройки, начатые ещё в условиях плановой экономики, завершение которых по различным причинам не было достигнуто. Эти объекты либо были консервированы, а в большинстве случаев просто брошены на произвол судьбы. Среди причин, по которым работы на этих объектах были прекращены, можно выделить в первую очередь отсутствие средств у заказчиков, или их отсутствием в связи с происходившими реформами; изменение рыночной конъюнктуры спроса и предложения на будущую продукцию; изменение технологий производства, предусмотренных морально устаревшими проектами; отсутствием необходимого технологического оборудования, на базе которого можно было бы выпускать конкурентоспособную продукцию; изменением экономических интересов собственников данных объектов недвижимости; отсутствием спроса на эти объекты со стороны потенциальных покупателей; низким

уровнем заинтересованности органов государственной структуры в их скорейшем завершении и полезном использовании.

Вместе с тем объекты незавершенного строительства представляют существенный интерес как полноправные участники рынка недвижимости. Они занимают подготовленные строительные площадки представляющие немалые цены. По ним разработан весь комплект исходно-разрешительной документации, затраты по ее корректировке и доведению до современных требований, требуют значительно меньше времени и затрат, чем разработка нового комплекта документов.

На этих стройках сосредоточено значительное количество строительных материалов, а в ряде случаев и запасов неустановленного оборудования, приобретенных по ценам значительно ниже уровня цен сегодняшнего дня и которые могут быть использованы в процессе их завершения. Если по конкретному объекту незавершенного строительства принимается решение о его реструктуризации и процессе достройки, то эти материальные ресурсы могут быть частично реализованы сторонним потребителям. Если в процессе завершения профиль использования этих объектов не меняется, нет необходимости тратить дополнительные средства на изменение проекта. Следует отметить дополнительные затраты могут возникать только в связи с его рас консервацией. Завершение ранее начатых строек в городах позволит существенно улучшить их архитектурный облик, обеспечить создание дополнительных рабочих мест, выпуск полезной обществу продукции, то есть обеспечить достижения определенного уровня не только в коммерческом плане, но и определенной социальной эффективности.

Вовлечение в хозяйственный оборот объектов незавершенного строительства позволит снизить цены в расчете на единицу продукции по сравнению с внов начинаемыми стройками. Эти объекты могут быть полноправными участниками рынка промышленной офисной и жилой недвижимости. Они вместо потенциального **балласте** приносить доход

собственнику (инвестору или соинвесторам) или выступать в качестве предмета купли-продажи.

Если собственник объекта незавершенного строительства приходит к решению о невозможности его дальнейшего полезного использования, возникает возможность различных вариантов вовлечения в хозяйственный оборот юридически оформленного, технически подготовленного к строительству, обеспеченного коммуникациями земельного участка не только как объекта собственности, но и объекта продажи. В этом случае возникает необходимость взаимосвязи экономических интересов инвестора и органов государственной власти в различных формах и, в частности, в форме государственно-частного партнерства. Учитывая многообразие вариантов, предоставленных инвестору прав использования выделенного под строительство земельного участка (право собственности, право аренды, право пользования), вариантов такого партнерства может быть несколько. С позиций выбора со инвесторов необходимо выбрать наиболее эффективный.

Незавершенное строительство-показатель, используемый для обозначения положения, когда на строительном объекте прекращены все строительные-монтажные и другие работы, и объект оказывается «замороженным» на неопределенный период времени. Незавершенной строительство приводит к серьезным социально-экономическим последствиям – «омертвляются» ресурсы, которые в течение многих лет не дают никакой отдачи, морально и физически стареет техника, устаревают технологии. Незавершенное строительство определяется объемом капитальных вложений, которые освоены на объектах в течение производства строительными-монтажными работ до «замораживания», и учитывается на балансе заказчиков.

Реконструкция объектов незавершенного строительства имеет свои особенности. При этом следует учитывать степени незавершенности объекта; сохранения функционального назначения здания и сооружения; общая пояснительная записка к рабочему проекту; проектно-сметная документация;

акт консервации объекта незавершенного строительства (если объект законсервирован); отраслевая принадлежность объекта; техническое заключение объекта о соответствии несущих элементов и в целом здания требованиям действующих стандартов и норм проектирования.

Выводы по III главе

1. В связи с недостаточной несущей способности железобетонных колонн и ригелей каркаса, а также монолитных стен подвальной части здания усилены в соответствии с разработанными техническими решениями изложенными в разделе 3.1.1 и 3.1.2.
2. Рекомендован состав бетона для использования в усилении элементов железобетонного каркаса и стен подвального этажа методом торкретирования.
3. Выбранный метод усиления позволит обеспечить необходимую несущую способность и устойчивость железобетонным элементам каркаса и стенам подвального этажа реконструируемого здания.
4. Неразрушающими методами испытания осуществлена проверка прочности и сцепления нового бетона со старым, результаты которого подтверждают правильность усиления.
5. Поверочные расчеты показали обеспеченность здания эксплуатационной надежностью и сейсмостойкостью в условиях землетрясения расчетной интенсивности.

Общие выводы

1. Изучение надежности конструкций изделий и зданий незавершенного строительства в целом в реальных условиях (с консервацией, без консерваций, при постоянном охране, заброшенном на произвол судьбы и т.д.) является актуальным вопросом строительной науки;
2. В геоморфологическом отношении участок объекта относится к поверхности третьей надпойменной террасы р.Чирчик, сложенной аллювиальными отложениями голодностепского комплекса.
Сейсмичность участка обследование оценивается в 8 баллов ;
Тип грунтовых условий площадки по просадочности – первый;
3. Результаты выполненного технического обследования свидетельствуют о том, что объемно-планировочная схема и конструктивное решение производственного, административно-бытового корпусов и семиэтажного здания офиса соответствуют требованиям действующих норм и правил республики Узбекистан;
4. Техническое состояние основных строительных конструкций зданий находятся в работоспособном состоянии, за исключением железобетонного каркаса и стен подвального этажа семиэтажного здания офиса и колонн административно бытового корпуса, которые нуждаются в усилении.
5. Поверочные расчеты после выполненных работ по усилению показали обеспеченность здания эксплуатационной надежностью и сейсмостойкостью, что подтверждают возможности продолжения строительного-монтажных работ с соблюдением требований действующих норм и завершить строительству сдачей к приемке государственной комиссии.
6. Объекты незавершенного строительства имеют ряд особенности, которых при техническом обследовании и завершении строительного-монтажных работ следует учитывать.