

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национально-исследовательский университет)
Институт «Архитектурно-строительный»
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА (ПРОЕКТ) ПРОВЕРЕНА

Рецензент _____

_____ (должность)

_____ (И.О.Ф.)

_____ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой СПГС

_____/Г.А. Пикус/

_____/_____ 2018 г.

Влияние качества работ на стоимость
устройства стен

ПОЯНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ-08.04.01.2018.324.ПЗ ВКР

Руководитель работы
профессор, доцент, д.т.н.

_____/А.Х. Байбурин/

_____ 2018г.

Автор проекта

студент группы АСИЗ-392

_____/Ю.В.Мавлетова/

_____ 2018г.

Нормоконтроль

_____/ент, д.т.н.

_____/А.Х. Байбурин/

_____ 2018г.

Антиплагиат

Оригинальность - 78 %

профессор, доцент, д.т.н.

_____/А.Х. Байбурин/

_____ 2018г.

Челябинск 2018

АННОТАЦИЯ

Мавлетова Ю.В., Влияние качества работ на стоимость устройства стен - Челябинск ЮУрГУ, АСИз-392; 2018, 126 с, 55 рис., 35 табл., библиогр. список - 61 наим. 2 прил.

В выпускной квалификационной работе магистра разработаны рекомендации по совершенствованию методов контроля качества строительного-монтажных работ при возведении стен. Для достижения этой цели решены следующие задачи:

1. Произведен общий анализ состояния вопроса влияния качества строительного-монтажных работ на стоимость устройства и отделки стен и выявлены существующие проблемы.

2. Произведен анализ влияния существующих допусков при устройствах стен на расход отделочных материалов.

3. Произведено исследование и анализ влияния качества выполнения строительного-монтажных работ по устройству стен из различных материалов на стоимость отделки и трудозатрат.

4. Обоснованы и разработаны рекомендации по совершенствованию методов контроля качества при возведении стен, допусков при устройстве стен для снижения дефектности и стоимости строительства.

На основании полученных результатов были сделаны выводы о решениях, позволяющих уменьшить стоимость отделки стен, повысить качество строительного-монтажных работ.

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Влияние качества выполнения работ на стоимость устройства стен	Стадия	Лист	Листов
Зав. кафедрой	Пикус Г.А.						4	126
Руководитель	Байбурина А.Х.					ЮУрГУ, Кафедра СПТС		
Н.контр.	Байбурина А.Х.							
Консульт.	Байбурина А.Х.							
Разработал	Мавлетова Ю.В.							

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ НА СТОИМОСТЬ УСТРОЙСТВА СТЕН.....	9
1.1. Обзор законодательства и норм по контролю и оценке качества строительства.....	9
1.2. Обзор литературы и результаты патентного поиска по дефектам устройства стен из различных материалов.....	13
1.3. Анализ причин низкого качества строительного-монтажных работ.....	18
1.4. Оценка системы качества строительства.....	22
1.5. Строительно-монтажные работы при возведении стен и контрольно-измерительные приборы, применяемые при устройстве стен....	26
1.6. Техничко-экономическое обоснование темы исследования, методика и разработка планов проведения исследования.....	43
2. ВЛИЯНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ДОПУСКОВ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ СТЕН НА ОБЪЕМЫ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	45
2.1. Существующие требования и допуски при устройстве монолитных бетонных, железобетонных стен, сборных железобетонных стеновых панелей, каменных стен и перегородок.....	45
2.2. Описание основных дефектов устройства стен и существующие способы выравнивания стен с помощью отделочных материалов.....	51
2.3. Анализ влияния существующих допусков при возведении стен на расход отделочных материалов.....	57
3. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ НА ТРУДОЕМКОСТЬ И СТОИМОСТЬ ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ.....	66

3.1. Исследование влияния качества строительного-монтажных работ при возведении здания на трудоемкость и стоимость устройства отделки фасадов здания.....66

3.2. Исследование влияния качества устройства стен из различных материалов на трудоемкость и стоимость отделочных работ внутри помещений.....71

3.3. Исследование влияния качества строительного-монтажных работ при устройстве плит перекрытий на трудоемкость и стоимость работ при отделке потолков.....84

4.ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ СТЕН.....91

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....104

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....105

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Результаты патентного поиска по устройству стен...111

Приложение Б. Схемы 16-ти этажного жилого дома для расчета объемов отделочных материалов.....122

Введение

Под качеством строительства понимается соответствие качества построенных зданий проектным решениям и нормативам. Качество должно формироваться на всех стадиях строительства: предпроизводственной (проектирование), производственной (строительно-монтажные процессы) и после производственной (эксплуатация). Поэтому оно является комплексной проблемой, зависящей от всех участников: государственных органов, заказчиков, проектных и строительно-монтажных организаций, заводоизготовителей, транспортных предприятий и организаций, участвующих в эксплуатации строительных объектов.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы заключается в том, что некачественно выполненные работы по устройству и возведению элементов зданий существенно влияют на расход отделочных материалов, высокие трудозатраты при отделке стен, а также материальные затраты не предусмотренные проектно-сметной документацией, и на экономическую ситуацию на строительном рынке в целом.

Целью работы является повышение качества и эффективности строительно-монтажных работ при возведении стен с учетом влияния качества выполнения работ на стоимость устройства стен.

Для достижения поставленной цели сформулированы и решены следующие основные **задачи**:

1. Проанализировать состояние вопроса влияния качества строительно-монтажных работ на стоимость устройства стен и выявить существующие проблемы.
2. Выполнить анализ влияния существующих допусков при устройствах стен на расход отделочных материалов.
3. Исследовать влияние качества строительно-монтажных работ по устройству стен из различных материалов на трудоемкость и стоимость отделочных работ.

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

4. Разработать рекомендаций по совершенствованию методов контроля качества при возведении стен в целях снижения дефектности и стоимости строительства.

Объект исследования – система обеспечения качества строительства, строительного-монтажные работы и отделочные работы наружных и внутренних несущих ограждающих конструкций жилых домов.

Предмет исследования – показатели, характеризующие уровень системы обеспечения качества, методы оценки качества, закономерности влияния качества строительного-монтажных работ на стоимость строительства.

Метод исследования – исследование основывается на теоретическом анализе существующих законодательных норм, расчетах сметной стоимости отделочных работ для приведенных примеров и составлении графиков влияния качества строительного-монтажных работ на стоимость отделки стен.

Научная новизна полученных результатов:

- исследовано влияние качества строительного-монтажных работ на стоимость устройства стен;

- приведены рекомендации по совершенствованию методов контроля качества при возведении стен, в целях снижения дефектности и стоимости строительства.

Практическая значимость заключается в разработке рекомендации по совершенствованию методов контроля качества при возведении стен, допусков при устройстве стен для снижения дефектности и стоимости строительства.

Структура и объем работы. Выпускная квалификационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Содержание изложено на 122 страницах текста и включает 35 таблиц, 39 рисунков, 61 наименований источников и 2 приложения.

1. Анализ состояния вопроса влияния качества строительного-монтажных работ на стоимость устройства стен

1.1. Обзор законодательства и норм по контролю и оценке качества строительства

Контроль качества строительных работ приводит к критериям соответствия качества здания и предполагает проверку требованиям проектным решениям, стандартам и техническим условиям, закрепленным законодательством по строительству в России.

Федеральные законы «О техническом регулировании» (№184-ФЗ от 27.12.2002) [1], «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (№384-ФЗ от 30.12.2009) [2] создали законодательную базу обеспечения безопасности в строительстве, закрепив в качестве предмета регулирования риск аварии и показатели конструкционной (механической) безопасности.

Порядок осуществления градостроительной деятельности на территории Российской Федерации определяется Градостроительным кодексом Российской Федерации (ФЗ-190 от 29.12.2004)[3].

Согласно ст. 53 и 54 данного документа строительный контроль проводится в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства, в целях проверки соответствия выполняемых работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий, требованиям к строительству, реконструкции объекта капитального строительства.

Строительный контроль проводится лицом, которое осуществляет строительство. Лицо, которое осуществляет строительство, обязано уведомить органы государственного строительного надзора при возникновении каждой аварийной ситуации на объекте.

Лицом, осуществляющим строительство в процессе всех этапов строительства должен осуществляться контроль за выполнением работ,

									Лист
									9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР				

оказывающих влияние на безопасность строящегося объекта, а также работ контроль за выполнением которых не может быть осуществлен после выполнение иных работ.

После проведения контроля за выполнением указанных работ и безопасностью конструкций, по результатам проверки составляются акты освидетельствования работ, конструкций.

При строительстве объектов, проектная документация которых подлежит обязательной строительной экспертизе должен проводится Государственный строительный надзор.

Предмет государственного строительного надзора - проверка соответствия выполнения работ и применяемых строительных материалов требованиям технических регламентов, проектной документации.

Осуществляется Государственный строительный надзор федеральным органом исполнительной власти, имеющим право на осуществление государственного строительного надзора.

Одним из главных документов в сфере контроля качества строительства является Постановление Правительства РФ от 21.06.2010 N 468 "О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства" [4]. Данное Положение определяет порядок проведения строительного контроля независимо от финансовых источников и устанавливает способ определения размера затрат на осуществление строительного контроля и количества работников, производивших строительный контроль, по объектам, финансируемым полностью или частично за счет средств федерального бюджета.

В данном документе также перечислены обязанности по проведению строительного контроля, возлагаемые на заказчика и на подрядчика.

Не менее важным документов в сфере контроля качества строительства является ранее указанный Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (№384-ФЗ от 30.12.2009)[3].

									Лист
									10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР				

Данный закон принят в целях защиты жизни и здоровья граждан, имущества людей, муниципального или государственного, охраны окружающей среды, здоровья и жизни животных и растений, обеспечения энергетической эффективности объектов.

Объект технического регулирования в данном Федеральном законе - здания и сооружения любого назначения, процессы проектирования (включая изыскания), строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации.

В статье 6 указанного Федерального закона приведена ссылка на перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований указанного Федерального закона (Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. N 1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [5]. К таким документам относятся [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22].

Национальные стандарты и своды правил, включенные в данный перечень, подлежат ревизии, пересмотру и актуализации не реже чем каждые пять лет.

Основные допуски при устройстве монолитных, сборных бетонных, железобетонных и каменных конструкций приведены в СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции"[15].

Также основные документы, регламентирующие строительство и имеющие законодательный характер, издаются в виде «Сводов правил», утверждённых федеральным органом исполнительной власти России.

В главе Сводов правил «Правила производства и приемки работ» описывается технология выполнения процессов, правила проведения

контроля качества работ, приемки работ с указанием максимально допустимых отклонений.

Также с целью улучшения качества строительства применяется следующий документ ГОСТ 26433.2-94 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений» [23]. В данном стандарте описаны правила и методы измерений геометрических параметров при выполнении и приемке строительных и монтажных работ.

В обеспечении непрерывного контроля качества всех видов работ помогают технологические карты и схемы операционного контроля качества (СОКК). Они должны разрабатываться на все строительные и монтажные процессы. Рекомендуется использование типовых СОКК, описанных в издании Санкт-Петербургского отделения Общероссийского фонда «Центр качества строительства» «Схемы операционного контроля качества строительных, ремонтно-строительных и монтажных работ» [25].

Мировая практика менеджмента качества доказывает, что действенным инструментом стимулирования безошибочной работы является создание на предприятии эффективной системы качества. Большое распространение в мире получила сертификация систем качества в соответствии с международными стандартами ИСО серии 9000.

ISO 9000 — серия международных стандартов, содержащих термины и определения, основные принципы менеджмента качества, требования к системе менеджмента качества организаций и предприятий, а также руководство по достижению устойчивого успеха. Серия стандартов ISO 9000 неоднократно пересматривалась. В настоящее время в России действует новая версия стандартов ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» [26].

Данный стандарт содержит основные понятия, принципы и терминологию систем менеджмента качества, а также основу для других стандартов на системы менеджмента качества. Цель настоящего стандарта

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

направлена на повышение осведомленности организации об ее обязательствах и приверженности удовлетворению потребностей и ожиданий потребителей и заинтересованных сторон, а также достижению удовлетворенности ее продукцией и услугами.

Одним из главных сводов правил в сфере строительства является СП 48.13330.2011 «Организация строительства» [27]. В данном документе также указаны все обязательные действия при осуществлении строительства объектов.

Регулярный контроль качества строительных работ является одним из главных моментов в обеспечении высокого качества возводимых объектов. Соблюдение всех требований проектов, а также строительных правил и норм является основным фактором современного строительства. Стоит заметить, нормативная база и механизм регулирования безопасности при осуществлении строительства постоянно находятся в стадии совершенствования.

1.2.Обзор литературы и результаты патентного поиска по дефектам устройства стен из различных материалов

Согласно статье в международном научном журнале [28], «Аналитический обзор дефектов, влияющих на аварийность зданий», 42% причин возникновения дефектов, влияющих на аварийность зданий непосредственно связаны с низким качеством строительно-монтажных работ, а остальные 58% связаны с некачественным изготовлением строительных конструкций и материалов, ошибками при инженерных изысканиях, проектировании, несовершенством нормативной базы, неправильной эксплуатацией.

Данные причины дефектов приводят к возникновению до 40% экономических потерь всех участников строительства [28].

Также одной из главных причин дефектности строительства является низкое качество производства готовых строительных конструкций на заводе.

										Лист
									08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						13

Согласно работе Руфферта Г. «Дефекты бетонных конструкций» [29] как показывает практика в случае, если изготовление бетона происходит без требуемого технического контроля, даже строительные правила, нормы, а также высокий уровень контроля за проведением строительно-монтажных работ не помогут избежать дефектов стен в процессе их возведения. Данная проблема в настоящее время остается для многих существующих сооружений из железобетона.

Анализ дефектов в строительстве содержится в работах, А.А. Шишкина [30], Вейца Р.И. [31], Гроздова В.Т. [32], [33], Физделя, И.А. [34].

Вопросу дефектов в строительстве посвящены исследования зарубежных ученых Альбрехта Р. [35], Гранау, Э.Б. [36].

В работах Альбрехта Р. [35], Вейца Р.И. [31], Гранау, Э.Б. [36], Гроздова В.Т. [32], [33], довольно подробно описаны основные дефекты, выявленные при производстве различных видов строительно-монтажных работ.

В работе Гроздова В.Т. [32] перечислены основные дефекты крупнопанельных стен, вызываемые нарушением технологии изготовления стеновых панелей. Так одной из главных причин обрушения крупнопанельного пятнадцатиэтажного дома в г. Ленинграде в 1983 году являлся скоростной монтаж дома в зимних условиях, из стеновых панелей, набравших всего около половины проектной прочности. Отступление от проектных размеров стеновых панелей, затрудняют выполнение стыков панелей друг с другом и перекрытиями. При колебании высоты панелей горизонтальный растворный шов получается разной толщины и неоднородным, что приводит к снижению прочности стен. Трещины и сколы в бетоне панелей появляются обычно при небрежной распалубке. Наиболее опасны наклонные трещины в стеновых панелях, сильно снижающие прочность стен. Также в данной работе описаны основные дефекты монтажа стеновых панелей.

В работе Шишкина А.А. [30] произведен анализ причин повреждений строительных конструкций, по состоянию на 1970 г., согласно которому 69% причин относится к ошибкам при производстве строительного-монтажных работ, а также работ допущенных при изготовлении изделий на заводах.

Путем для повышения качества крупнопанельного и каменного строительства Шишкиным отмечено своевременное выявление особенностей работ новых конструкций и устранение выявленных недостатков конструктивными технологическими мероприятиями. Главным направлением борьбы с дефектностью каменного строительства установлено введение обязательного повышенного контроля качества за выполнением работ с количественной оценкой влияния допущенных дефектов на их несущую способность и в требовании выполнения компенсирующих мероприятий в процессе строительства.

В работе Альбрехта Р. [35] на многочисленных примерах исследования установлены причины разрушения строительных конструкций, возникающих из-за ошибок проектирования, недостаточного контроля за ходом строительства.

Возможные негативные воздействия на наружные стены и методы решения отдельных задач были рассмотрены в исследованиях последних лет, описанных в работах М.К.Ищука [37], а также в ряде научных публикаций, затрагивающих технологию наружных стен.

Согласно [37] на основании обследования достаточного количества зданий с многослойными стенами, в которых выявлены дефекты по облицовочному слою из кирпичной кладки выделены основные группы дефектов и причины их возникновения. В большинстве случаев разрушения наружного слоя происходят по причине ошибок при некачественном выполнении строительного-монтажных работ и проектировании. Наиболее выделены дефекты, такие как вертикальные трещины кладки, разрушение кирпича в уровне перекрытий, обрушение облицовочного слоя, установленного на стальной уголок, прикрепленный к перекрытию.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Работа по изучению многослойных стен с лицевым слоем из кирпичной кладки и причин возникновения в них дефектов осуществляется в ЦНИИСК им.Кучеренко. В процессе данных работ выявлены часто встречающиеся дефекты и установлены причины их возникновения.

В результате патентного поиска на интернет сайтах <http://www.findpatent.ru>[38], <http://www1.fips.ru>[39] было найдено достаточное количество патентов по устройству стен из различных материалов, из них можно выделить изобретения, при которых снижается трудоемкость возведения стен, а также снижается стоимость строительства (Приложение А «Результаты патентного поиска по устройству стен»):

- Патент № 2095526 «Многослойная стена и способ его изготовления»

Многослойная стена состоит из внутреннего слоя утеплителя, выполненного со сквозными отверстиями для бетонных шпонок и наружных слоев бетона, соединенных проходящими сквозь слой утеплителя стержневыми связями, а также расположенными в бетонных шпонах арматурными стержнями и жесткой пространственной связью. Данная стеновая конструкция осуществляет возможность совместной работы всех слоев, а значит и безопалубочного способа возведения зданий, что существенно сокращает трудоемкость строительных работ и сроки возведения зданий.

Результат данного патента является: снижение трудоемкости строительных работ и сокращение сроков возведения здания, соответственно снижается сметная стоимость возведения стен.

- Патент № 2168593 «Утепленная сборно-монолитная стена»

Утепленная сборно-монолитная стена, включающая блоки несъемной опалубки-утеплителя, элементы из бетона, элементы армирующие, крепежные и отделку, отличается тем, что опалубка выполнена из полистиролбетонных блоков с выступами, которые соединены между собой с помощью клея с образованием клеевых швов, элемент из несущего бетона сооружен в виде панели монолитной ребристой с ребрами и полкой, с

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

арматурной сеткой, расположенной в полке. Данная конструкция стены содержит плоские арматурные каркасы, размещенные в ребрах монолитной плиты, сетки, расположенные в клеевых швах между блоками опалубки - утеплителя, штукатурную сетку, размещенную внутри штукатурного слоя, выполненного по поверхности несъемной опалубки-утеплителя.

Результатом данного изобретения является: увеличение значения коэффициента конструктивного качества и уменьшение стоимости устройства стены.

- Патент № 2296198 «Сборная стеновая панель»

Трехслойная стеновая панель, состоящая из внутреннего и наружного бетонных армированных слоев, между ними размещен слой утеплителя. Бетонные слои связаны гибкими связями. Стеновая панель имеет оконный проем. Верхний горизонтальный торец наружного бетонного слоя образует противодождевой гребень с углом наклона его рабочей поверхности, нижний горизонтальный торец наружного бетонного слоя имеет выступ в виде зуба с углом наклона его рабочей поверхности. Промежуточный слой утеплителя выполнен в виде составного сердечника из пенополиуретановых плит, окаймленных по наружному и внутреннему периметру полужесткими минераловатными элементами.

Результат данного изобретения является: повышение качества и точности изготавливаемых изделий сборного бетона и железобетона, что существенно влияет на конечную стоимость строительства.

Обзор литературы показал, что проблема дефектности строительства изучается на протяжении многих лет. Для ее решения внедряются новые конструкции в целях снижения стоимости и дефектности строительства, как это видно в результате патентного поиска. Не смотря на это, проблема высокого расхода отделочных материалов и высоких трудозатрат по причине некачественных строительно-монтажных работ, а также некачественных работ по устройству строительных конструкций на заводе, все еще нуждается

в решении, а именно в усовершенствовании методов контроля качества строительства.

1.3. Анализ причин низкого качества строительно-монтажных работ

Анализ причин низкого качества строительно-монтажных работ при устройстве стен подробно рассмотрен в работе [40].

Дефекты возникают по ряду основных причин, сгруппированных по трем категориям: производственные, технические и организационные причины. Согласно [42] введена классификация и нумерация причин низкого качества строительно-монтажных работ.

А. Производственные причины:

А1.Нарушение производственно-технологической дисциплины (несоблюдение технологии).

А2.Несовершенство технологического процесса.

А3.Неудовлетворительный производственный контроль качества.

А4.Применение непроектных материалов, изделий, комплектующих.

Б. Технические причины:

Б1.Недостатки проектно-технической документации.

Б2. Несоответствие нормативным требованиям изделий, материалов.

Б3. Отсутствие или неисправность оборудования, механизмов, приспособлений, инструмента (в том числе измерительного).

В. Организационные причины:

В1.Несоблюдение технологических перерывов или нерегламентированные простои.

В2.Низкая квалификация исполнителей (несоответствие специальности, отсутствие опыта).

В3.Нарушение правил транспортирования, складирования, хранения.

В4. Несоответствие условий труда, отсутствие стимулирования.

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

Для анализа причин отклонений качества используется диаграмма Парето, которая позволяет классифицировать причины по степени важности и определить приоритетные направления повышения уровня качества.

Анализом причин отклонений качества при монтаже крупнопанельных зданий (Рис.1.3.1.) установлено, что основная причина несоответствий – нарушение технологической дисциплины (31,2%). Неудовлетворительный контроль качества является причиной примерно 27% случаев отклонений.

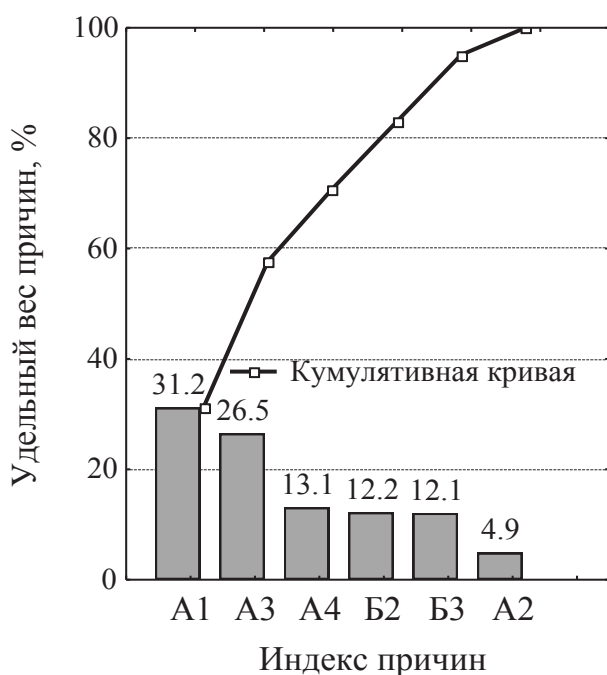


Рис. 1. 3.1. Диаграмма Парето причин дефектов монтажа панельных зданий

Как показывает анализ дефектности при возведении каменных зданий (Рис.1.3.2.) около 90% брака связано с низкой квалификацией исполнителей (24,1%), недостатками производственного контроля качества (23,4%), несоблюдением технологии работ (20,5%) и несоответствием изделий и материалов нормативным требованиям (19,7%).

Таким образом, мероприятия по снижению дефектности каменных работ должны быть направлены на повышение квалификации рабочих, контроль соблюдения технологии, усиление производственного контроля, в

том числе входного, направленного на недопущение применения некачественных материалов.

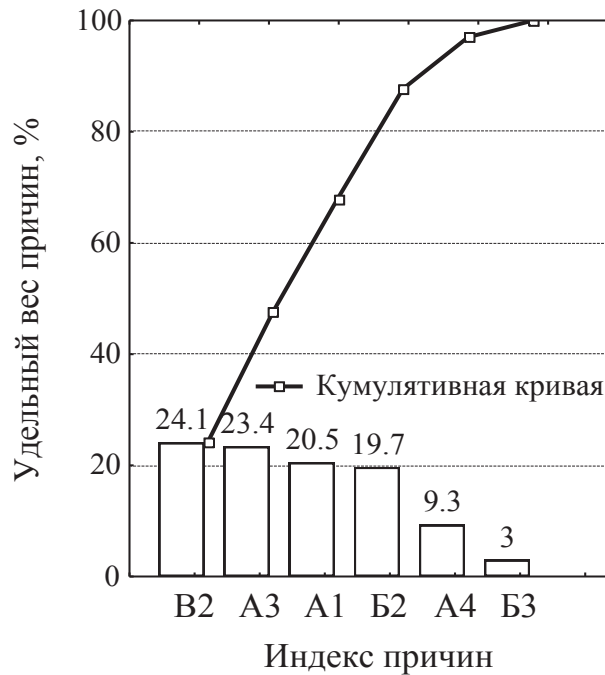


Рис. 1.3.2. Ранжирование причин дефектов каменных работ

При возведении монолитных и сборно-монолитных зданий (Рис.1.3.3.) примерно половина дефектов допускается из-за неудовлетворительного контроля качества работ (47,7%). Это, прежде всего, связано с производством работ в зимних условиях, когда необходимо особенно тщательно контролировать параметры качества на всех переделах комплексного процесса бетонных работ: начиная от изготовления бетонной смеси, ее транспортирования и заканчивая тепловой обработкой и выдерживанием. Таким образом, сосредоточив усилия на операционном контроле качества, можно вдвое снизить дефектность железобетонных работ.

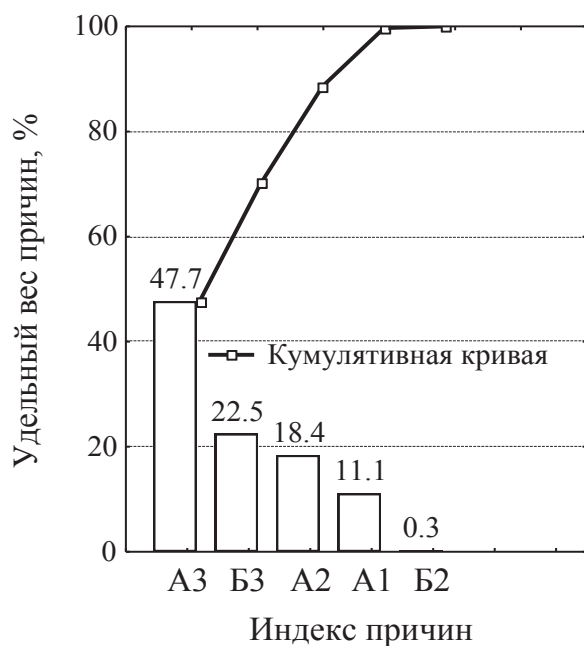


Рис. 1.3.3. Диаграмма Парето причин дефектов железобетонных работ

По результатам сводного Парето-анализа (Рис.1.3.4.) причин низкого качества строительно-монтажных работ. В результате анализа установлено, что 55% брака возникает из-за неудовлетворительного контроля качества (A3) и нарушения технологической дисциплины (A1).

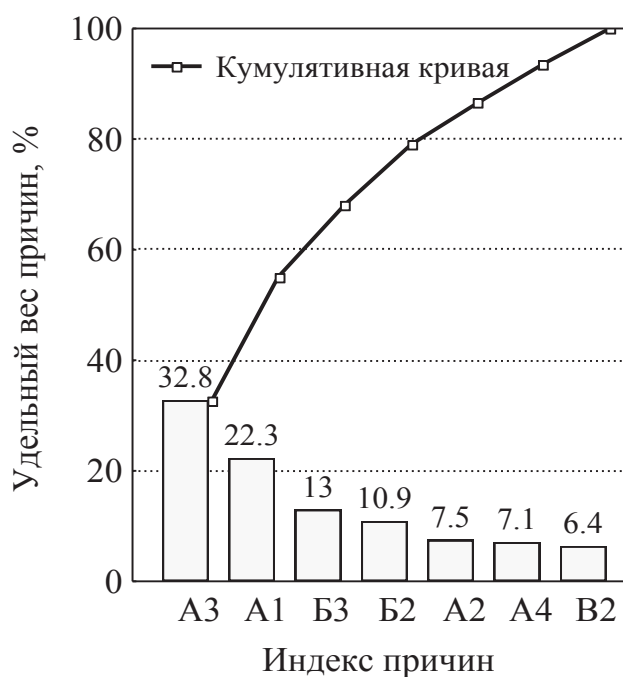


Рис. 1.3.4. Парето-анализ причин низкого качества СМР

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Таким образом, усилия должны быть направлены, прежде всего, на совершенствование строительного контроля.

1.4. Оценка системы качества строительства

Система качества - совокупность организационной структуры, процессов, ресурсов и методик для достижения качественных результатов.

Рассмотрим разработку комплексной оценки системы качества строительства приведенной в работе [40].

Для определения комплексной оценки системы качества строительства предлагается выражение:

$$K_{СК} = n \left(K_{ПО}^{0,15} \cdot K_{П}^{0,25} \cdot K_{СО}^{0,60} \right) \quad (1.4.1.)$$

где n – коэффициент полноты разработки и эффективности применения нормативно-правовой базы, системы технического регулирования и надзора; $K_{ПО}$, $K_{П}$, $K_{СО}$ – соответственно количественные оценки систем качества проектно-изыскательской организации, поставщиков, строительномонтажной организации.

При группировании частных оценок по элементам системы качества использовалась следующая схема (рис. 14.1.).

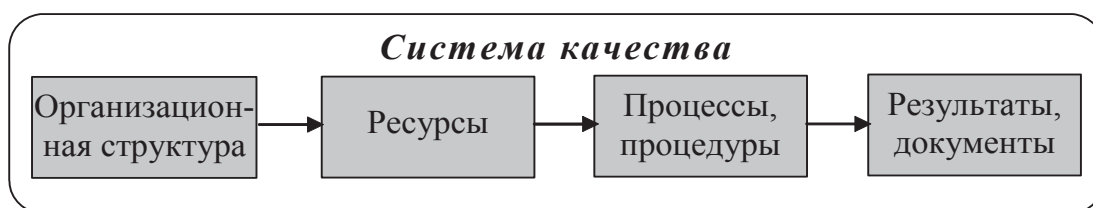


Рис. 1.4.1. Укрупненная структура системы качества

В данном разделе более подробно рассмотрим, как рассчитывается количественная оценка системы качества строительномонтажной организации. Для этого предлагается группа критериев (табл. 1.4.1.), конкретизирующая требования ИСО 9000.

Таблица 1.4.1.

Критерии оценки системы качества строительного-монтажной организации

Группа элементов системы	Контролируемые элементы системы качества	Соответствие ГОСТ Р ИСО*
1	2	3
1. Организационная структура	1.1. Роль руководства организации в управлении качеством 1.2. Наличие и уровень работы службы качества 1.3. Соответствие специальности ИТР видам работ 1.4. Соответствие профессий рабочих видам работ 1.5. Уровень квалификации (результаты аттестации) ИТР 1.6. Уровень квалификации рабочих 1.7. Лабораторное обеспечение 1.8. Геодезическое обеспечение 1.9. Повышение квалификации кадров 1.10. Стимулирование качества	4.1, 4.2 4.2, 4.17 4.9, 4.18 4.9, 4.18 4.9, 4.18 4.9, 4.18 4.10–4.12 4.10–4.12 4.18 4.2, 4.18
2. Нормативная и материально-техническая база	2.1. Комплектность проектной и нормативной документации 2.2. Качество проектной документации 2.3. Качество поставляемых материалов, изделий 2.4. Обеспеченность механизмами и инструментом 2.5. Уровень производственно-технической комплектации 2.6. Соблюдение правил складирования изделий, материалов	4.3–4.5 4.3–4.5 4.6 4.9, 4.11 4.6, 4.9 4.6, 4.15
3. Методы и средства контроля	3.1. Наличие карт (схем) контроля качества 3.2. Обеспеченность средствами контроля и измерений 3.3. Обеспеченность испытательным оборудованием 3.4. Поверка измерительного, испытательного оборудования 3.5. Периодичность и объемы испытаний контрольных образцов материалов (раствора, бетона и т.д.) 3.6. Уровень производственного контроля качества (входного, операционного, приемочного) 3.7. Применение статистических методов контроля качества.	4.9, 4.10 4.10, 4.11 4.11 4.11 4.6, 4.10 4.9–4.12, 4.17 4.20
4. Качество СМР, документация и регистрация данных о качестве	4.1. Уровень качества строительного-монтажных работ 4.2. Эффективность корректирующих действий при выявлении несоответствий и дефектов 4.3. Наличие и полнота заполнения журналов работ 4.4. Наличие документов о качестве применяемых материалов, изделий, оборудования 4.5. Своевременное выполнение актов освидетельствования скрытых работ, промежуточной приемки, исполнительных геодезических схем 4.6. Полнота и объективность данных о качестве	4.2, 4.10, 4.20 4.14, 4.19 4.5, 4.8 4.6, 4.16 4.8, 4.15 4.5, 4.16

* Номера пунктов ГОСТ Р ИСО 9001–96 (номера элементов системы качества).

Каждый контролируемый элемент системы качества оценивается экспертным методом. Для обеспечения достоверности оценки рекомендуется привлекать не менее трех независимых экспертов: представителей контролируемых организаций и надзорных органов, руководителей

инженерных служб, а также эксперта лицензионного или сертификационного органа, проводившего экспертизу данной организации. Эксперты проставляют свои оценки в соответствии с заданной шкалой от 0 до 1. Для формализации мнения эксперта и повышения согласованности оценок применяются решающие правила (табл. 1.4.2.).

Таблица 1.4.2.

Решающие правила экспертных оценок

Экспертная оценка	Стандартные высказывания о соответствии по критерию		
	установленных требований	масштаба применения	документирования и выполнения
0,90...1,00	Очевидное соответствие (отлично)	Полный потенциал (результаты)	Документировано и выполняется
0,65...0,90	Высокое соответствие (хорошо)	Около 3/4 потенциала (результатов)	Не документировано, но полностью выполняется
0,35...0,65	Среднее соответствие (удовлетворительно)	Около 1/2 потенциала (результатов)	Документировано и частично выполняется
0,10...0,35	Низкое соответствие (неудовлетворительно)	Около 1/4 потенциала (результатов)	Документировано, но практически не выполняется
0,00...0,10	Очевидное несоответствие (недопустимо)	Малый потенциал (результаты)	Не документировано и не выполняется

За итоговую оценку по каждому оцениваемому элементу системы качества предлагается принимать минимальную из всех оценок экспертов по правилам нечеткой логики. Затем выводится групповая оценка как средняя арифметическая единичных оценок по каждой из четырех групп элементов системы качества.

Комплексная оценка системы качества определяется по формуле:

$$K_{СК} = \sum_{i=1}^4 \mu_i K_{СКi} \quad (1.4.2)$$

где μ_i – коэффициенты весоности соответствующих групповых оценок, определяемые экспертным путем; $K_{СКi}$ – групповые оценки, характеризующие группы элементов системы качества.

Градацию уровня системы качества предлагается проводить по таким правилам (с округлением оценки до 0,05):

0,75...1,00 – нормальное соответствие;

0,50...0,70 – удовлетворительное соответствие;

менее 0,45 – неудовлетворительное соответствие.

В случае неудовлетворительной оценки системы качества по одной из групп элементов комплексная оценка не может считаться высокой или средней.

Результаты оценки могут использоваться в процедурах приемки продукции, лицензирования, сертификации, управления качеством.

Разработанная методика оценки системы качества (СК) согласно [42] апробировалась при возведении более 30 гражданских зданий различными строительными организациями. Оценки СК для шестнадцати организаций варьировались в пределах от 0,60 до 0,74 со средним значением 0,68,

Результаты ранжирования элементов СК приведены в табл. 1.4.3.

Таблица 1.4.3.

Результаты ранжирования элементов системы качества

Элементы системы качества	Средний ранг	Суммарный ранг	Среднее значение	Стандартное отклонение
1.1. Роль руководства организации	12,69	203,0	0,672	0,144
1.2. Уровень работы службы качества	8,22	131,5	0,572	0,115
1.3. Соответствие специальности ИТР	25,56	409,0	0,922	0,073
1.4. Соответствие профессий рабочих	19,03	304,5	0,787	0,177
1.5. Уровень квалификации ИТР	20,28	324,5	0,819	0,085
1.6. Уровень квалификации рабочих	17,03	272,5	0,747	0,140
1.7. Лабораторное обеспечение	24,38	390,0	0,909	0,129
1.8. Геодезическое обеспечение	20,94	335,0	0,844	0,122
1.9. Повышение квалификации кадров	4,97	79,5	0,281	0,286
1.10. Стимулирование качества	4,47	71,5	0,241	0,296
2.1. Комплектность документации	19,41	310,5	0,813	0,109
2.2. Качество проектной документации	15,22	243,5	0,709	0,155
2.3. Качество поставок	8,94	143,0	0,550	0,185
2.4. Обеспеченность механизмами	19,41	310,5	0,800	0,115
2.5. Уровень технич. комплектации	16,03	256,5	0,741	0,100
2.6. Складирование материалов	12,00	192,0	0,656	0,108
3.1. Наличие карт контроля качества	10,03	160,5	0,484	0,363
3.2. Средства контроля и измерений	20,84	333,5	0,838	0,164
3.3. Испытательное оборудование	7,69	123,0	0,494	0,240
3.4. Поверка средств контроля	22,44	359,0	0,866	0,125
3.5. Контрольные испытания	14,25	228,0	0,684	0,152
3.6. Уровень контроля качества	15,06	241,0	0,725	0,111

3.7. Статистические методы	1,97	31,5	0,094	0,157
4.1. Уровень качества СМР	11,47	183,5	0,669	0,051
4.2. Корректирующие действия	14,94	239,0	0,703	0,166
4.3. Заполнение журналов работ	19,63	314,0	0,809	0,104
4.4. Наличие документов о качестве	15,63	250,0	0,725	0,133
4.5. Своевременное документирование	17,31	277,0	0,756	0,125
4.6. Полнота данных о качестве	15,19	243,0	0,725	0,103

Из данных табл. 1.4.3 следует, что наиболее низкие ранги у следующих элементов системы качества: использование статистических методов, стимулирование качества, повышение квалификации кадров.

Преимущества рассмотренной методики количественной оценки системы качества:

- возможность прогнозирования способности подрядчика выполнять работы с требуемым уровнем качества;

- обоснование риска заказчика (вероятности приемки дефектной продукции) или степени доверия заказчика к подрядчику и назначение на этой основе оптимальных объемов статистического приемочного контроля;

- возможность применения для самооценки потенциала строительной организации.

1.5.Строительно-монтажные работы при возведении стен и контрольно-измерительные приборы, применяемые при устройстве стен

Капитальное строительство невозможно представить без строительномонтажных работ.

Виды строительномонтажных работ всегда выполняются с учётом конкретного участка работ объекта возведения. От эффективности проведения строительства и монтажа зависит результат проекта

В данном разделе рассмотрим технологии возведения кирпичных, монолитных, сборных железобетонных стен с учетом влияния способа технологии возведения на стоимость, продолжительность и трудоемкость строительства.

Технология устройства кирпичной кладки при возведении стен [15], [25].

Независимо от вида, кирпичная кладка, должна начинаться всегда с возведения углов здания.

Все углы выводят при помощи гидроуровня. В процессе возведения углов необходимо контролировать их вертикальность с помощью уровня или отвеса.

После завершения возведения углов, между ними натягивается шнур-причалка, предназначенный для ровных горизонтальных швов кладки, по которому и выкладываются кирпичные стены будущего строения.

Стены могут начать укладываться двумя способами. Первый вариант подразумевает собой укладку нескольких рядов одной стены. В другом случае можно сделать первый ряд по всему периметру. После этого можно укладывать кирпич любым другим удобным методом. Преимуществом второго варианта является возможность проверить правильность всех углов. Это предотвратит возможные скосы диагонали.

Кладка, как правило, начинается с наружной стороны. Для придания ей прочности, она должна вестись с перевязкой швов, как вертикальных, так и поперечных. Если стена будет штукатуриться, то необходимо постараться сделать перевязку швов на каждом ряду.

Технология и способы самой кладки напрямую зависит от толщины стены, которая всегда будет кратной длине одного кирпича или половинке.

В настоящее время, кладка более чем в два кирпича практически не используется, да и в два кирпича в основном используется только для строительства кирпичного цоколя, потому что толще – это уже совсем не целесообразно.

Очень толстые кирпичные стены имеют огромный вес, что делает постройку запредельно дорогостоящей, учитывая так же огромные затраты на фундамент, который понадобится, чтобы «удержать» такие тяжелые стены.

На сегодняшний день, огромный выбор строительных материалов, а так же материалов для утепления стен, позволяет не сооружать очень дорогие, толстые кирпичные стены.

Для кирпичной стены используют кирпич размеров 65*120*250 мм. В среднем для выполнения 1 м² кладки необходимо использовать 50-55 кирпичей.

В современном строительстве очень часто используются блоки кирпичные. Они по размеру значительно больше кирпича. Это дает возможность осуществить строительство значительно быстрее, а значит и дешевле.

При выполнении каменных работ на производительность труда каменщиков большое влияние оказывает правильная организация рабочего места, представляющего собой ограниченный участок возводимой стены или конструкции и часть подмостей или перекрытия, в пределах которых сложены материалы и перемещаются рабочие. Организация рабочего места должна исключать непроизводительные движения рабочих и обеспечивать наивысшую производительность труда. Поэтому рабочее место должно находиться в радиусе действия крана, иметь ширину около 2,5 м и делиться на три зоны: рабочую зону шириной 0,6-0,7 м между стеной и материалами, в которой перемещаются каменщики; зону материалов шириной около 1 м для размещения поддонов с камнем и ящиков с раствором; и зону транспортировки 0,8-0,9 м для перемещения материалов и прохода рабочих, не связанных непосредственно с кладкой.

Поскольку наибольшей высотой, на которой еще рационально вести кладку, является 1,2 м, то все каменные здания и сооружения по высоте делят на ярусы такого же размера. Чтобы увязать эти процессы и обеспечить постоянную занятость каменщиков, здание или сооружение делят в плане на захватки и делянки. Захватки представляют собой участки строящегося здания или сооружения, на которых трудоемкость работ примерно одинакова. Захватку выделяют бригаде каменщиков. Каждую захватку

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

разбивают на делянки, которые представляют собой участки кладки, выделяемые звену каменщиков.

Производство работ при кладке стен тесно связано с рядом смежных и вспомогательных работ. Так, транспортные рабочие обеспечивают непрерывную подачу материалов к рабочим местам. После окончания кладки на высоту яруса плотники устанавливают подмости. По окончании кладки этажа монтажники приступают к монтажу перекрытий, лестниц, перегородок.

Работа бригад различных специальностей должна быть организована так, чтобы не было простоев. Это достигается при поточно-захватном методе.

Производительность труда каменщиков изменяется в зависимости от высоты кладки. Наибольшая производительность труда достигается при кладке на высоте около 0,6 м от основания пола.

При высоте кладки 0,2 м производительность падает до 66%, а при высоте кладки более 1,5 м составляет всего 17% от максимальной.

Кладка, выполняемая на высоте более 1,2-1,5 м, неэффективна. Поэтому с целью обеспечения наибольшей производительности труда каменщиков кладку по высоте разбивают на ярусы (1,2-1,5 м), а каждый ярус выкладывают с перекрытия или с инвентарных лесов и подмостей. Леса используют при возведении зданий и сооружений, не имеющих междуэтажных перекрытий, а подмости – при кладке стен и столбов зданий с междуэтажными перекрытиями.

Описание технологий возведения монолитных стен [15], [25].

Прочность стен из монолита в несколько раз выше всех иных способов строительства. При заливке бетонной смеси в пространстве обязательно присутствует арматура, увеличивающая прочность здания. Традиционно монолитное домостроение решается так.

- 1) Устраивается опалубка на всю высоту стены.
- 2) Закладывается арматура.

3) Подготавливается бетонный раствор и заливается в опалубку.

4) Вибраторами из раствора удаляется воздух.

После застывания раствора опалубка снимается. Выполняется осмотр стен, определяются дефекты заливки, которые после исправляются.

Такой способ долгое время был единственным в монолитном домостроении.

Примерно в начале восьмидесятых годов прошлого века стали широко использовать не стационарную, а скользящую опалубку. Это сразу позволило увеличить производительность заливки монолита. Скользящая опалубка формировалась на высоту на более 60 см, а реально заливался слой до 40 см, чаще около 20. При небольшой высоте слоя бетонного раствора удавалось легче провибрировать слой. Таким способом возводят здания до 19 этажей.

Технология возведения монолитных домов и сейчас не стоит на месте. Разработаны и иные способы. Сравнительно недавно появился способ строительства с использованием несъемной опалубки. Несъемная опалубка представляет собой короба, которые могут между собой соединяться в замок. Они сделаны так, что при состыковке заливается монолит по всей стене, на углах используются комбинированные короба, обеспечивающие перпендикулярность стен между собой. При возведении стен со стыками используется свой набор коробов. Также применяется и отдельный набор для пересечений стен. Имеются и специальные элементы, для формирования дверных и оконных проемов. Их сразу ставят в конструкцию дома.

Процесс возведения дома из коробов или блоков несъемной опалубки происходит очень быстро:

1) Установили короба по месту.

2) Выполнили ревизию.

3) Проложили внутри заливаемой полости арматуру.

4) Приготовили бетонный раствор и залили его.

5) Выждали пару дней, чтобы произошло первичное схватывание раствора.

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Описание технологии возведения стен из сборных железобетонных панелей [15], [25].

Компоненты панельного дома, представляющие собой крупные железобетонные плиты, изготавливают на домостроительных комбинатах. По качеству любые изделия, изготовленные в заводских условиях с должным техническим контролем, всегда будут отличаться в положительную сторону от изделий, произведённых прямо на стройплощадке.

На стройплощадку доставляют уже готовые детали сооружения, которые строителям остается лишь смонтировать. В результате этого производительность труда на такой постройке очень высока. Площадь строительной площадки гораздо меньше необходимой при строительстве кирпичного дома. Такие длительные и трудоёмкие процессы, как установка арматуры или бетонирование, какие характерны для монолитного домостроения, полностью исключены. И как раз в этом специалисты и видят главное преимущество панельного домостроения перед другими типами строительства. Главное преимущество строительства панельных домов - возможность сэкономить время на строительство многоэтажного дома.

Строительство зданий из крупных панелей позволяет существенно повысить степень индустриальности строительства и производительность труда, снизить стоимость строительства и сократить сроки возведения зданий.

Технология панельного строительства подразумевает сооружение двух вариантов домов: каркасные и бескаркасные.

Бескаркасные здания состоят из меньшего числа сборных элементов и отличаются простотой монтажа и имеют преимущественное применение в массовом жилищном строительстве. В этих зданиях наружные и внутренние стены воспринимают все нагрузки, действующие на здание. Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается взаимной связью между панелями стен и перекрытий.

В каркасных панельных зданиях действующие на них нагрузки воспринимают ригели и стойки каркаса, а панели выполняют чаще всего лишь осаждающие функции.

Принятие той или иной конструктивной схемы зависит от вида проектируемого здания, его этажности и других факторов. Так, крупнопанельные жилые дома проектируют, как правило, бескаркасными. Эти дома по сравнению с каркасными позволяют уменьшить число типоразмеров сборных элементов, сократить расход металла, упростить процесс монтажа, сократить трудозатраты, избежать появления выступающих элементов (колонн и ригелей) в интерьере помещений и сократить стоимость строительства.

До начала монтажа конструкций любого типового этажа необходимо выполнить необходимые геодезические работы. На перекрытие переносят теодолитом основные и вспомогательные оси здания, фиксируют их рисками, размечают места установки маячных или базовых панелей.

На этаже закрепляют монтажный горизонт и наносят риски, определяющие положение вертикальных швов и плоскостей панелей. Для каждой панели горизонт отмечают двумя марками (деревянными или из раствора) на расстоянии 15-20 см от ее боковых граней, для наружных панелей марки устанавливают у наружных поверхностей здания. Толщина марок определяется по результатам нивелирования, верх всех марок должен быть на уровне расчетной отметки (монтажного горизонта).

При монтаже надземной части рекомендуется размер захватки принимать равной двум секциям. Монтаж на захватке начинается с установки элементов лифтовых шахт и производится в следующей технологической последовательности:

- монтаж панелей наружных стен;
- монтаж панелей внутренних стен;
- монтаж добора - перегородок, санитарно-технических кабин, вентиляционных и электротехнических блоков;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

32

- монтаж лестничных маршей и площадок;
- монтаж панелей перекрытий и плит лоджий.

При выполнении подготовительных процессов к монтажу панелей наружных стен необходимо установить теплоизоляционные вкладыши в горизонтальных стыках и водоотводящие сливы из алюминиевого сплава в местах пересечения горизонтальных и вертикальных стыков.

Монтаж панелей наружных стен начинают с установки панелей с одного торца здания. Временное крепление этих панелей производят при помощи подкосов, закрепляемых одним концом в технологическое отверстие панели перекрытия, другим - за монтажную петлю панели наружной стены.

Монтаж конструкций ведется с установкой нижней их части по шаблону относительно ориентировочных рисок геодезической разбивки, а временное закрепление и выверка производятся при помощи монтажной оснастки и навесной рейки-отвеса.

Перед подъемом стеновой панели должно быть проверено наличие закладных деталей, монтажных и подъемных петель, осуществлены строповка и подъем элемента.

Панель начинают направлять на плоскость установки на высоте 30 см от перекрытия, устанавливая панель, контролируя монтажный зазор с ранее установленной панелью и по ближайшей риске плоскости стены. При приеме панели монтажники располагаются у ее торцов, поэтому обязаны зацепиться фалом предохранительного пояса за подъемную петлю панели перекрытия.

Наружную стеновую панель при опускании на растворную панель ориентируют по рискам геодезической разбивки. При отсутствии существенных отклонений панели от ее проектного положения - правильность установки по высоте, соблюдение ширины и вертикальности шва, правильное положение панели в плане, отсутствие наклона панели — монтажники приступают к установке низа панели, выполняя этот процесс при помощи монтажного ломика и контрольного шаблона, они перемещают

панель до монтажной риски. Опущенная на перекрытие стеновая панель должна стоять вертикально или с небольшим наклоном внутрь.

При натянутых стропях выверяют положение панели. Установленную панель двумя подкосами крепят к монтажным петлям панелей перекрытия и обеспечивают натяг стяжной муфтой или натяжной гайкой. В плоскость стены панель доводят по показанию рейки-отвеса вращением натяжных гаек, постепенно подводя панель к вертикали, отклоняя ее наружу. Это связано с тем, что изнутри зазор в горизонтальном шве можно зачеканить раствором, уплотняя шов подштопкой. Получившуюся щель с внешней стороны заделать качественно чрезвычайно сложно.

Когда панель установлена точно, снимают стропы при помощи устройства для дистанционной расстроповки и зачеканивают горизонтальный шов панели. После монтажа панелей наружных стен в пазы вертикальных стыков заводят гофрированную водоотбойную ленту из алюминиевого сплава. Ленту устанавливают так, чтобы крайние гофры были обращены к фасаду.

Контрольно-измерительные приборы, применяемые при устройстве стен [41], [42].

В данном разделе рассмотрим контрольно-измерительные приборы, применяемые при устройстве стен. В настоящее время появились более новые электронные приборы, точность которых значительно выше устаревших ручных контрольно-измерительных приборов, что существенно влияет на качество строительства.

Устаревшие контрольно-измерительные приборы:

1. Порядовки (рис.1.5.1.) - применяют для разметки рядов кладки по высоте. Они представляют собой металлические уголки или деревянные рейки, на которые через каждые 77 мм (высота кирпича плюс толщина шва) нанесены деления. Устанавливают порядовки на углах стен и в местах пересечения их с перпендикулярно расположенными стенами по нивелиру и

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

отвесу. Прикрепляют их к стенам скобами и винтами с рукоятками. Погрешность данного прибора составляет ± 10 мм.

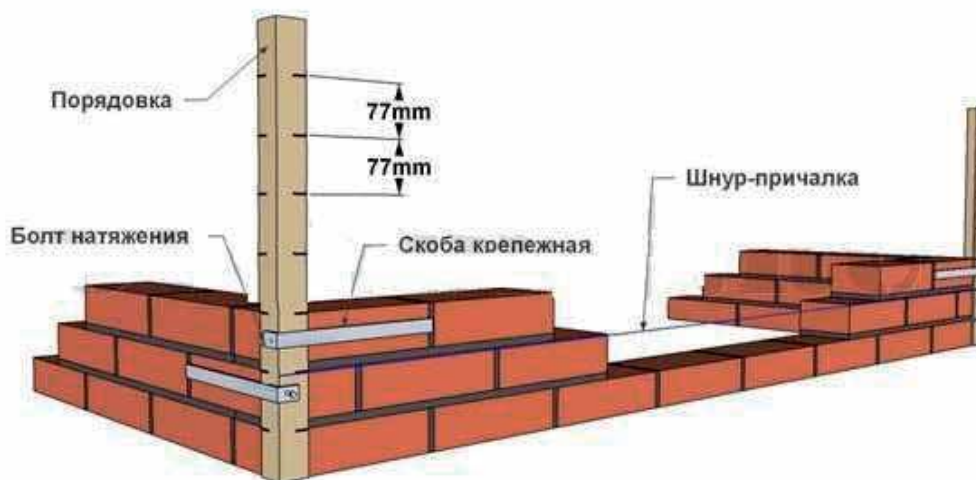


Рис.1.5.1.Схема установки порядовки и шнура-причалки

2. Шнур-причалку (рис.1.3.1) натягивают между порядовками, он служит для соблюдения прямолинейности и горизонтальности рядов во время кладки. Для причалки используют крученный шнур диаметром 2-3 мм. Погрешность данного прибора составляет ± 10 мм.

3. Правило (рис.1.5.2), представляющее собой брусок длиной 1,2-1,5 м, используют для контроля прямолинейности рядов и ровности поверхности кладки. Возможная погрешность измерений данного прибора составляет ± 2 мм.

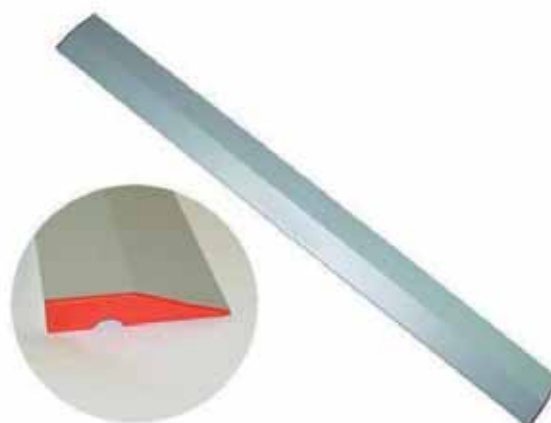


Рис.1.5.2. Правило строительное

4. Строительный уровень (рис.1.5.3.) согласно ГОСТ 9416-83 «Уровни строительные. Технические условия» [43] – измерительный инструмент прямоугольной формы из пластика, дерева или металла с установленными в нем прозрачными колбами, заполненными жидкостью. Он применяется для оценки соответствия поверхностей вертикальной или горизонтальной плоскости, а также для измерения градуса отклонения поверхности от горизонтальной плоскости. Погрешность измерений данного прибора составляет ± 3 мм.



Рис.1.5.3. Уровень строительный

5. Строительный отвес (рис.1.5.4.) – приспособление, состоящее из тонкой нити и грузика на конце ее, позволяющее судить о правильном вертикальном положении, служащее для вертикальной юстировки поверхностей стен. Погрешность измерений данного прибора может достигать ± 10 мм.



Рис.1.5.4.Отвес строительный

6. Угольник (рис.1.5.5.) согласно ГОСТ 3749-77 «Угольники поверочные 90°. Технические условия» [44] - служит для проверки правильности углов стен и столбов. Погрешность измерений данного прибора составляет ± 2 мм.



Рис.1.5.5. Угольник металлический строительный

7. Складной метр металлический (рис.1.5.6.) согласно ГОСТ 7253-54 «Метры складные металлические» [45]– инструмент для измерения длины, также применяется для проверки вертикальности и горизонтальности поверхностей стен. Погрешность измерений данного прибора составляет ± 2 мм.



Рис.1.5.6. Складной метр металлический

8. Рулетка (рис.1.5.7.) согласно ГОСТ 7502-98 «Рулетки измерительные металлические. Технические условия» [46] – инструмент для измерения

длины, представляет собой металлическую ленту с нанесенными делениями, которая намотана на катушку, заключенную в корпус, снабженный механизмом для сматывания ленты. Погрешность измерений данного прибора составляет ± 2 мм.



Рис.1.5.7.Рулетка измерительная металлическая

9. Рейка-отвес (рис.1.5.8.) – рейка с крестовиной, к которой подвешен отвес, фиксирующий отклонение выверяемой конструкции от вертикали, служит для проверки вертикальности сборных элементов. Погрешность измерений данного прибора составляет ± 10 мм.

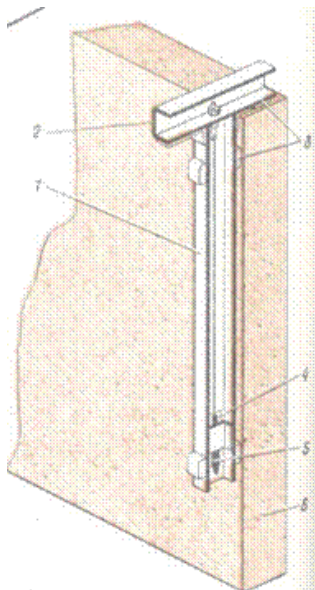


Рис.1.5.8. Схема установки рейки-отвеса

Современные контрольно-измерительные приборы:

Лазерный уровень (рис.1.5.9.) – прибор, который строит горизонтальные и вертикальные линии. Применяется при отделочных работах, выравнивании поверхностей стен. Допустимая погрешность составляет 2 мм на каждые 10

метров. Данный прибор целесообразно использовать вместо гидроуровня и отвеса.



Рис.1.5.9.Уровень лазерный

Нивелир согласно ГОСТ 10528-90 «Нивелиры» [47] – геодезический прибор для нивелирования, то есть определения разности высот между несколькими точками поверхности. Применяется при устройстве и монтаже сборных и монолитных бетонных и железобетонных стен, кладке кирпичных стен и перегородок.

В настоящее время существуют электронные нивелиры (рис.1.5.10) - это современные многофункциональные геодезические приборы, совмещающие функции высокоточного оптического нивелира, электронного запоминающего устройства и встроенного программного обеспечения для обработки полученных измерений. Основная отличительная особенность электронных нивелиров - это встроенное электронное устройство для снятия отсчета по специальной рейке с высокой точностью. Применение электронных нивелиров позволяет исключить личные ошибки исполнителя и ускорить процесс измерений. Допустимая погрешность составляет 0,8 мм на каждые 1 км.



Рис.1.5.10.Электронный нивелир

Теодолит согласно ГОСТ 10529-96 «Теодолиты. Общие технические условия» [48] — измерительный прибор для определения горизонтальных и вертикальных углов при топографических съёмках, геодезических и маркшейдерских работах, в строительстве и т. п. Основной рабочей мерой в теодолите являются лимбы с градусными и минутными делениями (горизонтальный и вертикальный).

Электронный теодолит (рис.1.5.11) – это более современный прибор. К достоинствам можно отнести: наличие дисплея (исключает ошибку снятия отчета); экономия времени; возможность работы в темное время суток. Высокоточные теодолиты, обеспечивают измерения с погрешностью не более одной угловой секунды.



Рис.1.5.11.Электронный теодолит

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
						40

Тахеометр — геодезический прибор, предназначенный для измерения горизонтальных и вертикальных углов, длин линий и превышений. Электронный тахеометр (рис.1.5.12) — тахеометры, выполненные в едином электронно-оптическом блоке, предназначенные для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов и определения значений их функций (в соответствии с ГОСТ 51774–2001 «Тахеометры электронные» [49]). Высокоточные тахеометры, обеспечивают измерения с погрешностью не более двух угловых секунд.



Рис.1.5.12.Электронный тахеометр

Лазерный сканер (рис.1.5.13) – это новейшее оборудование для проведения любых геодезических работ. Прибор имеет несколько рабочих названий: лазерный сканер, 3d лазерный сканер, наземный лазерный сканер, сканирующая система. Лазерный сканер по средствам высокоскоростного сканирования переносит совокупность характеристик реальной поверхности в цифровой вид и представляет результат в пространственной системе координат. точность до 10 мм на 100 м расстояния.



Рис.1.5.13.Лазерный сканер

Лазерный дальномер (рис. 1.3.14) — прибор для измерения расстояний с применением лазерного луча. Обеспечивает точность измерения высокого уровня (± 1 мм) в диапазоне до 80 м. Целесообразно заменять обычную измерительную рулетку на данный прибор.



Рис.1.5.14. Лазерный дальномер

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

42

Как мы видим, погрешность измерений устаревших приборов значительно ниже. В настоящее время используются электронные и лазерные приборы, погрешность которых стремится к нулю. Применение данные приборов уменьшит дефектность строительства, снизит его стоимость и увеличит производительность работ, однако на практике в настоящее время при возведении стен все также применяются приборы, устаревшего образца.

1.6. Техничко-экономическое обоснование темы исследования, методика и разработка планов проведения исследования.

Основной вопрос, который я рассмотрю в данной работе – это высокий расход отделочных материалов для стен, а также повышенные трудозатраты при отделке стен, в связи с некачественным выполнением строительно-монтажных работ по устройству ограждающих конструкций здания.

Данная проблема часто встречается на практике при строительстве многоэтажных жилых домов, так как вследствие некачественно выполненных строительно-монтажных работ, при возведении несущих ограждающих конструкций возникают отклонения по вертикали и горизонтали, что и влечет за собой большой расход отделочных материалов и высокие трудозатраты на отделку стен.

На практике большинство квартир не соответствуют по своей точности действующим нормам. Произведя расчеты в следующих разделах, мы рассчитаем затраты на выравнивание стен с помощью отделочных материалов и сделаем вывод на сколько повышается перерасход отделочных материалов, вследствие некачественных строительно-монтажных работ.

Покупатели квартир на законных основаниях могут требовать возмещения затрат на отделочные материалы с застройщика, а в случае отсутствия у него материальных средств, с саморегулируемой организации. В настоящее время не все приобретатели жилья знают и умеют отстаивать свои права, но это вопрос времени.

Данная проблема имеет значительный характер, и для ее решения я разработаю рекомендаций по совершенствованию методов контроля качества и технологии работ при возведении стен с учетом влияния качества выполнения работ на стоимость устройства и отделки в целях снижения дефектности и стоимости строительства.

Экономическая эффективность данной работы заключается в том, что усовершенствование методов контроля качества строительных работ, а также внедрение новых изобретений может стать ключом к запуску всего механизма инновационного развития, а, следовательно, и экономического развития, и процветания страны.

Метод исследования основывается на теоретическом анализе существующих законодательных норм и приведенных расчетов.

План проведения исследования:

1. Изучить существующие допуски на устройство стен.
2. Исследовать влияние существующих допусков на стоимость отделочных материалов (произвести расчеты для нулевых отклонений и максимально допустимых).
3. Исследовать влияние качества выполнения строительно-монтажных работ на стоимость отделочных работ и трудозатрат на основе приведенных примеров (произвести расчеты для нескольких значений отклонений), построить графики влияния и сделать выводы.
4. На основании сделанных выводов исследования произвести разработку рекомендаций по совершенствованию методов контроля качества строительно-монтажных работ при возведении стен.

2.Влияние существующих допусков при возведении стен на объемы отделочных материалов.

2.1.Существующие требования и допуски при устройстве монолитных бетонных, железобетонных стен, сборных железобетонных стеновых панелей, каменных стен и перегородок

Допустимые нормы и допуски при устройстве стен приведены в СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [15], а также в издании Санкт-Петербургского отделения Общероссийского фонда «Центр качества строительства» «Схемы операционного контроля качества строительных, ремонтно-строительных и монтажных работ» [25].

Нормы при устройстве монолитных бетонных и железобетонных стен [15], [25]

Допускаемые отклонения:

Линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкции:

- стен, поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия, - 15 мм;
- стен, поддерживающих сборные балочные конструкции, - 10 мм;
- стен зданий и сооружений, возводимых в скользящей опалубке, при отсутствии промежуточных перекрытий - 1/500 высоты сооружений, но не более 100 мм;
- стен зданий и сооружений, возводимых в скользящей опалубке, при наличии промежуточных перекрытий - 1/1000 высоты сооружения, но не более 50 мм;
- местных неровностей поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей, - 5 мм;
- горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка - 20 мм;
- длины - 20 мм;

Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей - 3 мм.

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций - не более 4,5 м.

Бетонные смеси должны укладываться в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Толщина укладываемых слоев бетонной смеси:

- при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5 - 10 см меньше длины рабочей части вибратора;
- при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами - не более 1,25 длины рабочей части вибратора.

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторный радиус их действия.

Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 - 70 мм ниже верха щитов опалубки.

Минимальная прочность бетона при распалубке должна быть не менее 0,2 - 0,3 МПа.

Нормы при кладке перегородок [15], [25]

Допускаемые отклонения:

- толщины конструкции - ± 15 мм;
- смещения осей конструкции от разбивочных осей - 10 мм;
- поверхностей кладки от вертикали: на один этаж - 10 мм;
- рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены - 15 мм;
- неровности на вертикальной поверхности кладки при наложении 2-метровой рейки - 10 мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

46

Толщина швов армированной кладки - не более 16 мм.

Толщина швов кладки:

- горизонтальных - 12 мм; предельное отклонение - -2; +3 мм;
- вертикальных - 10 мм; предельное отклонение - ± 2 мм.

Раствор, применяемый при кладке, следует использовать до начала схватывания и периодически перемешивать во время использования.

Применение обезвоженных растворов не допускается.

Высота неармированных перегородок, не раскрепленных перекрытиями или временными креплениями, не должна превышать:

- для перегородок толщиной 12 см - 1,8 м;
- то же толщиной 9 см - 1,5 м.

При возведении перегородки, связанной со стенами, при расстоянии между ними, не превышающем $3,5H$, допустимую высоту перегородки можно увеличивать на 15 %, при расстоянии не более $2,5H$ - на 25 %, при расстоянии не более $1,5H$ - на 40 % (где H - высота стен).

Вертикальность кладки, горизонтальность ее рядов необходимо проверять по ходу выполнения кладки (через 0,5 - 0,6 м высоты) с указанием обнаруженных отклонений в пределах яруса.

Нормы при кладке стен [15], [25]

Допускаемые отклонения:

- глубины не заполненных раствором швов при кладке впустошовку с лицевой стороны - 15 мм;
- толщины конструкции - ± 15 мм;
- отметок опорных поверхностей - -10 мм;
- смещения вертикальных осей оконных проемов от вертикали - 20 мм;
- смещения осей конструкции от разбивочных осей - 10 мм;
- поверхностей и углов кладки от вертикали:
 - на один этаж - 10 мм;
 - на здание высотой более двух этажей - 30 мм;
- рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены - 15 мм;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

47

- неровности на вертикальной поверхности кладки при наложении 2-метровой рейки - 10 мм;

Толщина швов кладки:

- горизонтальных - 12 мм, предельное отклонение - -2; +3 мм;

- вертикальных - 10 мм, предельное отклонение - ± 2 мм;

Толщина швов армированной кладки - не более 16 мм.

При поперечном армировании простенков сетки следует изготавливать и укладывать так, чтобы было не менее двух арматурных стержней, выступающих на 2 - 3 мм на внутреннюю поверхность простенка.

После окончания кладки каждого этажа следует производить инструментальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок горизонтальности ее рядов.

Нормы при монтаже панелей несущих стен зданий [15], [25]

Предельные отклонения:

- от смещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении установленных панелей - 8 мм;

- от вертикали верха плоскостей:

- панелей - 10 мм;

- отметок маяков относительно монтажного горизонта - ± 5 мм.

Значения предельных отклонений геометрических параметров панелей, не должны превышать значения, приведенные в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1. Допуски предельных отклонений геометрических параметров панелей

Наименование параметра	Допуски, мм			Разность длин диагоналей лицевых поверхностей
	по длине, ширине	по высоте	по толщине	
1. Длина и высота, мм:				
до 500	2	2		
св. 500 до 1000	2,5	2,5		
св. 1000 до 1600	3	3		
св. 1600 до 2500	4	4		8

Наименование параметра	Допуски, мм			Разность длин диагоналей лицевых поверхностей
	по длине, ширине	по высоте	по толщине	
св. 2500 до 4000	5	5		8
св. 4000 до 8000	6	6		10
2. Толщина, мм:				
до 250			± 4	
св. 250			± 5	

Установку панелей стен следует производить, опирая их на выверенные относительно монтажного горизонта маяки. Прочность материала, из которого изготавливают маяки, не должна быть выше установленной проектом прочности на сжатие раствора, применяемого для устройства постели.

Выверку панелей наружных стен однорядной разрезки следует производить:

- в плоскости стены - совмещая осевую риску панели в уровне низа с ориентирной риской на перекрытии, вынесенной от разбивочной оси. При наличии в стыках панелей зон компенсации накопленных погрешностей (при стыковании панелей внахлест в местах устройства лоджий, эркеров и других выступающих или западающих частей здания) выверку можно производить по шаблонам, фиксирующим проектный размер шва между панелями;
- из плоскости стены - совмещая нижнюю грань панели с установочными рисками на перекрытии, вынесенными от разбивочных осей;
- в вертикальной плоскости - выверяя внутреннюю грань панели относительно вертикали.

Как показывают исследования [50, 51], при суммарном учете неблагоприятного влияния допусков, снижение прочности некоторых конструкций достигает 27–36%.

Многие исследователи [50, 51] указывают на то, что существующие допуски не имеют достаточного научного обоснования и установлены без учета реальных условий строительного производства. На основе анализа

фактических отклонений при возведении крупнопанельных и каменных зданий, технологии работ и способов контроля, а также требований норм в работе [40] предлагаются следующие уточнения допусков стен к СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [15]:

1. Согласно п. 3.25 [15] толщина маяков при монтаже панелей стен должна составлять 10–30 мм. Исходя из этого, в проектах производства геодезических работ отметки монтажного горизонта H_{MG} и толщина маяков t_M определяются по формулам:

$$\begin{aligned} H_{MG} &= H_{BT} + 10 \text{ мм}; \\ t_M &= H_{MG} - H_T, \end{aligned} \quad (2.1.1.)$$

где H_{BT} – отметка самой высокой опорной точки плит перекрытий (фундаментов); H_T – отметка точки, где будет устанавливаться маяк; 10 мм – минимальная толщина растворной постели.

Исполнительная геодезическая схема нивелирования плит перекрытий составляется относительно самой высокой точки, принятой за ноль. Следовательно, отклонения высотных отметок плит перекрытий следует ограничить величиной минус 20 мм, что согласуется с нормативным допуском на отклонение высотных отметок фундаментов.

Указанные в [15] отклонения отметок маяков относительно монтажного горизонта ± 5 мм, по сути, являются допуском на толщину горизонтальных растворных швов, так как толщину маяков подбирают по расчету из результатов нивелирования и после установки не контролируют. С другой стороны требование к толщине маяков 10–30 мм определяет допуск на отклонение толщины швов при известном проектном значении, например, 20 ± 10 мм. Таким образом, требования п.3.25 норм следует сформулировать более последовательно с указанием отклонений высотных отметок плит перекрытий и толщины горизонтальных растворных швов.

2. Для обеспечения качественной герметизации стыков наружных стеновых панелей необходимо применять упругие прокладки с дифференцированным подбором их диаметра с учетом фактического размера зазора в стыке. Установление допуска на указанный параметр ± 10 мм

						08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			50

рекомендовано пособием [52], исходя из анализа типовых стыков и возможности компенсации накопленной по длине здания погрешности при ломаной конфигурации фасада, что обычно имеет место в связи с устройством лоджий. Такой допуск обеспечивает небольшое количество типоразмеров герметизирующих прокладок и обеспечивает нормальную работу стыка.

Невозможно предусмотреть в нормах номенклатуру допусков, учитывающую все многообразие конструкций зданий, проектных решений их узлов, особенностей обеспечения точности монтажа элементов. Повышенные требования должны предъявляться к качеству выполнения проекта с учетом расчетов точности сборки запроектированных конструкций, а также к содержанию карт и схем операционного контроля качества строительно-монтажных работ.

2.2. Описание основных дефектов устройства стен и существующие способы выравнивания стен с помощью отделочных материалов.

Стены – это видимая и ответственная конструктивная часть здания.

Техническое обследование стен выявляет дефекты и повреждения строительных конструкций. Техническое обследование стен здания должно выполняться на основании ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»[7] и СП 13.102.2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений»[53].

Особое внимание при обследовании кирпичных стен обращают на трещины в простенках и перемычках (Рис.2.2.1), отклонение от вертикали (Рис.2.2.2), перекосы (Рис.2.2.3), плохое заполнение швов раствором (Рис.2.2.4), выпучивание (Рис.2.2.5), увлажнение стен (Рис.2.2.6), промерзание углов (Рис.2.2.7).

Фотографии дефектов кирпичных стен

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51



Рис.2.2.1. Трещины в стенах и перемычках кирпичных стен



Рис.2.2.2 Отклонение от вертикали кирпичной стены



Рис.2.2.3. Перекосы в кирпичной кладки

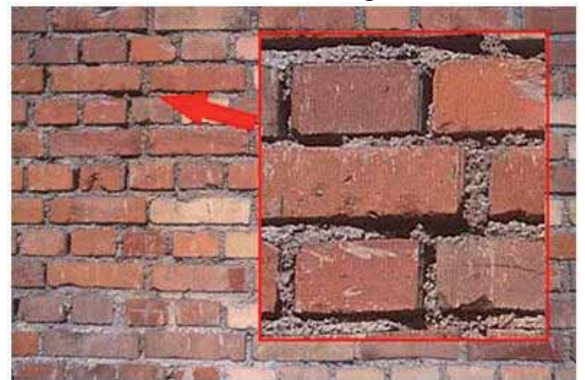


Рис.2.2.4. Плохое заполнение швов кирпичной кладки раствором



Рис.2.2.5. Выпучивание кирпичной кладки

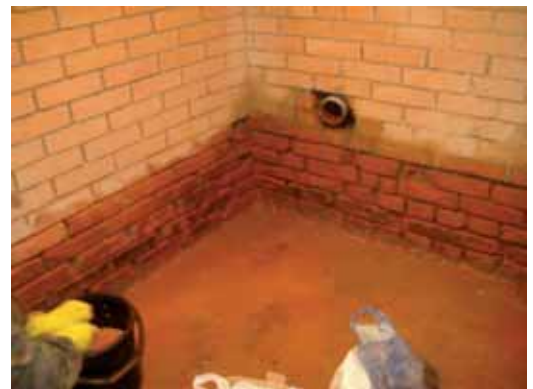


Рис.2.2.6. Увлажнение кирпичных стен

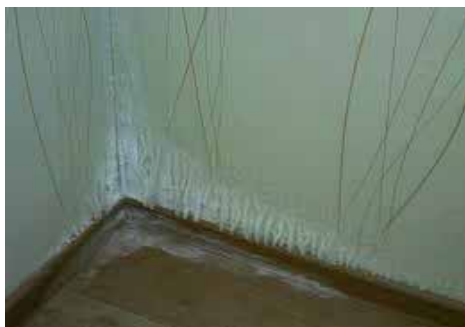


Рис.2.2.7. Промерзание углов кирпичной кладки

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

52

При обследовании крупнопанельных стен могут быть отмечены следующие дефекты: трещины на поверхности панелей (Рис.2.2.8), отличие размеров панелей от проектных, разрыв связей между панелями внутренних и наружных стен, коррозия закладных деталей в местах стыков (Рис.2.2.9), разрушение стыков (Рис.2.2.10), разрушение защитного слоя (Рис.2.2.11), неправильность армирования, конструктивные недостатки стыков, дефекты монтажа.

Фотографии дефектов крупнопанельных стен



Рис.2.2.8. Трещины на поверхности железобетонных стеновых панелей



Рис.2.2.9. Коррозия закладных деталей в местах стыков



Рис.2.2.10. Разрушение стыков железобетонных стен



Рис.2.2.11. Разрушение защитного слоя железобетонных стен

Тщательно обследуют простенки и перемычные участки стен. Наиболее опасны горизонтальные трещины в простенках и вертикальные в перемычках. Трещины могут возникать от разных факторов: от перепада температуры, осадок фундаментов, усадки бетона, перенапряжения и т. д.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

53

Одним из дефектов наружных стен зданий является промерзание. Признаком промерзания является наличие пятен сырости, конденсата и плесени, выступающих на внутренних поверхностях стен при понижении температуры наружного воздуха.

Разрушению каменной кладки стен способствуют неисправности водосточных труб, а также применение кирпича с низкой морозостойкостью.

На фасадах зданий, облицованных керамическими плитками, имеет место выпучивание облицовки, выход отдельных плит из плоскости стен, трещины и отколы в углах плиток, расстройство крепежных элементов, ржавые подтеки из швов облицовки.

Разрушение кладки стен выветриванием возникает в зданиях, характер производственных процессов в которых сопряжен с большой влажностью воздуха внутри помещения и в стенах, выполненных из недостаточно морозостойких материалов (например, из силикатного кирпича).

Разрушение наружной штукатурки и кладки стен в зданиях с повышенной влажностью воздуха внутри помещения происходит в результате накопления влаги под штукатурным слоем (конденсация влаги), а в зимний период времени - ее обледенения, что сопровождается разрушением штукатурки и кладки.

Способы выравнивания стен различными отделочными материалами

Очень немногие квартиры могут похвастаться идеально ровными стенами – в большинстве случаев они имеют впадины и прочие дефекты, или даже значительные отклонения по вертикали.

Способы выравнивания стен делятся на две группы:

- 1) Использование смесей (штукатурка и шпаклевка);
- 2) Сухое выравнивание (чаще используется гипсокартон).

Оценка неровности и выбор способ выравнивания:

1. Впадины и неровности до 0,5-1 см можно выровнять с помощью шпаклевки;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

54

2. Перепады до 3-5 см лучше выравнять штукатурными смесями;
3. Перепады более 5 см проще выровнять листами гипсоркартона, смонтированными на специально сооруженный каркас.

Выравнивание стен шпатлевкой [54]

Шпатлевка подходит для финишного выравнивания стен или для тех поверхностей, где присутствуют небольшие перепады высот, выбоины и прочие неровности. Последовательность действий такова:

1. Подготовка поверхности: очистка
2. Подготовка раствора
3. Нанесение шпаклевки
4. Если поверхность требует нанесения двух слоев шпаклевки, то первый после схватывания дополнительно обрабатывают грунтовкой;
5. После схватывания финишного слоя шпаклевки его слегка размывают раствором грунтовки.

Выравнивание стен штукатуркой [54]

1. Подготовка поверхности стен.
2. Если слой штукатурки будет более 2 см, то на данном этапе лучше использовать армирующую штукатурную сетку.
3. Монтаж маячков.
4. Нанесение штукатурки.
5. Шлифовка поверхность мелкой наждачной бумагой.

Главное преимущество подобного способа выравнивания – максимально сохранение полезной площади комнаты. Минусы заключаются в трудоемкости процесса, необходимости готовить основание и присутствии большого количества пыли.

Бескаркасное выравнивание стен гипсокартоном [54]

В этом случае нет необходимости сооружать каркас из профиля, что значительно упрощает и ускоряет процесс. Подобным образом можно выравнивать как незначительные неровности, так и перепады в уровне до 2-5 см.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

55

Последовательность работ:

1. Подготовка основания
2. Раскройка листов гипсокартона.
3. Монтаж гипсокартона.
4. Для большей надежности в нескольких местах листы можно прикрепить к основанию дюбелями;
5. Финальная стадия – шпаклевка гипсовым раствором

Каркасный способ выравнивания стен гипсокартоном [54]

Когда речь идет о самых больших неровностях и значительных перепадах уровня стен, то лучший способ выровнять поверхность – это использовать гипсокартон, причем монтировать его каркасным способом.

Последовательность работ:

1. Сооружение каркаса.
2. Заполнение каркаса коммуникациями, тепло- или звукоизолирующим материалом, если это необходимо;
3. Монтаж листов гипсокартона.
4. Нанесение шпаклевки

В целях оценки качества поверхностей железобетонных монолитных и бетонных конструкций используется 4 основных класса [15] которые определяются по местным неровностям и предельным допускам прямолинейности.

1. Класс А3. Местные неровности 0,1 м – 2; 1 м – 4,5; 2 м – 7; 3 м – 9,5.
2. Класс поверхности А4. Местные неровности 0,1 м – 1, 1 м – 7,5, 2 м – 10,15, 3 м – 14.
3. Класс А6. Местные неровности 0,1 м – 5, 1 м – 10, 2 м – 12, 3 м – 15.
4. Класс поверхности А7. Местные неровности 0,1 м – 10, 1 м – 15, 2 м – 15, 3 м – 15.

Основное назначение бетонных поверхностей:

1. Класс А3. Лицевая поверхность стен, колонн и нижняя поверхность перекрытий, к которым будут предъявляться повышенные требования к

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

56

внешнему виду. Данная поверхность предназначена для улучшенной покраски без шпатлевки.

2. Класс А4. Лицевая поверхность стен, колонн и нижняя поверхность перекрытий, которые подготавливаются под отделку (оклейка обоями, облицовка).

3. Класс А6. Лицевая поверхность стен, колонн, нижняя поверхность перекрытий, к которым не будут предъявляться специальные требования к качеству поверхностей. Поверхность предназначена под обыкновенную окраску либо без отделки вовсе.

4. Класс поверхности А7. Оштукатуриваемые и скрываемые поверхности.

2.3. Анализ влияния существующих допусков при возведении стен на расход отделочных материалов

Для проведения анализа влияния существующих допусков при возведении стен на расход отделочных материалов произведем расчеты при нулевых отклонениях и при максимально допустимых.

Для расчетов примем следующие случаи:

1. Кирпичное жилое здание

Габариты жилого дома в плане: 26400мм х 12000мм

Высота – 48000мм

Количество этажей - 16

Высота этажа – 3000мм

Материал отделки – навесной вентилируемый фасад.

Основные элементы навесного вентилируемого фасада:

Крепежные кронштейны 50х50х50мм

Утеплитель – 100мм

Крепежные вертикальные профили 65х21,5х20х1,2 мм

Керамогранитные облицовочные плиты 600х600мм

Приложение 2. (Рис.П2.1. Схема фасада в осях А-В, Рис.П2.2. Схема фасада в осях С-Д, Рис.П2.3. Схема фасада в осях В-С, Д-А. Рис.П2.4. Схема здания при нулевом отклонении, Рис.П2.5.Схема здания при отклонения от вертикали).

Рис.3.1.1.Фрагмент фасада и схема устройства навесного вентилируемого фасада (пункт 3.1.)

Расчеты произведем при отклонениях здания от вертикали:

- нулевое
 - максимально допустимое - на здание высотой более двух этажей - 30 мм
- [15]

2. Сборная железобетонная стеновая панель

Размер стены – 6000х3000 мм

Материал отделки – шпатлевка, обои.

Отклонения местных неровностей поверхности:

- нулевое
- максимально допустимое - отклонение местных неровностей поверхности бетона при проверке двухметровой рейки - 5 мм [15]

Рис 3.2.1.Схема железобетонной сборной стены, фрагмент отделки стены при отсутствии неровностей, фрагмент отделки стены с неровностями бетонной поверхности (пункт 3.2.)

3.Сборная железобетонная стеновая панель

Размер стены – 6000х3000 мм

Материал отделки – штукатурка (при отклонении в 15 мм), шпатлевка, керамическая плитка.

Отклонение линий плоскости пересечения от вертикали на всю высоту конструкции:

- нулевое
- максимально допустимое – отклонение от вертикали стен, поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия - 15 мм [15]

Рис.3.2.4.Схема сборной железобетонной стены, фрагмент отделки стены при нулевом отклонений от вертикали, фрагмент отделки стены при отклонении от вертикали (пункт 3.2).

4. Кирпичная перегородка

Размеры – 6000x3000мм

Материал отделки - штукатурка, шпатлевка, обои.

Отклонение неровности на вертикальной поверхности кладки при наложении 2-метровой рейки

- нулевое

- максимально допустимое – неровности поверхности кладки при наложении двухметровой рейки - 10 мм [15]

Рис 3.2.7.Схема кирпичной перегородки, фрагмент отделки стены при отсутствии дефектов кирпичной кладки, фрагмент отделки при неровностях на вертикальной поверхности (пункт 3.2).

Подсчет объемов и стоимости отделочных материалов

1. Кирпичное жилое здание

Табл.2.3.1. Подсчет объемов материалов для навесного вентилируемого фасада

Материал	фасад в осях А-В	фасад в осях В-С	фасад в осях С-Д	фасад в осях А-Д	Итого по зданию
Утеплитель, м ²	828,72	817,92	576	576	2798,64
Крепежный кронштейн, шт	3062	3101	2016	2016	10195
Удлинитель для крепежного кронштейна, шт (при отклонении здания)	3062	3101	-	-	6163
Вертикальные профили, п.м.	1690,2	1670,4	1008	1008	5376,6
Облицовочные плиты	2302	2272	1600	1600	7774

Примем цены на материалы средние по Челябинской области.

Утеплитель – 560 руб/м²

Крепежные кронштейны 50x50x50мм – 15 руб/шт

Крепежные вертикальные профили 65x21,5x20x1,2 мм – 73 руб/шт

Керамогранитные облицовочные плиты 600x600мм – 500 руб/м²

Удлинители для крепежных кронштейнов 30x50x50мм – 8,37 руб.

Стоимость материалов при нулевом отклонении здания:

$$C_{\text{утеплителя}} = 2798,64 \text{ м}^2 \times 560 \frac{\text{руб}}{\text{м}^2} = 1567238,4 \text{ руб.}$$

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

$$C \text{ крепежных кронштейнов} = 10195 \text{ шт} \times 15 \text{ руб} = 152926$$

$$C \text{ профилей} = 5376,6 \text{ м.п.} \times 73 \text{ руб} = 392491,8 \text{ руб}$$

$$C \text{ облицовочных плит} = 2798,64 \text{ м}^2 \times 500 \frac{\text{руб}}{\text{м}^2} = 1399320 \text{ руб.}$$

$$C \text{ при нулевом отклонении} = 1567238,4 + 152926 + 392491,8 + 1399320 = 3511975,2 \text{ руб.}$$

Стоимость материалов при отклонении здания на 30мм.

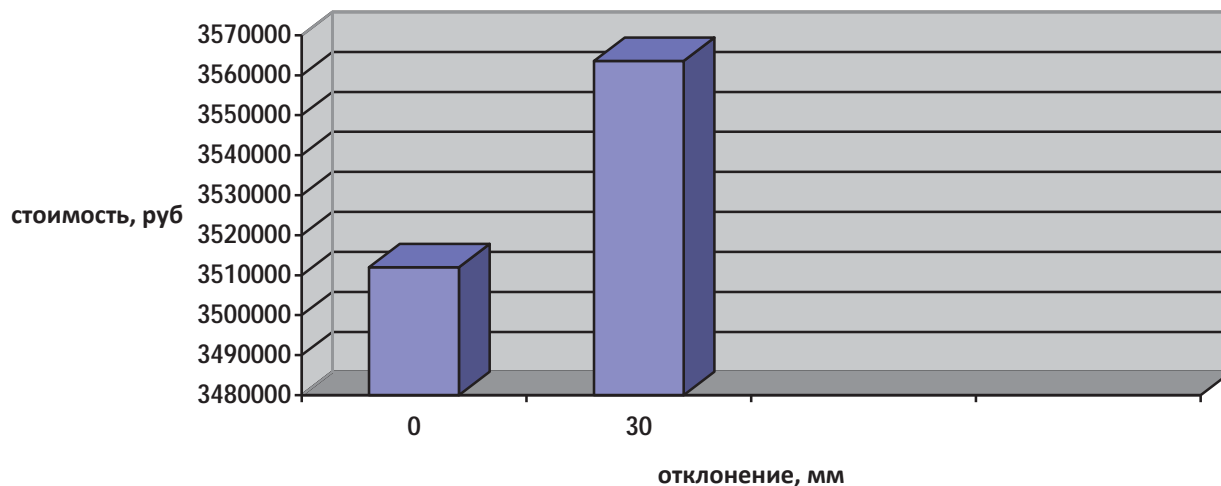
При отклонении здания, расход на отделочные материалы меняется с добавлением удлинителей для крепежных кронштейнов.

Сечение удлинителей - 30x50x50мм – 8,37 руб.

$$C \text{ удлинителей} = 6163 \text{ шт} \times 8,37 \text{ руб} = 51584,31 \text{ руб}$$

$$C \text{ при отклонении на 30мм} = 1567238,4 + 152926 + 392491,8 + 1399320 + 51584,31 = 3563559,51 \text{ руб}$$

Рис.2.3.1. Влияние отклонения здания от вертикали на стоимость отделочных материалов



При максимально допустимом отклонении кирпичной стены на всю длину здания стоимость на отделочные материалы увеличивается на 51584,31 рублей.

2. Сборная железобетонная стена:

Табл.2.3.2.Подсчет объемов материалов железобетонной стены

Отклонение стены	Площадь стены, м ²	Шпатлевка, м ³	Обои, м ²
при нулевом отклонении местных неровностей	18	0,018 (1 слой в 1мм=0,001м)	18
при отклонении местных неровностей поверхности бетона 5мм	18	0,09 (2 слоя в 2,5 мм =0,0025м)	18

Стоимость материалов:

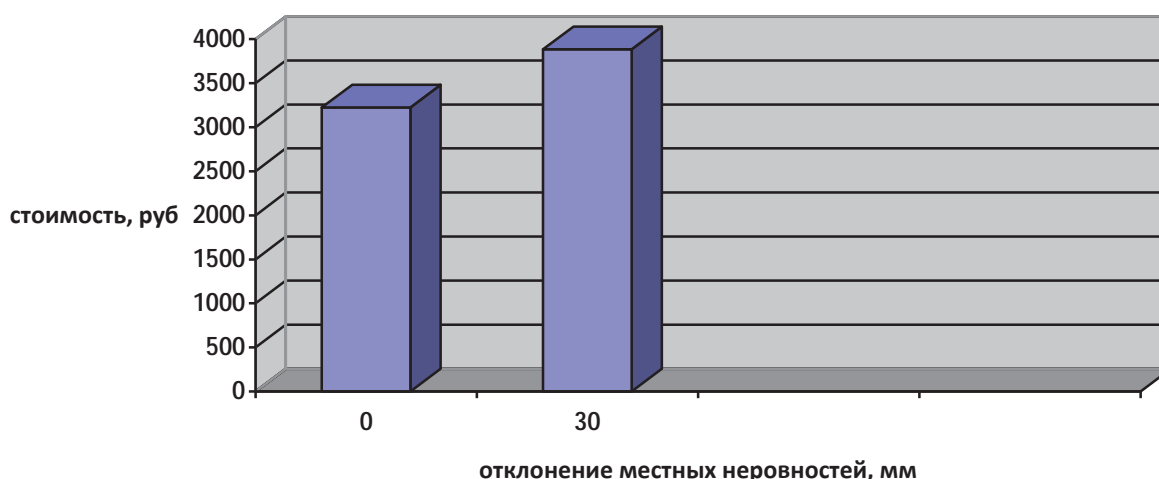
Шпатлевка – 254 руб (25 кг, расход 0,9 кг/м² при слое 1мм) на слой в 1 мм на 18м² потребуется – 16,2 кг – 165 руб.

Обои – 1800 руб (1 рулон ширина – 1,06м, длина – 10м) для поклейки стены в 18м² потребуется 1,7 рулонов – 3060 руб.

Спри нулевом отклонении = 165руб+3060руб = 3225 руб

Спри отклонении местных неровностей = 165руб x5+3060руб= 3885 руб

Рис.2.3.2. Влияние отклонений местных неровностей железобетонной стены на стоимость отделочных материалов



При максимально допустимом отклонении местных неровностей поверхности железобетонной стены стоимость на отделочные материалы увеличивается на 165 рублей.

3. Сборная железобетонная стена:

Табл.2.3.3. Подсчет объемов материалов железобетонной стены при отклонении от вертикали

Отклонение стены	Площадь стены, м ²	Шпатлевка, м ³	Штукатурка, м ³	Керамическая плитка, м ²
при нулевом отклонении от вертикали	18	0,018 (1 слой в 1мм=0,001м)	-	18
при отклонении от вертикали 15 мм	18	0,018 (1 слой в 1 мм =0,001)	(3x0,015/2)x6=0,135 (толщину штукатурки примем как площадь прямоугольного треугольника и умножим на площадь стены)	18

Стоимость материалов:

Стоимость шпатлевки примем как в предыдущем примере.

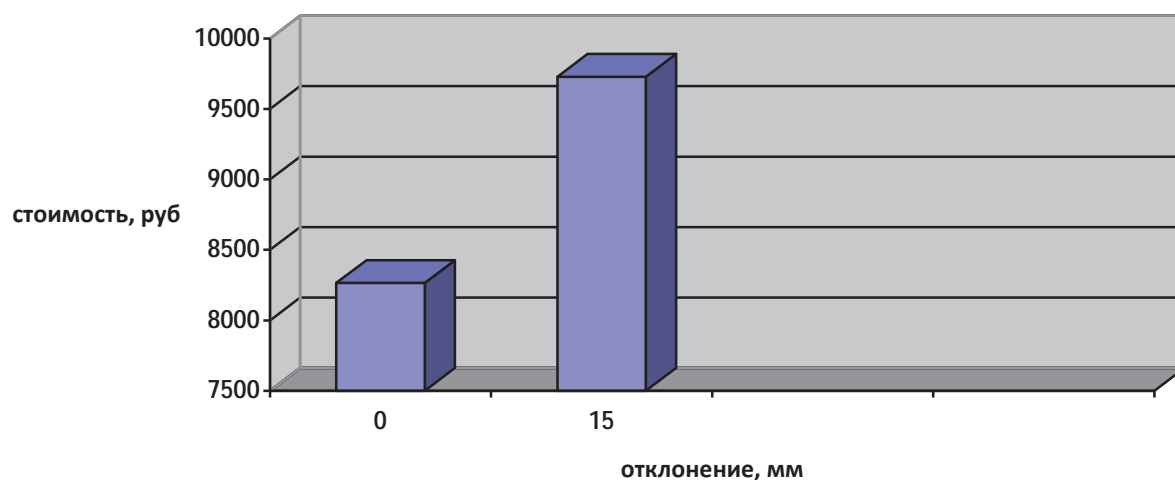
Штукатурка – 384 руб (30кг, расход 8,5кг/м² при слое 10мм) на слой в 10мм для 18м² потребуется 153 кг – 1958,4 руб, на 1 м³ потребуется – 10846 руб.

Керамическая плитка – 450 руб/м², для отделки стены в 18м²– 8100 руб.

С материалов при нулевом отклонении стены=165руб+8100руб = 8265 руб

С материалов при отклонении стены 15мм=165руб+1464,21+8100руб = 9729 руб

Рис.2.3.3. Влияние отклонения железобетонной стены от вертикали на стоимость отделочных материалов



При максимально допустимом отклонении линий плоскости пересечения от вертикали на всю высоту железобетонной стены стоимость на отделочные материалы увеличивается на 1464 рубля.

4.Кирпичная перегородка.

Для выравнивания стены кирпичной стены для поклейки обоев при нулевом отклонении примем штукатурку в 1 слой толщиной 10мм, а при неровностях до 10 мм примем штукатурку в 2 слоя по 10 мм.

Табл.2.3.4.Подсчет объемов материалов кирпичной перегородки при отклонении неровностей на 10мм

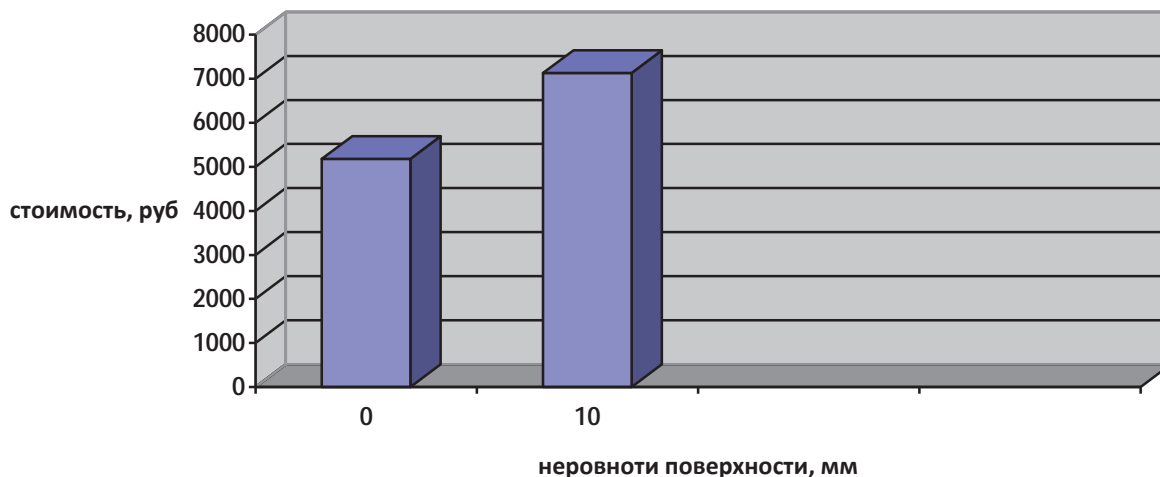
Отклонение стены	Площадь стены, м ²	Штукатурка, м ³	Шпатлевка, м ³	Обои, м ²
при нулевом отклонении от вертикали	18	0,18	0,018 (1 слой в 1мм=0,001м)	18
при отклонении неровности на вертикальной поверхности – 10мм	18	0,36	0,018 (1 слой в 1 мм =0,001)	18

Стоимость материалов примем как в предыдущих примерах.

$$\text{С при нулевом отклонении поверхности} = 165\text{руб} + 1952,28 + 3060\text{руб} = 5177,28 \text{ руб}$$

$$\text{С при отклонении поверхности до 10 мм} = 165\text{руб} + 3904,56\text{руб} + 3060\text{руб} = 7129,56 \text{ руб}$$

Рис.2.3.4. Влияние неровностей поверхности кирпичной кладки на стоимость отделочных материалов



При максимально допустимом отклонении неровности на вертикальной поверхности кирпичной перегородки стоимость на отделочные материалы увеличивается на 1958 рублей.

Для анализа совместного влияния нескольких допусков при возведении стен на расход отделочных материалов примем следующие случаи:

Сборная железобетонная стеновая панель.

Размер стены – 6000х3000 мм

Материал отделки – штукатурка, шпатлевка, обои.

1. Отклонений нет, стена ровная.
2. Отклонение местных неровностей поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой - 5 мм [15], отклонение линий плоскости пересечения от вертикали на всю высоту конструкции - 15 мм [15]

Для выравнивания стены при совместном влиянии двух допусков примем штукатурку 1 слой в 20 мм, и шпатлевку 1 слой в 2 мм.

Табл.2.3.5. Подсчет объемов материалов сборной железобетонной стены

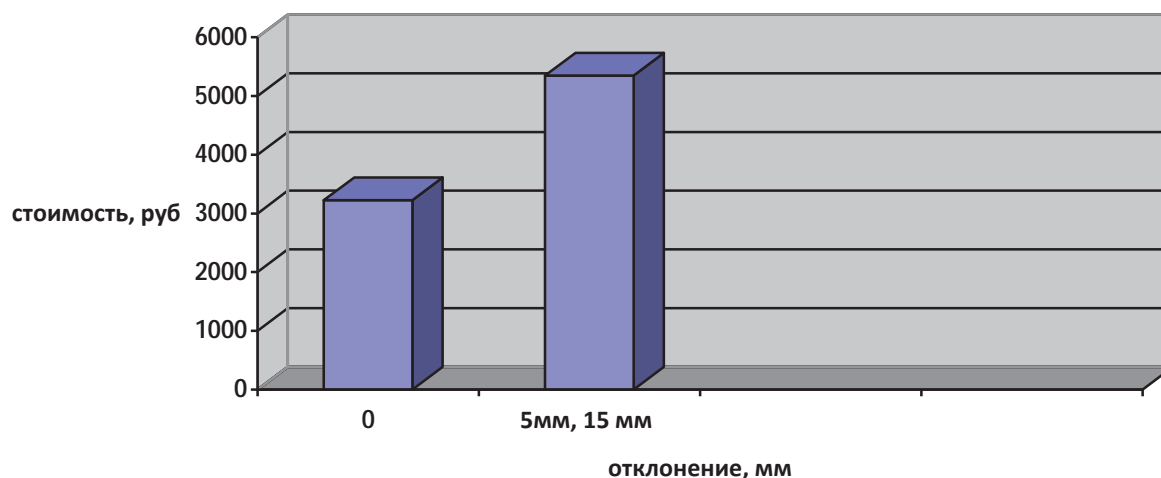
Отклонение стены	Площадь стены, м ²	Штукатурка, м ³	Шпатлевка, м ³	Обои, м ²
при нулевом отклонении от вертикали	18	-	0,018 (1 слой в 1мм=0,001м)	18
при совместном влиянии отклонений местных неровностей поверхности бетона 5мм и отклонения от вертикали 15мм	18	(3x0,020/2)x6=0,18 (толщину штукатурки примем как площадь прямоугольного треугольника и умножим на площадь стены)	0,036 (1 слой в 2 мм =0,001)	18

Стоимость материалов примем как в предыдущих примерах.

С при нулевом отклонении=165руб+3060руб = 3225 руб

С при совместном влиянии двух допусков=165рубx2+1958+3060руб= 5348 руб

Рис.2.3.5. Влияние двух максимально допустимых отклонений железобетонной стены на стоимость отделочных материалов



При совместном влиянии двух максимально допустимых отклонении железобетонной стены стоимость на отделочные материалы увеличивается на 2123 рубля.

По итогам проведенных расчетов, видим, что расход материалов при одном допустимом отклонении возрастает не существенно, при устройстве стен внутри помещений с максимально допустимыми отклонениями стоимость отделочных материалов увеличивается от 160 рублей до 1900 рублей. Но если рассматривать здание в целом, как на примере 16-ти этажного жилого дома, при его отклонении на максимально допустимые нормы стоимость отделочных материалов превышает 50000 рублей от проектной стоимости. В этих расчетах мы учитывали только по одному допуску на каждый рассматриваемый случай. Если рассматривать совместное влияние нескольких допусков, как в последнем примере (совместное влияние двух допусков), то стоимость материалов возрастает еще на 40 %, от стоимости материалов при одном максимальном отклонении.

Таким образом, вследствие низкого качества работ, часто возникают отклонения при устройстве стен, и даже при допустимых нормах при устройстве стен стоимость отделочных материалов может существенно отличаться от указанной стоимости в проектно-сметной документации.

3. Исследование влияния качества выполнения строительного-монтажных работ на трудоемкость и стоимость отделочных работ.

3.1. Исследование влияния качества строительного-монтажных работ при возведении здания на трудоемкость и стоимость устройства отделки фасадов здания

Для проведения исследования влияния качества строительного-монтажных работ на трудоемкость и стоимость отделки фасадов здания произведем расчеты на примере жилого кирпичного здания с устройством навесного вентилируемого фасада (характеристика жилого дома приведена в п.2.2.).

Навесной вентилируемый фасад – система, состоящая из облицовочных материалов, которые крепятся на стальной оцинкованный каркас к несущему слою стены или к монолитному перекрытию. Система монтируется с зазором, по которому между облицовкой и стеной свободно циркулирует воздух, выводя конденсат и влагу из конструкций.

Основные составляющие элементы навесного вентилируемого фасада – это крепежные усиленные кронштейны и крепежные профили. Все элементы крепления вентилируемой фасадной системы являются универсальными, что позволяет решать сложные архитектурные и конструкторские задачи.

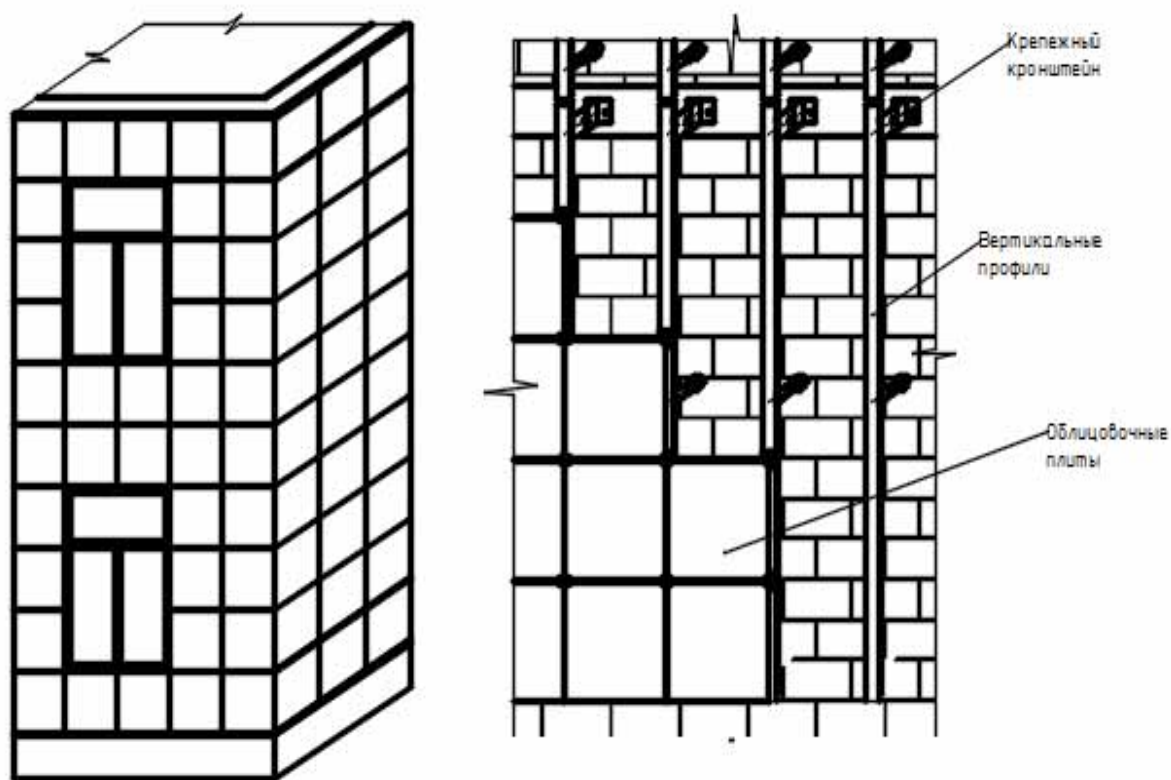
К работам по выполнению монтажа вентилируемых фасадов рекомендуется привлекать профессиональных мастеров из строительных организаций, которые имеют лицензию на данный вид деятельности.

Рассмотрим пример шестнадцатиэтажного кирпичного жилого дома, расположенного в городе Челябинске. При строительстве данного жилого дома, вследствие некачественно выполненных строительного-монтажных работ при возведении кирпичных стен было выявлено отклонение всего здания от вертикали на 150 мм. Данный дефект наружных стен привел к высоким затратам на отделку фасадов.

В п. 2.2. уже рассчитана стоимость материалов навесного вентилируемого фасада при нулевом отклонении здания, и при максимально допустимом отклонении в 30 мм. Для наглядности произведем расчеты трудоемкости и стоимости устройства навесного вентилируемого фасада для случаев с нулевым отклонением и отклонением в 30 мм и еще для трех вариантов:

- при отклонении здания на 50 мм;
- при отклонении здания на 100 мм;
- при отклонении здания на 150 мм.

Рис.3.1.1.Фрагмент фасада и схема устройства навесного вентилируемого фасада,



При отклонении здания, расход на отделочные материалы меняется с добавлением удлинителей для крепежных кронштейнов.

Сечение удлинителей для 3 случаев - 50x50x50мм (0,08 кг), 100x50x50мм (0,114кг) , 150x50x50мм (0,15 кг).

Стоимость материалов при отклонении здания на 50мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

67

Сечение удлинителей - 50x50x50мм – 11,37 руб.

$$C \text{ удлинителей} = 6163 \text{ шт} \times 11,37 \text{руб} = 70073,31$$

$$C \text{ при отклонении на } 50\text{мм} = 1567238,4 + 152926 + 392491,8 + 1399320 + 70073,31 = \\ \mathbf{3582048,51 \text{ руб}}$$

Стоимость материалов при отклонении здания на 100 мм:

Сечение удлинителей - 100x50x50мм – 17,76 руб.

$$C \text{ удлинителей} = 6163 \text{ шт} \times 17,76 \text{руб} = 109454,88$$

$$C \text{ при отклонении на } 50\text{мм} = 1567238,4 + 152926 + 392491,8 + 1399320 + 109454,88 = \\ \mathbf{3621430,08 \text{ руб}}$$

Стоимость материалов при отклонении здания на 150мм:

Сечение удлинителей - 150x50x50мм – 23,86 руб.

$$C \text{ удлинителей} = 6163 \text{ шт} \times 23,86 \text{руб} = 147049,18 \text{руб}$$

$$C \text{ при отклонении на } 50\text{мм} = 1567238,4 + 152926 + 392491,8 + 1399320 + 147049,18 = \\ \mathbf{3659024,38 \text{руб}}$$

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы составляется для основных производственных процессов, по нормам, приведенных в сборниках ГЭСН, ЕНиР, ФЭР [55],[56],[57],[58],[59].

Трудоемкость работы определяется как произведение нормы времени и объема работ. Зарботная плата – произведение расценки и объема работ.

После заполнения таблицы определяем общую трудоемкость работ и сумму заработной платы.

табл.3.1.1. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы для всех 5 случаев отклонения здания

Вид работ	Обоснова ние	Ед.и зм.	Объем работ	Норма времен и, чел-ч	Расценк а, руб	Трудоемкость , чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Крепление кронштейнов	ФЭР 46- 05-008-3	1 т	0,815	84,69	777,45	69,02	633,62
Крепление удлинителей для кронштейнов 30x50x50мм	ФЭР 46- 05-008-3	1т	0,320	84,69	777,45	27,1	248,78

Продолжение табл.3.1.1.							
Крепление удлинителей для кронштейнов 50x50x50мм	ФЭР 46-05-008-3	1т	0,493	84,69	777,45	41,75	383,28
Крепление удлинителей для кронштейнов 100x50x50мм	ФЭР 46-05-008-3	1т	0,703	84,69	777,45	59,53	546,56
Крепление удлинителей для кронштейнов 150x50x50мм	ФЭР 46-05-008-3	1т	0,924	84,69	777,45	78,25	718,36
Устройство утеплителя	ГЭСН 26-01-037-01	1м ³	279,86	20,04	192,78	5608,39	53951,4
Крепление вертикальных профилей	ФЭР 46-05-008-3	1т	2,329	84,69	777,45	197,24	1810,68
Устройство облицовочных плит из керамогранита	ГЭСН 15-01-001	100 м ²	27,98	1175,26	12680,41	32883,77	354797,6

Т при нулевом отклонении = **38758,42** чел-ч

Т при отклонении 30 мм = **38785,52** чел-ч

Т при отклонении 50 мм = **38800,17** чел-ч

Т при отклонении 100 мм = **38817,95** чел-ч

Т при отклонении 150 мм = **38836,67** чел-ч

Заработная плата при нулевом отклонении = 362637,05 руб

Заработная плата при отклонении 30мм = 362,885,83 руб

Заработная плата при отклонении 50мм= 363020,33 руб

Заработная плата при отклонении 100мм = 363183,61 руб

Заработная плата при отклонении 150мм = 363355,41 руб

Для подсчета сметной стоимости примем следующие данные:

Эксплуатация машин и механизмов – 10% от стоимости материалов

Транспортные расходы – 15 % от стоимости материалов

Сметная прибыль – 15% от стоимости материалов

										Лист
										69
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР					

Таблица №3.1.2. Подсчет сметной стоимости устройства навесного вентилируемого фасада

	при нулевом отклонении здания	при отклонении здания 30 мм (максимально допустимое)	при отклонении здания 50 мм	при отклонении здания 100 мм	при отклонении здания 150 мм
Стоимость материалов (руб)	3511975,2	3563559,51	3582048,2	3621430,08	3659024,38
Заработная плата рабочих (руб)	362637,05	362,885,83	363020,33	363183,61	363355,41
Эксплуатация машин и механизмов (руб)	351197,52	356355,95	358204,82	362143,01	365902,44
Транспортные расходы (руб)	526796,28	534533,93	537307,23	543214,51	548853,66
Сметная прибыль (руб)	526796,28	534533,93	537307,23	543214,51	548853,66
Итого сметная стоимость (руб)	5279402,33	5351868,95	5377887,81	5433185,72	5485989,55

На основании полученных данных построим диаграммы влияния качества строительного-монтажных работ при устройстве кирпичных стен на трудоемкость и стоимость работ при устройстве навесного вентилируемого фасада.

Рис.3.1.2. Диаграмма влияния качества выполнения работ по устройству кирпичной кладки на стоимость устройства вентилируемого фасада здания

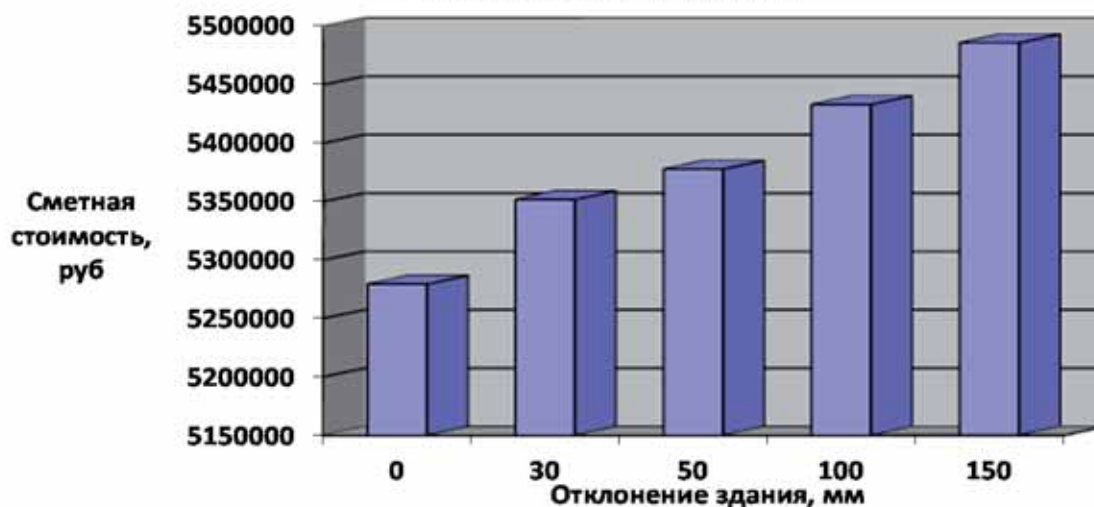
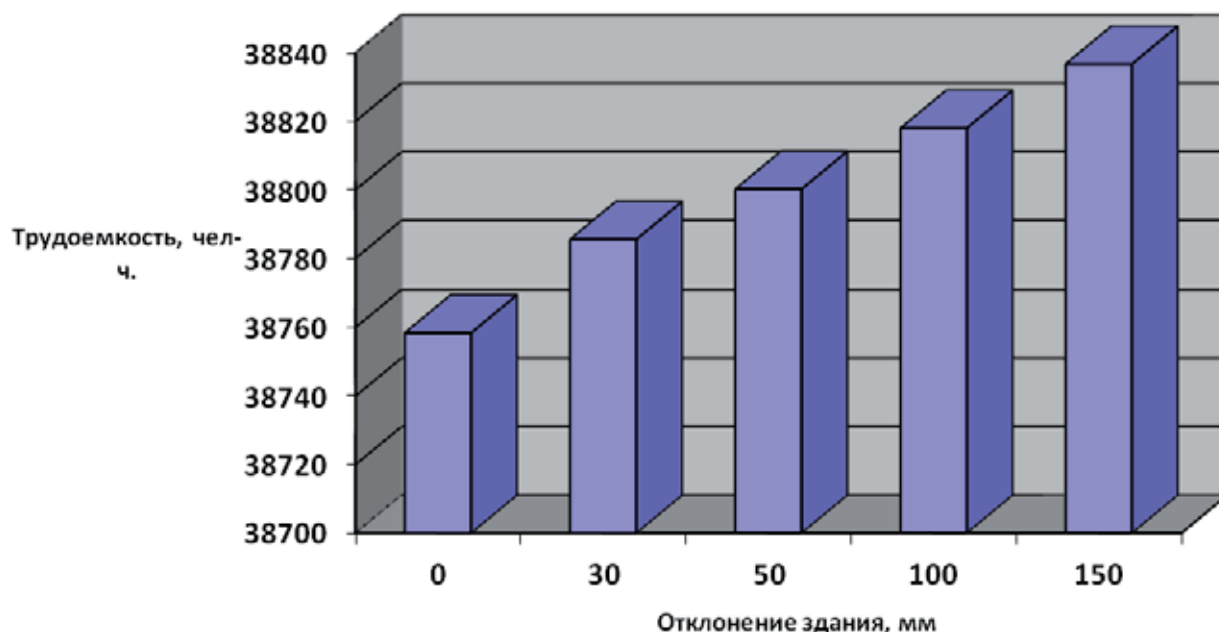


Рис.3.1.3. Диаграмма влияния качества выполнения работ по устройству кирпичной кладки на трудоемкость устройства вентилируемого фасада здания



Затраты на установку навесного вентилируемого фасада при некачественном выполнении кирпичной кладки возрастают более чем на 200000 рублей, трудоемкость на 78,25 чел-ч.

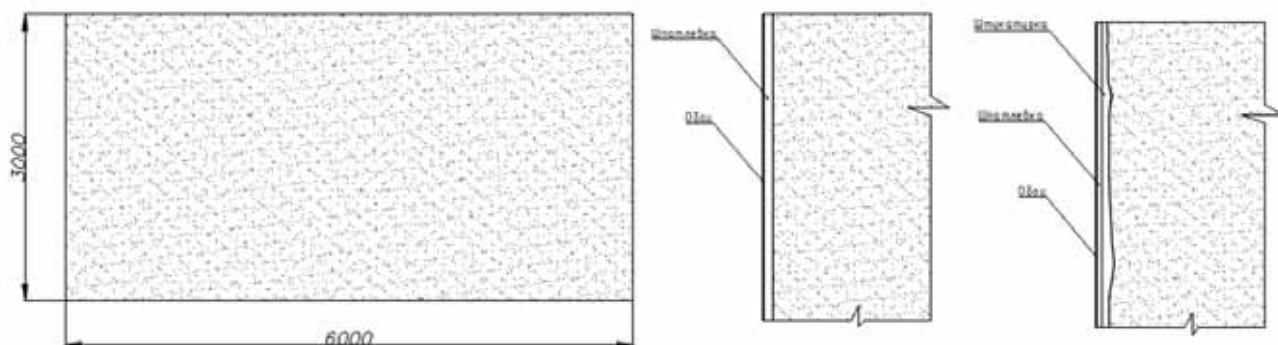
3.2. Исследование влияния качества устройства стен из различных материалов на трудоемкость и стоимость отделочных работ внутри помещений

Для исследования влияния качества бетонных панелей на стоимость отделки стен внутри помещения произведем расчеты трудоемкости и стоимости отделки стен для следующих условий:

1. Стена с неровностями, образованными при производстве панелей на заводе. Отклонения местных неровностей поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой - 10 мм. Материал отделки – штукатурка, шпатлевка, обои.
2. Стена с неровностями. Отклонения местных неровностей поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой - 12 мм. Материал отделки – листы гипсокартона без каркаса, шпатлевка, обои.

3. Стена с неровностями. Отклонения местных неровностей поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой - 15 мм. Материал отделки – листы гипсокартона на каркасе, шпатлевка, обои.

Рис 3.2.1.Схема железобетонной сборной стены, фрагмент отделки стены при отсутствии неровностей, фрагмент отделки стены с неровностями бетонной поверхности.



Характеристику стены примем как в п.2.2. 6000x3000 мм.

В п.2.2. рассчитана стоимость отделочных материалов при нулевом отклонений бетонной поверхности, и при отклонении – 5мм. Для этих случаев также посчитаем трудоемкость и стоимость отделочных работ

Табл.3.2.1.Подсчет объемов материалов железобетонной стены

Отклонение стены	Грунтов. м ³	Листы гипсокартона, 1200x3000 x12,5 мм, шт	Штукат, м ³	Конструкция метал.каркаса с листами гипсокартона, м ²	Шпатл, м ³	Обои, м ²
при отклонении местных неровностей поверхности бетона 10мм	-	-	0,288 (3 слоя в 4мм, 10мм, 2мм)	-	0,018 (1 слой в 1 мм)	18
при отклонении местных неровностей поверхности бетона 12мм	0,0072 (1 слой в 0,4 мм)	5	-	-	0,054 (2 слоя в 2 мм, 1мм)	18
при отклонении местных неровностей поверхности бетона 15мм	0,0036 (1 слой в 0,2 мм)	-	-	18	0,054 (2 слоя в 2мм, 1 мм)	18

Стоимость штукатурки, обоев и шпатлевки примем как в п. 2.2.

Гипсокартонные листы (1200x3000x12,5) – 500 руб – 1 лист

Грунтовка – 800 руб (10л, расход 200мл/м2) для грунтовки стены 18м2
потребуется 3,6 л – 288 руб.

Конструкция металлического каркаса с листами гипсокартона - 300 руб/м2,
всего на стену – 5400 руб

$$\text{Спри отклонении местных неровностей 10мм} = \\ =3133,4\text{руб}+165\times 2+3060\text{руб}= 6528 \text{ руб}$$

$$\text{Спри отклонении местных неровностей 12мм} = \\ =288\text{руб}+288+2500+165\times 3+3060\text{руб}= 6631 \text{ руб}$$

$$\text{Спри отклонении местных неровностей 15мм} = \\ =288+5400+165\times 3+3060\text{руб}= 9248 \text{ руб}$$

табл.3.2.2. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при отклонениях местных неровностей 0мм

Вид работ	Обоснова ние	Ед.и зм.	Объем работ	Норма времен и, чел-ч	Расценк а, руб	Трудоемкость , чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение шпатлевки	E8-1-15	100 м ²	0,18	41,1	19,5	7,398	3,51
Оклейка обоями	E8-1-28	100 м ²	0,18	8,6	79	1,548	14,22
						8,946	17,73

Табл. 3.2.3. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при отклонениях местных неровностей 5мм

Вид работ	Обоснова ние	Ед.и зм.	Объем работ	Норма времен и, чел-ч	Расценк а, руб	Трудоемкость , чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение шпатлевки	E8-1-15	100 м ²	0,9	41,1	19,5	36,99	17,55
Оклейка обоями	E8-1-28	100 м ²	0,18	8,6	79	1,548	14,22
Итого						38,538	31,77

табл.3.2.4. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при отклонениях местных неровностей 10мм

Вид работ	Обоснова ние	Ед.и зм.	Объем работ	Норма времен и, чел-ч	Расценк а, руб	Трудоемкость , чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение штукатурки	E8-1-2	100 м ²	1,08	76	10,5	82,08	113,4
Нанесение шпатлевки	E8-1-15	100 м ²	0,18	41,1	19,5	7,398	3,51
Оклейка обоями	E8-1-28	100 м ²	0,18	8,6	79	1,548	14,22
Итого						91,026	131,13

табл.3.2.5. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при отклонениях местных неровностей 12мм

Вид работ	Обоснование	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени, чел-ч	Расценка, руб	Трудоемкость, чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение грунтовки	Е8-1-2	100 м ²	0,18	28,6	28	5,148	5,04
Облицовка гипсокартонным и листами	Е8-3-1	м ²	18	83	20,9	1494	376,2
Нанесение шпатлевки	Е8-1-15	100 м ²	0,36	41,1	19,5	14,79	7,02
Оклейка обоями	Е8-1-28	100 м ²	0,18	8,6	79	1,548	14,22
Итого						1515,486	402,48

табл.3.2.6. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при отклонениях местных неровностей 15мм

Вид работ	Обоснование	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени, чел-ч	Расценка, руб	Трудоемкость, чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение грунтовки	Е8-1-2	100 м ²	0,18	28,6	28	5,148	5,04
Установка металлического каркаса	Е8-3-8	м ²	18	87	297,5	1566	5355
Облицовка гипсокартонным и листами	Е8-3-1	м ²	18	83	20,9	1494	376,2
Нанесение шпатлевки	Е8-1-15	100 м ²	0,54	41,1	19,5	22,194	10,53
Оклейка обоями	Е8-1-28	100 м ²	0,18	8,6	79	1,548	14,22
Итого						3088,89	5760,99

Для расчета сметной стоимости примем следующие данные:

Транспортные расходы – 15 % от стоимости материалов

Сметная прибыль – 15% от стоимости материалов

Таблица 3.2.7. Подсчет сметной стоимости отделки сборной железобетонной плиты

	нулевое отклонение поверхности	отклонение поверхности 5мм	отклонение поверхности 10мм	отклонение поверхности 12мм	отклонение поверхности 15мм
Стоимость материалов (руб)	3225	5348	6528	6631	9248
Заработная плата рабочих (руб)	17,73	31,77	131,13	402,48	5760,99
Транспортные расходы (руб)	483,75	802,2	652,8	663,1	1387,2

Продолжение табл.3.2.7.					
Сметная прибыль (руб)	483,75	802,2	979,2	994,65	1387,2
Итого сметная стоимость (руб)	4210,23	6984,17	8291,13	8691,23	17783,39

На основании полученных данных построим диаграммы влияния качества сборной железобетонной панели на трудоемкость и стоимость отделочных работ:

Рис.3.2.2. Диаграмма влияния качества устройства железобетонной стеновой панели на стоимость отделочных работ

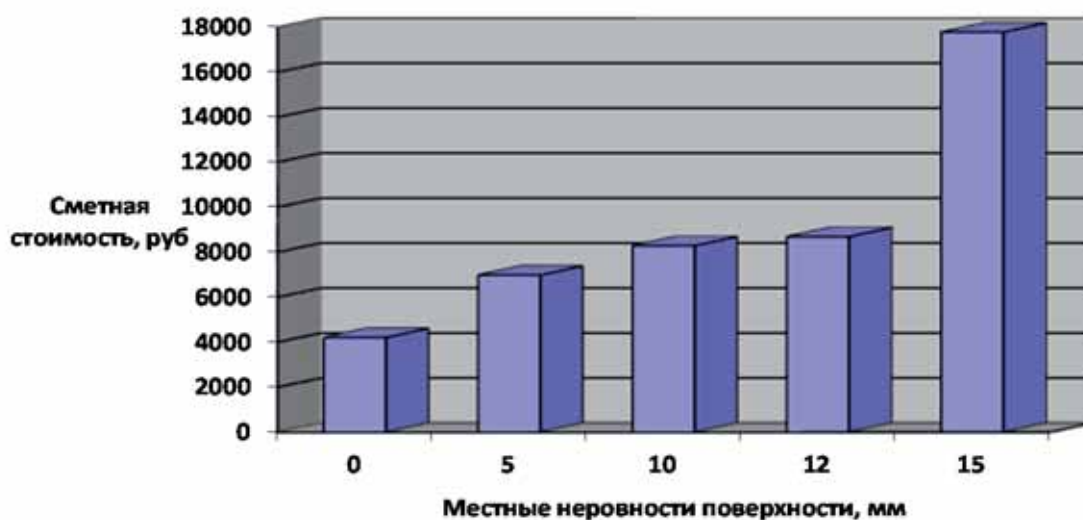
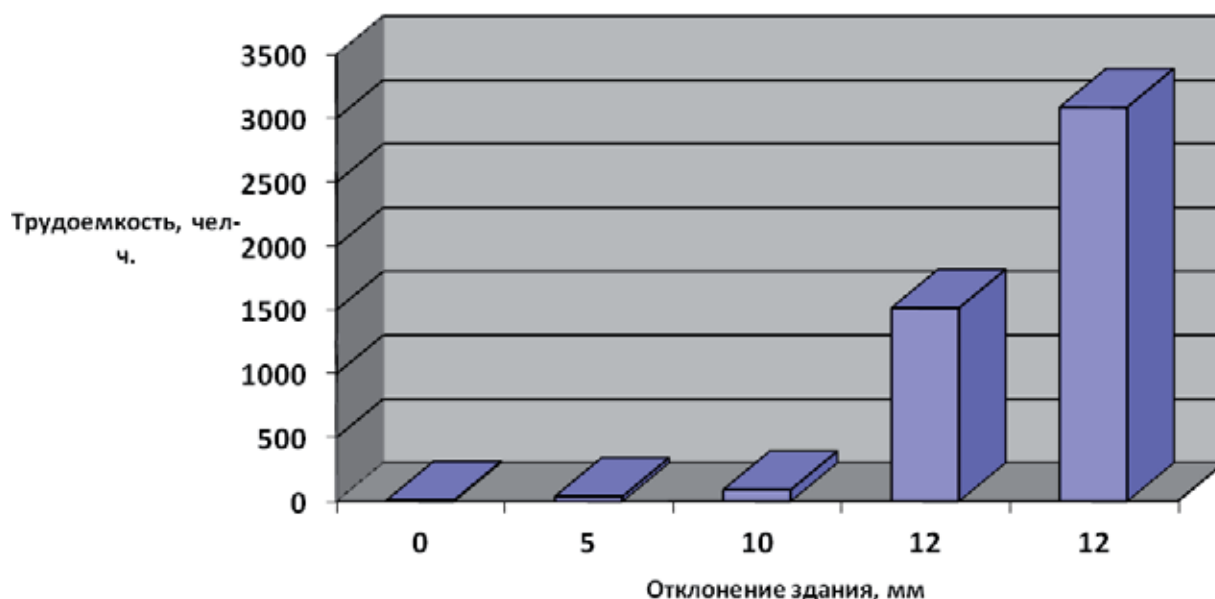


Рис.3.2.3. Диаграмма влияния качества железобетонной стеновой панели на трудоемкость отделочных работ

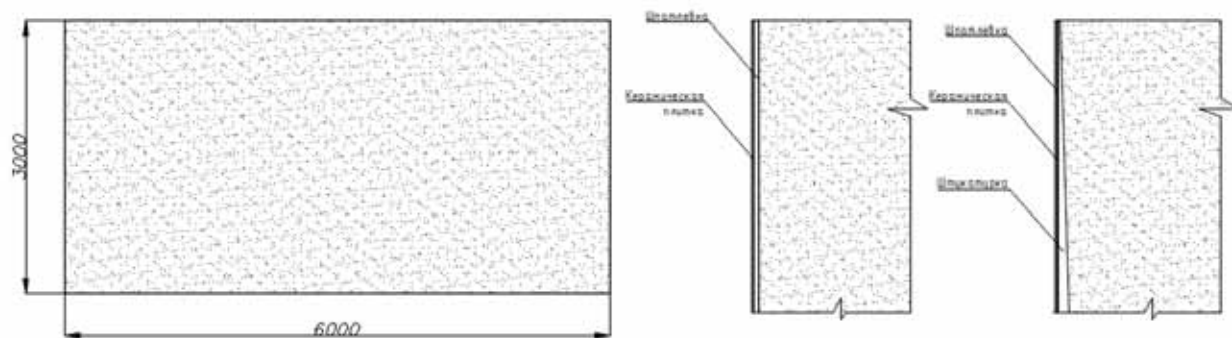


Затраты на отделку железобетонной стеновой панель при ее некачественном изготовлении увеличиваются более чем на 12000 рублей, трудозатраты на 3079 чел-ч

Для исследования влияния отклонения сборной железобетонной стены от вертикали на стоимость отделки керамической плиткой, произведем расчеты стоимости отделки для следующих условий:

1. Стена – сборная железобетонная панель, отклонение от вертикали 10мм.
Материал отделки – штукатурка, шпатлевка, керамическая плитка.
2. Стена – сборная железобетонная панель, отклонение от вертикали 30 мм.
Материал отделки – штукатурка, шпатлевка, керамическая плитка.
3. Стена – сборная железобетонная панель, отклонение по вертикали 50 мм.
Материал отделки – штукатурка, шпатлевка, керамическая плитка.

Рис.3.2.4.Схема сборной железобетонной стены, фрагмент отделки стены при нулевом отклонении от вертикали, фрагмент отделки стены при отклонении от вертикали.



Характеристику стены примем как в п.2.2. 6000x3000 мм.

В п.2.2. рассчитана стоимость отделочных материалов при нулевом отклонении, и при отклонении – 15мм, для этих же случаев рассчитаем стоимость отделочных работ и трудоемкость работ.

Табл.3.2.8.Подсчет объемов материалов железобетонной стены при отклонении от вертикали

Отклонение стены	Площадь стены, м ²	Шпатлевка, м ³	Штукатурка, м ³	Керамическая плитка, м ²
при нулевом отклонении от вертикали	18	0,018 (1 слой в 1мм=0,001м)	-	18
при отклонении от вертикали 10 мм	18	0,018	$(3 \times 0,010/2) \times 6 = 0,09$	18
при отклонении от вертикали 15 мм	18	0,018	$(3 \times 0,015/2) \times 6 = 0,135$	18
при отклонении от вертикали 30 мм	18	0,018	$(3 \times 0,03/2) \times 6 = 0,27$	18
при отклонении от вертикали 50 мм	18	0,018	$(3 \times 0,05/2) \times 6 = 0,45$	18

Цены на отделочные материалы примем как в п.2.2.

$$\begin{aligned} \text{С материалов при отклонении стены 10мм} &= 165\text{руб} + 976,14 + 8100\text{руб} \\ &= 9241,14 \text{ руб} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{С материалов при отклонении стены 30мм} &= 165\text{руб} + 2928,42 + 8100\text{руб} \\ &= 11193 \text{ руб} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{С материалов при отклонении стены 50мм} &= 165\text{руб} + 4880,7 + 8100\text{руб} \\ &= 13145,7 \text{ руб} \end{aligned}$$

табл.3.2.9. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при отклонениях стены от вертикали 0 мм

Вид работ	Обоснование	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени, чел-ч	Расценка, руб	Трудоемкость, чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение шпатлевки	Е8-1-15	100 м ²	0,18	41,1	19,5	7,398	3,51
Оклейка обоями	Е8-1-28	100 м ²	0,18	8,6	79	1,548	14,22
Итого							

табл.3.2.10. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при отклонениях стены от вертикали 10 мм

Вид работ	Обоснование	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени, чел-ч	Расценка, руб	Трудоемкость, чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение штукатурки	Е8-1-2	100 м ²	0,36	76	10,5	27,36	3,78
Нанесение шпатлевки	Е8-1-15	100 м ²	0,18	41,1	19,5	7,398	3,51
Оклейка обоями	Е8-1-28	100 м ²	0,18	8,6	79	1,548	14,22
Итого						36,31	21,51

табл.3.2.11. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при отклонениях стены от вертикали 15 мм

Вид работ	Обоснование	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени, чел-ч	Расценка, руб	Трудоемкость, чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение штукатурки	Е8-1-2	100 м ²	0,45	76	10,5	34,2	4,72
Нанесение шпатлевки	Е8-1-15	100 м ²	0,18	41,1	19,5	7,398	3,51
Оклейка обоями	Е8-1-28	100 м ²	0,18	8,6	79	1,548	14,22
Итого						43,146	22,45

табл.3.2.12. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при отклонениях стены от вертикали 30 мм

Вид работ	Обоснование	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени, чел-ч	Расценка, руб	Трудоемкость, чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение штукатурки	Е8-1-2	100 м ²	0,90	76	10,5	68,4	9,45
Нанесение шпатлевки	Е8-1-15	100 м ²	0,18	41,1	19,5	7,398	3,51
Оклейка обоями	Е8-1-28	100 м ²	0,18	8,6	79	1,548	14,22
Итого						77,346	27,18

табл.3.2.13. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при отклонениях стены от вертикали 50 мм

Вид работ	Обоснование	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени, чел-ч	Расценка, руб	Трудоемкость, чел-ч	Зарплата рабочих, руб
Нанесение штукатурки	E8-1-2	100 м ²	1,2	76	10,5	91,2	12,6
Нанесение шпатлевки	E8-1-15	100 м ²	0,18	41,1	19,5	7,398	3,51
Оклейка обоями	E8-1-28	100 м ²	0,18	8,6	79	1,548	14,22
Итого						100,146	30,33

Для расчета сметной стоимости примем процент транспортных расходов и сметной прибыли как в ранее рассматриваемом примере.

Табл.3.2.14. Подсчет сметной стоимости отделки сборной железобетонной стены

	Нулевое отклонение стены	Отклонение стены 1 см	Отклонение стены 15 см	Отклонение стены 3 см	Отклонение стены 5 см
Стоимость материалов (руб)	8265	9241	9729	11193	13145
Заработная плата рабочих (руб)	17,33	21,51	22,45	27,18	30,33
Транспортные расходы (руб)	1239,75	1386,15	1459,35	1678,95	1971,75
Сметная прибыль (руб)	1239,75	1386,15	1459,35	1678,95	1971,75
Итого сметная стоимость (руб)	10761,83	12034,81	12670,15	14578,08	17118,83

На основании полученных данных построим диаграммы влияния отклонения стены от вертикали на трудоемкость и стоимость отделочных работ с помощью керамической плитки

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

79

Рис.3.2.5. Диаграмма влияния отклонения стеновой железобетонной панели от вертикали на стоимость отделочных работ с помощью керамической плитки

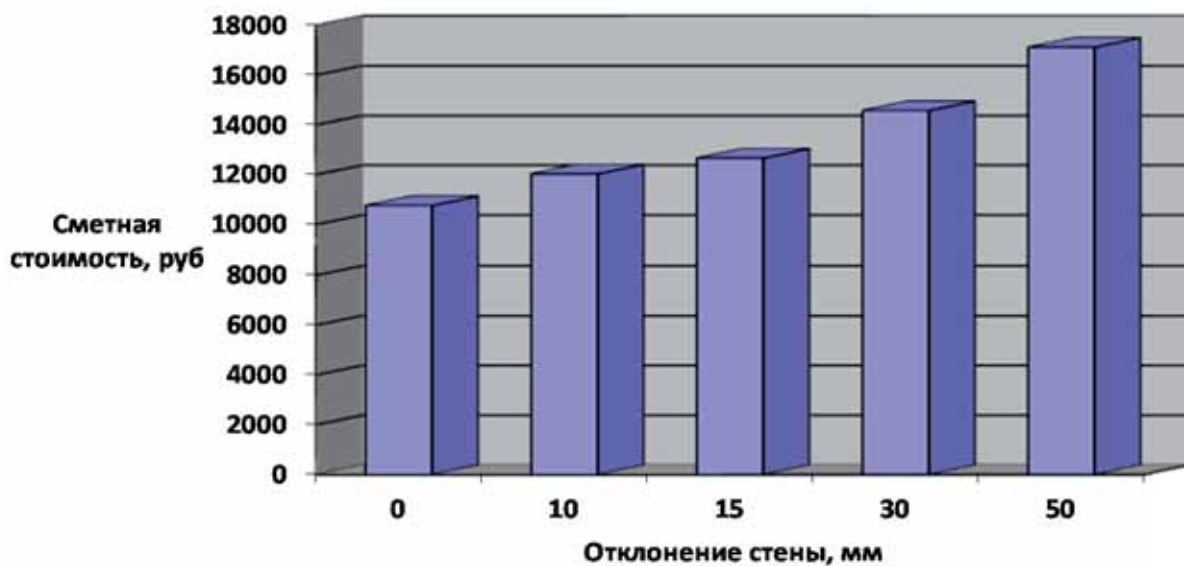
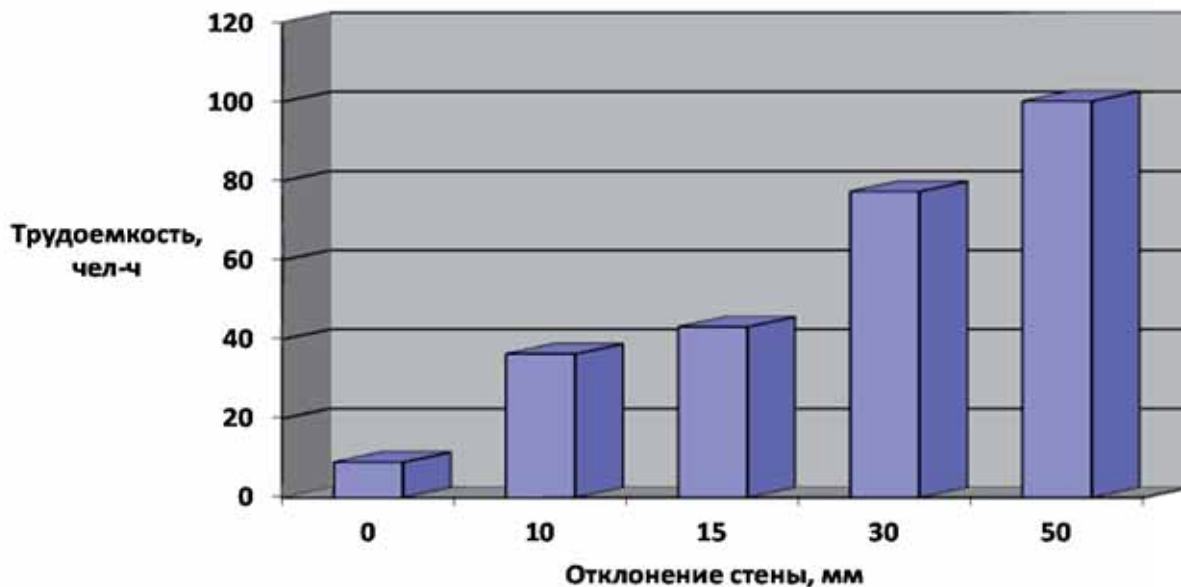


Рис.3.2.6. Диаграмма влияния отклонения стеновой железобетонной панели от вертикали на трудоемкость отделочных работ с помощью керамической плитки



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

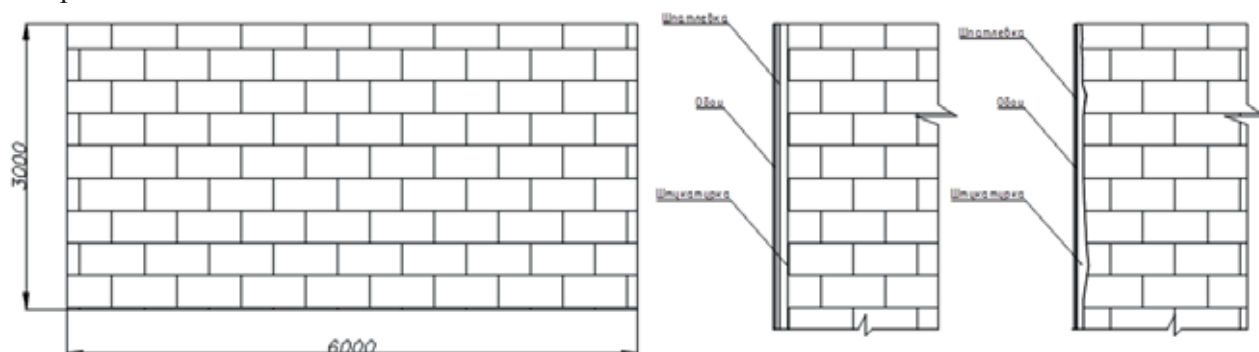
08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Затраты на отделку железобетонной стеновой панель при ее некачественной установке увеличиваются более чем на 7000 рублей, трудозатраты на 91,2 чел-ч.

Для исследования влияния качества устройства кирпичной кладки на стоимость отделки произведем расчеты трудоемкости и стоимости отделочных работ для следующих условий:

1. Стена – кирпичная, ровная. Материал отделки – штукатурка, шпатлевка, обои.
2. Стена – кирпичная, с перекосами до 3 см (отклонения неровности на вертикальной поверхности кладки при наложении 2-метровой рейки - 30мм).

Рис 3.2.7.Схема кирпичной перегородки, фрагмент отделки стены при отсутствии дефектов кирпичной кладки, фрагмент отделки при неровностях на вертикальной поверхности.



Характеристику стены примем как в п.2.2. 6000x3000 мм.

В п.2.2. рассчитана стоимость отделочных материалов при нулевом отклонений, и при отклонении – 10мм, для этих условий также рассчитаем стоимость и трудоемкость отделочных работ.

Для выравнивания стены кирпичной стены для поклейки обоев при неровностях до 30 мм примем штукатурку в 2 слоя по 15 мм.

Табл.3.2.15.Подсчет объемов материалов кирпичной перегородки при отклонении неровностей на 10мм

Отклонение стены	Площадь стены, м ²	Штукатурка, м ³	Шпатлевка, м ³	Обои, м ²
при нулевом отклонении от вертикали	18	0,18	0,018 (1 слой в 1мм=0,001м)	18

Продолжение табл.3.2.15.				
при отклонении неровности на вертикальной поверхности – 10мм	18	0,36	0,018 (1 слой в 1 мм =0,001)	18
при отклонении неровности на вертикальной поверхности – 10мм	18	0,54	0,018 (1 слой в 1 мм =0,001)	18

Стоимость материалов примем как в предыдущих примерах.

**С при отклонении поверхности до 30 мм=165руб+5856,84руб+3060руб
= 9081,84 руб**

табл.3.2.16. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при отклонениях стены от вертикали 0 мм

Вид работ	Обоснова ние	Ед.и зм.	Объем работ	Норма времен и, чел-ч	Расценк а, руб	Трудоемкость , чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение штукатурки	E8-1-2	100 м ²	0,18	76	10,5	13,68	1,89
Нанесение шпатлевки	E8-1-15	100 м ²	0,18	41,1	19,5	7,398	3,51
Оклейка обоями	E8-1-28	100 м ²	0,18	8,6	79	1,548	14,22
Итого						22,63	19,62

табл.3.2.17. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при отклонениях стены от вертикали 10 мм

Вид работ	Обоснова ние	Ед.и зм.	Объем работ	Норма времен и, чел-ч	Расценк а, руб	Трудоемкость , чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение штукатурки	E8-1-2	100 м ²	0,36	76	10,5	27,36	3,78
Нанесение шпатлевки	E8-1-15	100 м ²	0,18	41,1	19,5	7,398	3,51
Оклейка обоями	E8-1-28	100 м ²	0,18	8,6	79	1,548	14,22
Итого						36,31	21,51

табл.3.2.18. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при отклонениях стены от вертикали 30 мм

Вид работ	Обоснование	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени, чел-ч	Расценка, руб	Трудоемкость, чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение штукатурки	Е8-1-2	100 м ²	0,54	76	10,5	41,05	5,67
Нанесение шпатлевки	Е8-1-15	100 м ²	0,18	41,1	19,5	7,398	3,51
Оклейка обоями	Е8-1-28	100 м ²	0,18	8,6	79	1,548	14,22
Итого						49,99	23,4

Табл.3.2.19. Подсчет сметной стоимости отделки кирпичной стены

	Кирпичная кладка без дефектов	Кирпичная кладка с перекосами до 10мм	Кирпичная кладка с перекосами до 30 мм
Стоимость материалов (руб)	5177,28	7129,56	9081,84
Заработная плата рабочих (руб)	19,62	21,51	23,4
Транспортные расходы (руб)	776,59	1069,43	1362,27
Сметная прибыль (руб)	776,59	1069,43	1362,27
Итого сметная стоимость (руб)	6750,08	9289,93	11829,78

На основании полученных данных построим диаграммы влияния качества кирпичной кладки на трудоемкость и стоимость отделочных работ

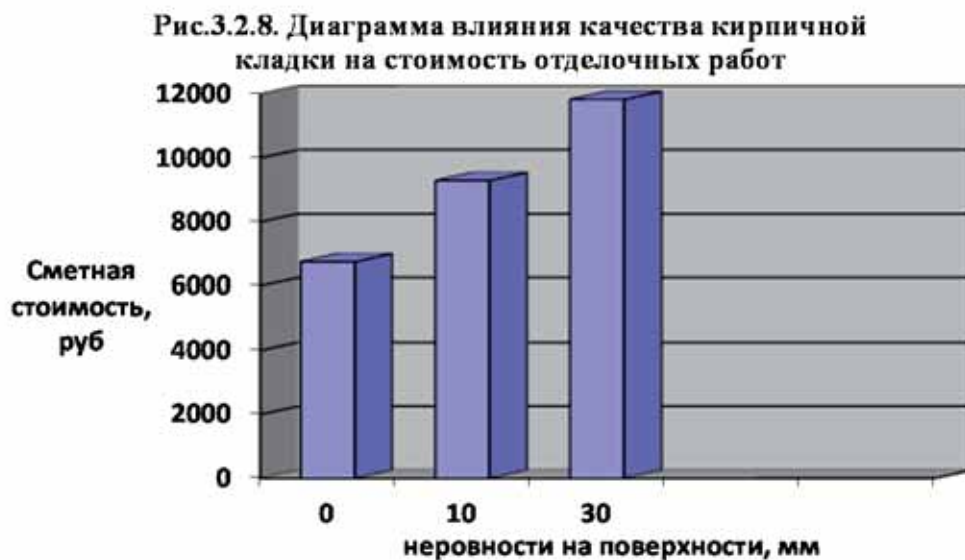
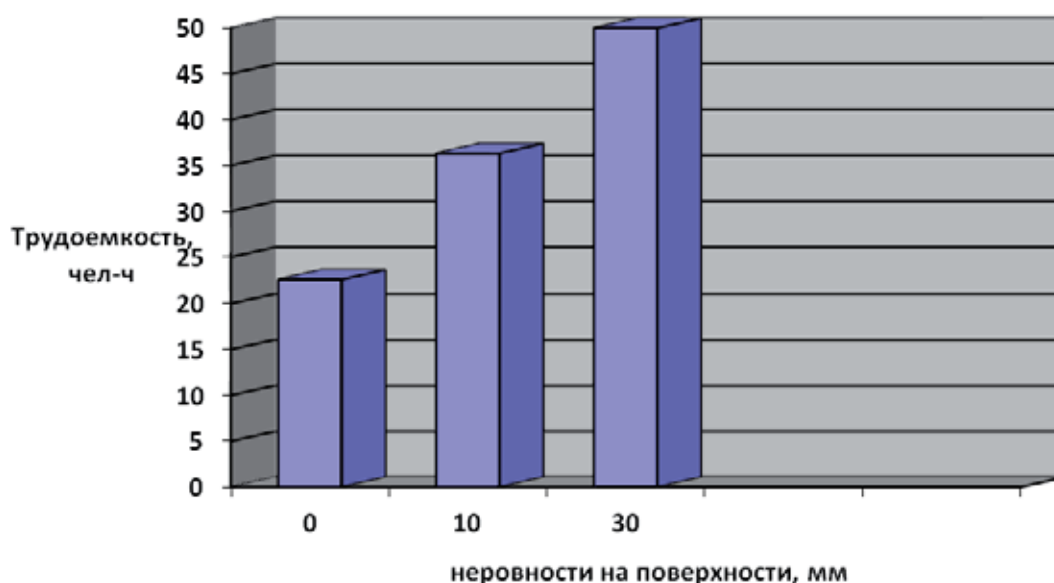


Рис.3.2.9. Диаграмма влияния качества кирпичной кладки на трудоемкость отделочных работ



Затраты на отделку кирпичной стены при некачественных строительно-монтажных работах увеличиваются более чем на 5000 рублей, трудозатраты на 3,78 чел-ч.

3.3. Исследование влияния качества строительно-монтажных работ при устройстве плит перекрытий на трудоемкость и стоимость работ при отделке потолков

При устройстве плит перекрытий также могут возникать дефекты.

На практике часто встречается такие случаи когда, вследствие некачественных строительно-монтажных работ возникает перепад между плитам перекрытий.

Согласно [15], разности отметок лицевых поверхностей двух смежных панелей (плит) перекрытий в шве при длине плит, м:

- до 4 — 8 мм;
- св. 4 до 8 — 10 мм;
- св. 8 до 16 — 12 мм.

Для выравнивания поверхности потолков существует несколько способов:

1.Штукатурка

Преимуществом данного метода является возможность его использования для любых помещений. Эту работу можно выполнить в сравнительно короткие сроки, особенно при использовании машинной штукатурки. При соблюдении технологии приготовления штукатурной смеси и нанесения материала, поверхность потолка долго не будет нуждаться в ремонте. Высота потолков при этом способе выравнивания не уменьшается. Надежность и долговечность оштукатуренных потолков высокая.

Недостаток заключается в том, что выравнивание потолков, состоящих из сборных плит, таким способом не допускается, штукатурить можно только монолитные перекрытия. Также в случае сильных перепадов перекрытий штукатурка потолков может быть экономически нецелесообразна.

2.Потолки из гипсокартона

К достоинствам этого способа ремонта можно отнести минимальный объем подготовительных работ (основу не нужно очищать от старой отделки), возможность монтажа многоуровневых конструкций любой сложности. В каркасе гипсокартонного потолка можно провести электропроводку, вентиляционные трубы и другие коммуникации.

Недостатки: подвесной потолок из данного материала не может устанавливаться в помещениях с высокой влажностью, уменьшается высота потолков минимум на 7 см. Кроме того, это не менее затратный и продолжительный по времени способ ремонта, чем штукатурка : листовой материал крепится в два слоя, после чего производится оклейка стыков армирующей бумагой.

Главный недостаток гипсокартонного потолка это высокая склонность материала к образованию трещин. Даже строгое соблюдение всех технологий не даст гарантии, что через какое либо время вы не обнаружите трещины.

3.Натяжной потолок

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

2. Потолок 5000x4000 мм, плиты перекрытия с перепадом 5 мм, материал отделки – штукатурка, шпатлевка, водоэмульсионная краска.

3. Потолок 5000x4000 мм, плиты перекрытия с перепадом 12 мм, материал отделки – натяжной потолок.

Рис.3.3.1.Фрагмент отделки плит перекрытий при нулевом перепаде, фрагмент отделки плит перекрытий при перепаде плит.

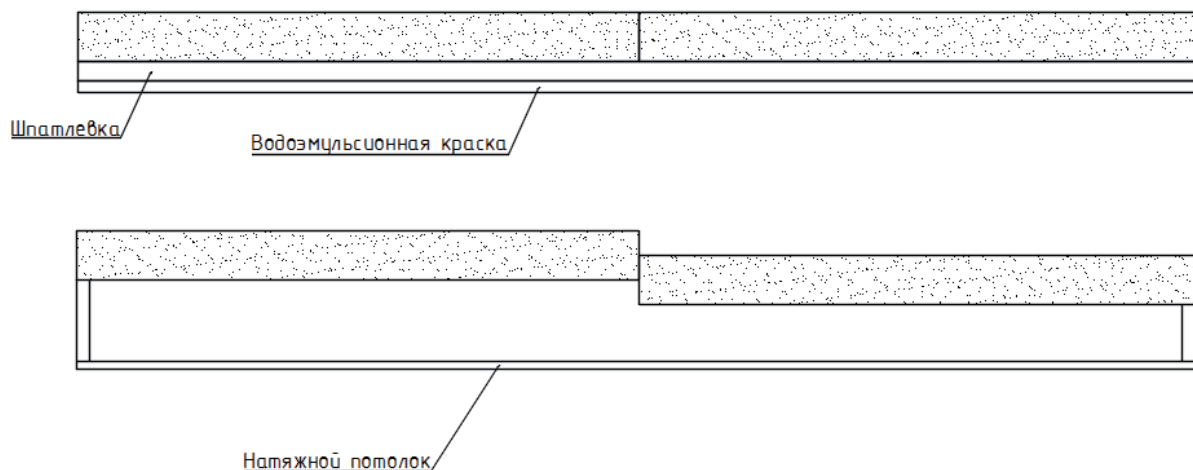


Табл.3.3.1.Подсчет объемов материалов железобетонной стены

Отклонение стены	Площадь стены, м ²	Шпатлевка, м ³	Водоэмульсионная краска, м ²	Штукатурка, м ³	Конструкция натяжного потолка, м ²
при нулевом перепаде плит	20	0,020 (1 слой в 1мм=0,001м)	20	-	-
при перепаде плит 5 мм	20	0,02	20	0,16	-
при перепаде плит до 12 мм	20	-	-	-	20

Для расчета сметной стоимости трех вариантов отделки стен, подсчитаем стоимость материалов.

Шпатлевка – 254 руб (25 кг, расход 0,9 кг/м² при слое 1мм) на слой в 1 мм потребуется – 18 кг – 182 руб.

Штукатурка – 384 руб (30кг, расход 8,5кг/м² при слое 10мм) на слой в 10мм потребуется 170 кг – 2176 руб.

Водоземulsionная краска – 49 руб/м², всего на потолок потребуется – 980 руб.

Натяжной потолок – 350 руб/м², всего на потолок потребуется 7000 руб.

Спри нулевом перепаде = 182руб+980руб = 1162 руб

Спри перепаде плит 5мм = 182руб+980руб+1740 = 2902 руб

Спри перепаде плит 12 мм = 7000 руб

табл.3.3.2. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при нулевом перепаде плит

Вид работ	Обоснование	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени, чел-ч	Расценка, руб	Трудоемкость, чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение шпатлевки	Е8-1-15	100 м ²	0,20	41,1	19,5	8,22	3,9
Нанесение водоземulsionной краски	Е8-1-15	100 м ²	0,20	53,2	4,5	10,64	0,9
Итого						18,86	4,8

табл.3.3.3. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при перепаде плит 5 мм

Вид работ	Обоснование	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени, чел-ч	Расценка, руб	Трудоемкость, чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Нанесение штукатурки	Е8-1-2	100 м ²	0,20	76	10,5	15,2	2,1
Нанесение шпатлевки	Е8-1-15	100 м ²	0,20	41,1	19,5	8,22	3,9
Нанесение водоземulsionной краски	Е8-1-15	100 м ²	0,20	53,2	4,5	10,64	0,9
Итого						34,06	6,9

табл.3.3.4. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы при нулевом перепаде плит

Вид работ	Обоснование	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени, чел-ч	Расценка, руб	Трудоемкость, чел-ч	Зар.плата рабочих, руб
Устройство натяжного потолка	ФЭР 15-01-051-03	100 м ²	0,20	176	204,72	35,2	3779,13
Итого						35,2	3779,13

Табл.3.3.5. Подсчет сметной стоимости отделки потолка

										Лист
										88
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР					

	Нулевой перепад плит перекрытий	Перепад плит перекрытий 5 мм	Перепад плит перекрытий 12 мм
Стоимость материалов (руб)	1162	2902	7000
Заработная плата рабочих (руб)	4,8	6,9	3779,13
Транспортные расходы (руб)	174	435	1050
Сметная прибыль (руб)	174	435	1050
Итого сметная стоимость (руб)	1514,8	3778,9	12879,13

На основании полученных данных построим диаграммы влияния качества строительно-монтажных работ при устройстве плит перекрытий трудозатраты и стоимость отделочных работ

Рис.3.3.1. Диаграмма влияния качества выполнения работ по устройству плит перекрытий на стоимость отделочных работ

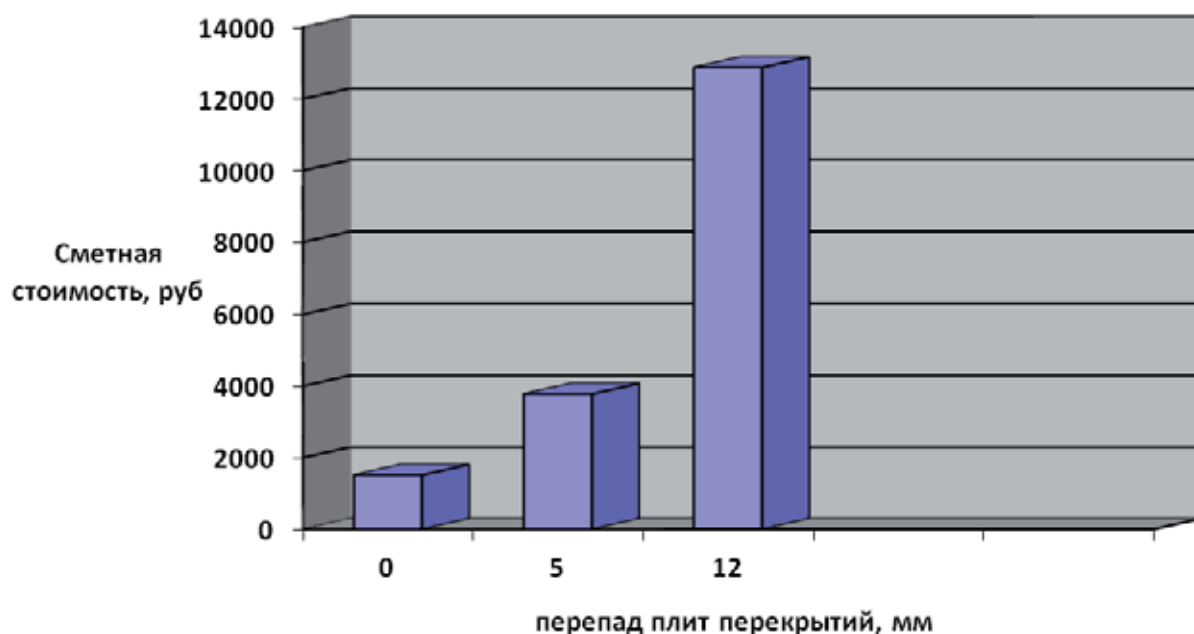
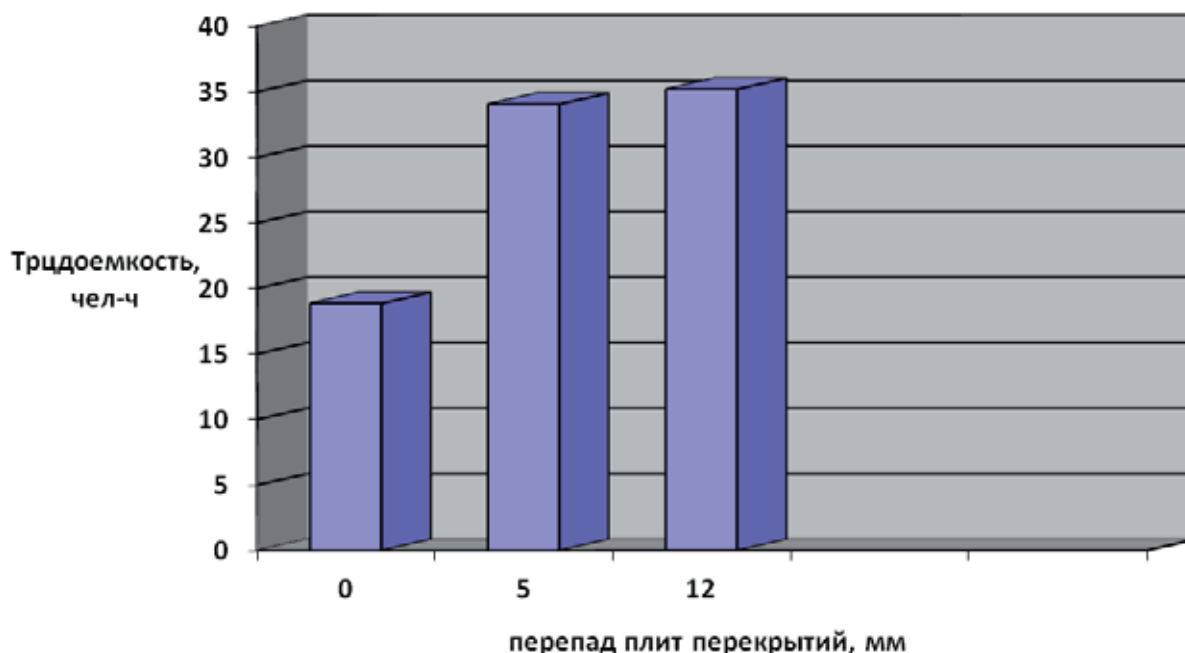


Рис.3.3.2. Диаграмма влияния качества выполнения работ по устройству плит перекрытий на трудоемкость отделочных работ



Затраты на отделку потолка при некачественных строительно-монтажных работах увеличиваются более чем на 10000 рублей.

В заключение третьей главы можно сделать вывод, что на основании приведенных расчетов и графиков при низком качестве строительно-монтажных работ и существенных отклонениях от принятых допусков при устройстве конструкций, стоимость и трудоемкость отделочных работ при некачественном выполнении работ возрастают до 10 %, при одном выявленном дефекте.

4. Обоснование и разработка рекомендаций по совершенствованию методов контроля качества строительного-монтажных работ при возведении стен

На основе данных, полученных мной в результате теоретического исследования, при некачественном выполнении строительного-монтажных работ при возведении стен зданий существенно возрастает расход отделочных материалов, а значит и стоимость строительства в целом.

На основании произведенных анализов допустимых норм при устройстве стен, погрешность монтажа стен, на всю высоту здания, не должна превышать более 30 мм, фактически данная погрешность, может достигать 150мм (как в рассмотренном примере 16-ти этажного жилого дома). Таким образом, стоимость на выравнивание 1 кв.м. фасада здания с помощью навесного вентилируемого фасада составляет до 150 руб.

Также учитывая произведенные расчеты, на выравнивание стены внутри помещений требуется в среднем 500 рублей за 1 кв.м. стены. По данным министерства строительства и инфраструктуры Челябинской области, в прошлом году в регионе было сдано 1млн 313 тыс. кв.м. Частота максимальных дефектов, рассмотренных в п.3.2. составляет 5-10%. В связи с чем, данная проблема влечет за собой перерасход строительных материалов до 25-50 млн.рублей в год.

Данная проблема имеет значительный характер.

Для обеспечения надежности возводимых зданий и сооружений большое значение имеет постоянный непрерывный контроль качества строительного-монтажных работ на протяжении всего процесса строительства. Участники строительства должны стремиться к такому регулированию точности технологических процессов, при которых дефектность монтажа будет стремиться в нулевым показателям. Дефекты при производстве строительного-монтажных работ полностью исключить невозможно, но возможно, пересмотр допусков устройства стен, использование новых

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

91

приборов измерения, изменения технологии монтажа и другие мероприятия повлияют на снижение дефектности и стоимости строительства.

Для решения поставленной цели выпускной квалификационной работы мной разработан ряд рекомендации по совершенствованию методов контроля строительного-монтажных работ.

1. При возведении стен с помощью измерительных приборов проверяют вертикальность (отвесность) стен, горизонтальность каменной кладки, соблюдение проектных размеров между осями несущих конструкций.

Для этих работ используют уже устаревшие приборы, такие как строительный отвес, рейка-отвес, причалка, погрешность измерений данных приборов как было проанализировано в п.1.4. составляет до ± 10 мм. В настоящее время существуют современные измерительные приборы, точность которых значительно выше (лазерный уровень с погрешностью ± 2 мм, лазерный нивелир с погрешностью ± 1 мм [42]). Данные приборы позволяют быстро и точно определить вертикальность и горизонтальность монтируемых конструкций.

Поэтому, **полная замена средств измерения устаревшего образца на более усовершенствованные (лазерные и электронные)** позволит не только уменьшит

дефектность
строительно-
монтажных работ, но
и повысит
производительность
работ.

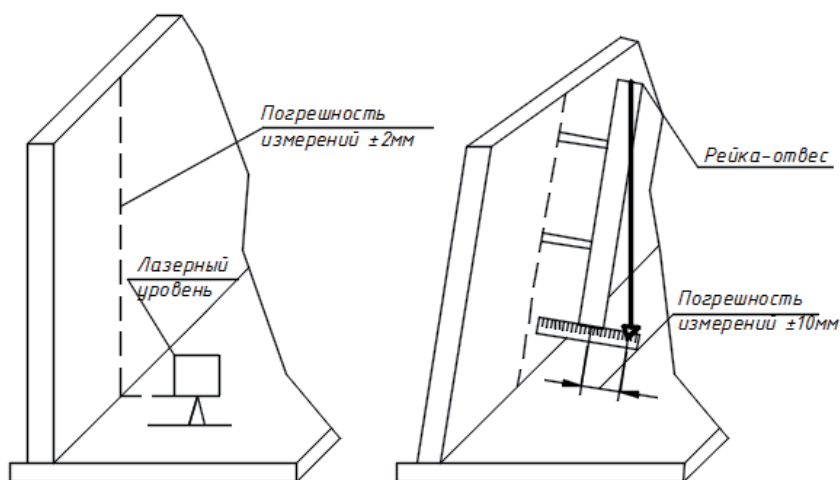
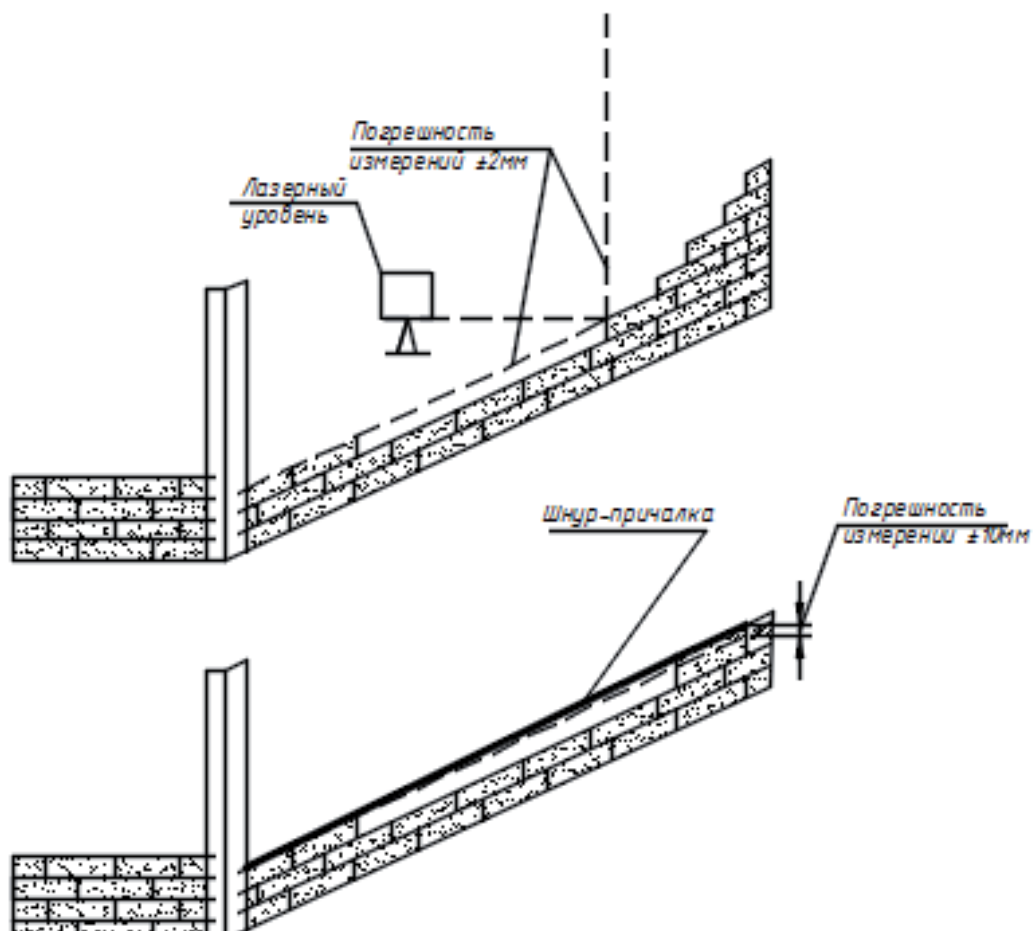


Рис.4.1. Измерение вертикальной поверхности с помощью рейки-отвеса и лазерного уровня.

Рис.4.2.Измерение горизонтальности и вертикальности рядов каменной кладки с помощью шнур-причалки и лазерного уровня.



2. Согласно ранее рассматриваемому примеру 16-ти этажного жилого дома, при некачественно выполненных строительно-монтажных работах по возведению стен здания, для выравнивания фасадов потребовались высокие затраты на отделочные материалы.

В настоящее время многие фирмы для проектирования конструкции навесного вентилируемого фасада с помощью объемного лазерного сканера (3d сканер), вместо теодолитов и нивелиров, проводят исполнительную геодезическую съемку поверхности фасада, что позволяет определить фактические размеры здания, а также горизонтальные и вертикальные отклонения плоскостей фасада. В результате данных работ, проектировщик или монтажник в процессе монтажа может определить необходимый

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

типоразмер кронштейна для выведения плоскостей фасада на проектную величину.

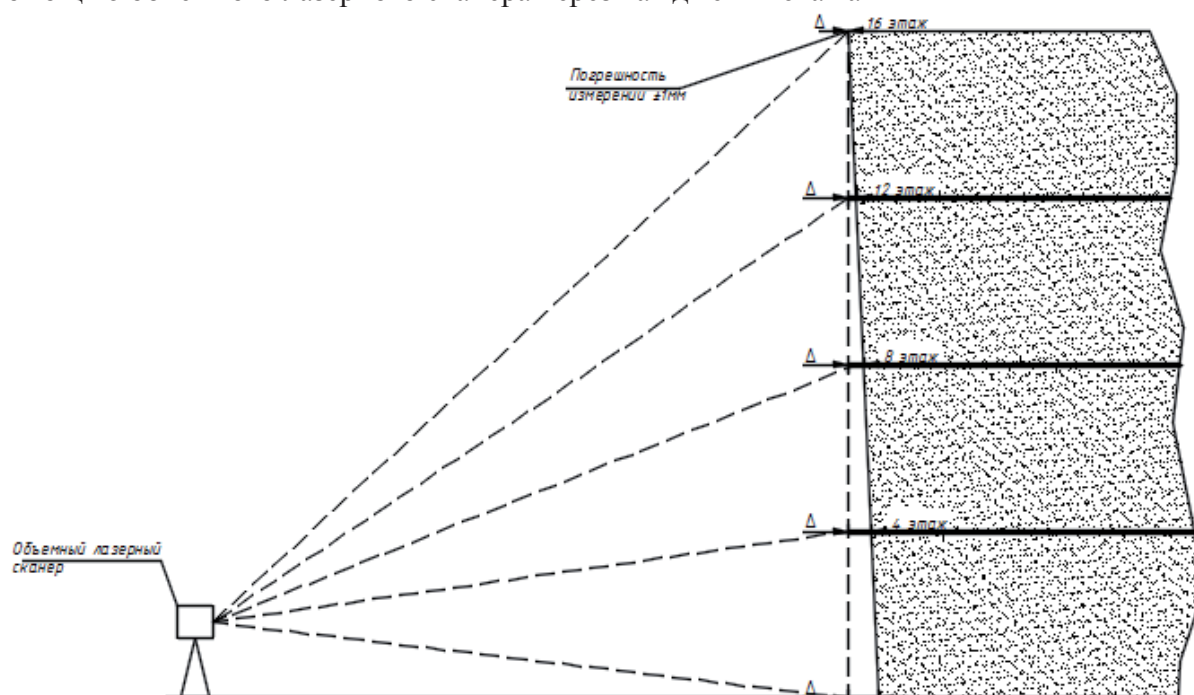
При возведении стен здания данный прибор не используется, что и влияет на низкое качество работ.

В итоге, фирма, которая устанавливает конструкцию фасада, вынуждена для выравнивания фасада здания увеличивать расход отделочных материалов, а значит и стоимость отделочных работ.

Для решения данной проблемы **субподрядчику (фирма фасадных работ) нужно предложить подрядчику (фирма, выполняющая монтажные работы) выполнять работы по отслеживанию отклонений стен здания в процессе их возведения с помощью объемного лазерного сканера через каждые 2-4 этажа, не допуская отклонений выше допустимых нормами.**

Данное решение позволит уменьшить дефектность возведения стен здания, а также снизит затраты субподрядчика на выполнение отделочных работ.

Рис.4.3. Отслеживание отклонений стен здания в процессе их возведения с помощью объемного лазерного сканера через каждые 2-4 этажа



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

94

3. Все существующие допуски на устройство стен были разработаны до появления новых приборов измерения, имеющих высокую точность измерений. В связи с этим, с применением современных лазерных приборов целесообразно будет пересмотреть существующие допуски в целях уменьшения их допустимых значений.

Часто применяемые шнур-причалка и строительный отвес, рейка-отвес имеют погрешность измерений до ± 10 мм, лазерные приборы (лазерный уровень) - ± 2 мм. Точность лазерных приборов на 80 % выше точности устаревших приборов.

Таким образом, применение допусков отклонений стен от вертикали и горизонтали, которые составляют от 10 мм до 30 мм, в настоящее время нецелесообразно.

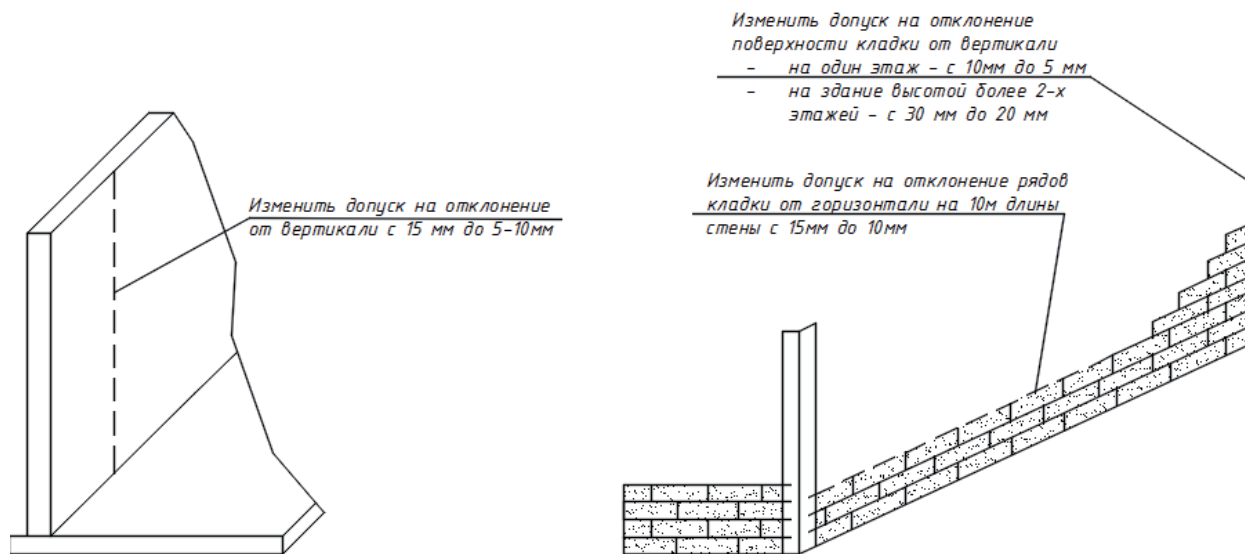
Уменьшение допустимых отклонений на позволит свести стоимость отделочных работ к минимальным затратам (как в расчетах при нулевых отклонениях).

3.1. Изменить отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкции:

- для монолитных и сборных железобетонных стен, поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия с 15 мм до 5-10 мм;
- рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены с 15 мм до 10 мм; поверхностей и углов кладки от вертикали:
- на один этаж – с 10 мм до 5 мм;
- на здание высотой более двух этажей – с 30 мм до 20 мм;

									Лист
									95
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР				

Рис.4.4. Изменение допустимых отклонений поверхностей стен



4. При устройстве плит перекрытия часто возникает между ними перепад (как показано в примере п.3.3.), что влечет высокий расход отделочных материалов для устранения неровности потолка. По обычной технологии монтажа плит перекрытий контроль монтажных работ ведется сверху, рабочие не видят того, что происходит с другой стороны.

Конструктивным решением данной проблемы может стать установка временной металлической стойки с ровной горизонтальной опорной поверхностью (Рис.4.5.).

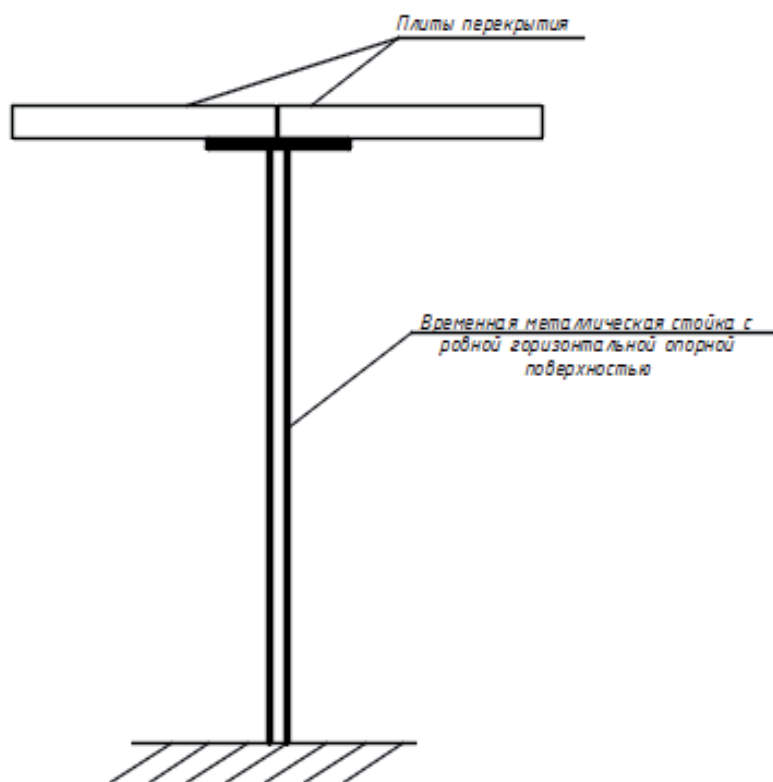


Рис.4.5. Временная металлическая стойка с ровной горизонтальной опорной поверхностью

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

96

Данное решение позволит исключить перепад плит перекрытий, что снизит затраты на отделочные работы.

5. Огромное значение при проведении строительно-монтажных работ имеет уровень квалификации и опыта рабочих строителей. Чем выше качество выполнения их работ, тем меньше дефектность и стоимость строительства. Как правило, работы по возведению стен проводят представители фирмы подрядчика, а отделочные работы ведет другая фирма (субподрядчик). Если подрядчик некачественно выполняет работы, то субподрядчик вынужден увеличивать свои затраты на расход отделочных материалов для устранения дефектов стен.

Для оценки качества труда применяют коэффициент трудового участия или коэффициент трудовой эффективности. Он применяется для стимулирования труда и используется при расчете заработной платы рабочих.

Дополнительно для оценки качества труда целесообразно будет ввести коэффициент качества выполненных работ для строительных организаций.

Таким образом, в процессе операционного контроля на строительной площадке проверяются отклонения и дефекты строительно-монтажных работ, выполненные рабочими строителями.

Для оценки выполненных работ введем балльную систему.

-отклонения стен и другие дефекты составляют до 10% от допустимых значений – 30 баллов

-отклонения стен и другие дефекты составляют от 10% до 20% от допустимых значений – 25 баллов

-отклонения стен и другие дефекты составляют от 20% до 40% от допустимых значений – 20 баллов

						08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			97

-отклонения стен и другие дефекты составляют от 40% до 60% от допустимых значений – 10 баллов

-отклонения стен и другие дефекты составляют от 60% до 80% от допустимых значений – 5 баллов

-отклонения стен и другие дефекты составляют от 80% до 100% от допустимых значений – 0 баллов

Баллы суммируются для каждого рабочего, и при подсчете начислении заработной платы учитываются следующим образом:

- за каждые 20 баллов к заработной плате рабочего начисляется 0,5% от ежемесячного оклада.

$$K_{\text{качества}} = \sum_1^n 20 \text{баллов} \cdot 0,5\% \text{оклада} \quad (4.1.)$$

$$K_{\text{качества}} \leq 5000 \text{руб.} \quad (4.2.)$$

Данное решение станет средством стимулирования качественного выполнения работ каждым рабочим, а значит и снижением дефектности и стоимости строительства.

6.В большинстве случаев стоимость строительства рассчитывается на этапе проектирования, что не позволяет учесть дополнительные затраты на стоимость строительства. В итоге фирма выполняющая строительство вынуждена претерпевать непредвиденные расходы на устранение дефектов стен, в случае некачественно выполненных работ.

Решением данной проблемы будет **проведение финансового анализа дополнительных работ по устранению дефектов строительства в виде превышения допусков.**

7. Ранее рассмотренная система оценки качества строительства в п.1.4. в настоящее время не внедрена в производство. В случае создания такой системы качества и периодической оценки строительно-монтажных организаций появится возможность прогнозировать способности подрядчика выполнять работы с требуемым уровнем качества, вероятность приемки дефектной продукции. Для большего эффекта систему нужно оценивать

каждый год, анализировать ее проблемные элементы, внедрять корректирующие мероприятия и планировать повышение уровня системы качества.

Данное решение, в целом позволит сократить непредвиденные расходы в процессе строительства.

8. Если подрядчик будет знать причины основных своих дефектов при монтаже конструкций, то им будет уделяться повышенное внимание при выполнении монтажных работ и производстве входного операционного и приемочного строительного контроля.

Анализ причин низкого качества строительно-монтажных работ, рассмотренный в п.1.3. довольно подробно позволяет классифицировать причины по степени важности и определить приоритетные направления повышения уровня качества.

Таким образом, целесообразно **внедрить в строительные фирмы обязательное проведение анализа причин дефектов работ по методике Парето и разработку по ним определенных мероприятий для устранения дефектов.**

Данное решение также позволит сократить дефектность работ и уменьшить стоимость строительства.

Соблюдение указанных выше рекомендаций по совершенствованию методов контроля качества строительно-монтажных работ приведет к повышению качества выполнения строительно-монтажных работ при возведении зданий, дефектность которых будет приближена к нулевым показателям, что уменьшит затраты на отделочные работы, и на строительство в целом.

В заключение работы произведем расчет экономического эффекта от повышения качества строительства для некоторой строительной организации согласно [40].

Формула экономического эффекта:

$$\Delta \mathcal{E} = \left\{ \left[(\Delta I + \Delta \Pi)(C + \Delta C) + P_n \Delta C \right] (1 - U_p) - \sum \Delta Z_i (C + \Delta C) - E_n K - \Pi \right\} (1 - H_n), \quad (4.1.)$$

где $\Delta \mathcal{E}$ – экономический эффект, полученный в результате снижения издержек производства, увеличения объемов СМР и повышения цены строительной продукции за расчетный период; ΔI – снижение издержек строительного производства; $\Delta \Pi$ – прирост цены более качественной продукции; C – плановый объем СМР; ΔC – прирост объемов СМР; P_n – плановая рентабельность строительной организации; U_p – уровень риска недополучения прибыли; ΔZ_i – прирост затрат на реализацию i -х мероприятий по повышению качества; E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; K – капитальные вложения в развитие системы качества в расчетном периоде; Π – прогнозируемый объем штрафов за несоблюдение нормативных требований; H_n – ставка налога на прибыль.

Снижение издержек строительного производства рассчитывается по формуле:

$$\Delta I = \Delta M + \Delta \mathcal{E}MM + \Delta Z_n + \Delta Z_k + \Delta Z_a + \Delta P_n, \quad (4.2)$$

где ΔM – снижение расхода материалов на исправление дефектов; $\Delta \mathcal{E}MM$ – снижение расходов на эксплуатацию машин и механизмов; ΔZ_n – снижение расходов на заработную плату; ΔZ_k – снижение затрат на контроль качества; ΔZ_a – снижение административных расходов; ΔP_n – снижение накладных расходов.

Исходные данные примем приблизительно.

Планируемый объем СМР $C=130$ млн руб. Капитальные вложения в развитие системы качества $K=230$ тыс. руб. Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений $E_n=0,10$. Плановая рентабельность строительной организации $P_n=0,15$ (15%). Риск недополучения прибыли $U_p=0,09$ (9%). Ставка налога на прибыль $H_n=0,35$ (35%). Прогнозируемый размер штрафов – $\Pi=120$ тыс. руб.

						08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
							100
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Показатели исходной информации, необходимые для расчета экономического эффекта, приведены в табл.4.1.,4.2.,4.3.

Табл.4.1. Затраты и результаты повышения качества строительства, обеспечивающие снижение издержек строительного производства

Источники формирования экономического эффекта	Затраты на повышение качества на 1 млн руб. СМР, тыс. руб.	Снижение издержек на 1 млн руб. СМР, тыс. руб.
1.1. Повышение качества руководства:	10	20
1.1.1. Анализ требований заказчика (планирование качества)	2	5
1.1.2. Оценка и выбор поставщиков	2	4,5
1.1.3. Оценка и выбор субподрядчиков	2	4,5
1.1.5. Корректирующие действия	2	3
1.1.6. Предупреждающие мероприятия	2	3
1.2. Повышение качества ресурсов:	11	10
1.2.1. Повышение квалификации кадров	3	4
1.2.2. Управление инфраструктурой организации	5	4
1.2.3. Создание благоприятной производственной среды	3	2
1.3. Совершенствование методов контроля и оценки качества:	7	9
1.3.1. Улучшение нормативно-инструктивной базы	1	2
1.3.2. Улучшение средств контроля и испытаний	3	2
1.3.3. Лабораторное и геодезическое обеспечение	2	3
1.3.4. Применение статистических методов контроля и оценки	0,5	1,5
1.3.5. Документирование результатов контроля и оценки	0,5	0,5
2.1. Сокращение потерь от брака:	12	28
2.1.1. Совершенствование входного контроля	3	8
2.1.2. Улучшение операционного контроля	2	7
2.1.3. Совершенствование приемочного контроля	1	2
2.1.4. Контроль качества поставок заказчиком	2	4
2.1.5. Контроль качества работ, выполняемых субподрядчиками	3	5
2.1.6. Организация внешних аудитов качества	1	2
3.1. Снижение издержек на гарантийное обслуживание:	5	8
3.1.1. Управление несоответствующей продукцией	1	1
3.1.2. Завершающая оценка соответствия в форме приемки и ввода объекта в эксплуатацию	2	4
3.1.3. Исправление дефектов в течение гарантийного срока	2	3
Итого по данному направлению	45	75

Табл.4.2. Затраты и результаты повышения качества строительства, обеспечивающие увеличение объемов СМР

Источники формирования экономического эффекта	Затраты на повышение качества на 1 млн руб. СМР, тыс. руб.	Увеличение объемов работ на 1 млн руб. СМР, тыс. руб.
1.1. Повышение качества руководства:	9	95
1.1.1. Анализ требований заказчика (планирование качества)	1	11
1.1.2. Оценка и выбор поставщиков	1,5	18
1.1.3. Оценка и выбор субподрядчиков	1,5	18
1.1.4. Анализ функционирования системы качества	2	23
1.1.5. Корректирующие действия	2	10
1.1.6. Предупреждающие мероприятия	1	15
1.2. Повышение качества ресурсов:	10	80
1.2.1. Повышение квалификации кадров	4	28
1.2.2. Управление инфраструктурой организации	2	20
1.2.3. Создание благоприятной производственной среды	4	32
3.3. Повышение конкурентоспособности и рейтинга организации:	6	75
3.3.1. Анализ требований заказчика (планирование качества)	4	50
3.3.2. Анализ удовлетворенности потребителей	2	25
Итого по данному направлению	25	250

Табл.4.3. Затраты и результаты повышения качества строительства, обеспечивающие повышение цены строительной продукции

Источники формирования экономического эффекта	Затраты на повышение качества на 1 млн руб. СМР, тыс. руб.	Снижение издержек на 1 млн руб. СМР, тыс. руб.
1	2	3
1.1. Повышение качества руководства:	8	13
1.1.2. Оценка и выбор поставщиков	2	3
1.1.3. Оценка и выбор субподрядчиков	1	2
1.1.4. Анализ функционирования системы качества	2	3
1.1.5. Корректирующие действия	2	3
1.1.6. Предупреждающие мероприятия	1	2
1.2. Повышение качества ресурсов:	14	20
1.2.1. Повышение квалификации кадров	2	3
1.2.2. Управление инфраструктурой организации	5	7

1.2.3. Создание благоприятной производственной среды	7	10
1.3. Совершенствование методов контроля и оценки качества:	13	23
1.3.1. Улучшение нормативно-инструктивной базы	2	4
1.3.2. Улучшение средств контроля и испытаний	5	6
1.3.3. Лабораторное и геодезическое обеспечение	4	8
1.3.4. Применение статистических методов контроля и оценки	1	3
1.3.5. Документирование результатов контроля и оценки	1	2
3.2. Снижение эксплуатационных расходов:	8	11
3.2.1. Анализ отказов и дефектов	1	2
3.2.2. Завершающая оценка соответствия в форме приемки и ввода объекта в эксплуатацию	6	7
3.2.3. Управление несоответствующей продукцией	1	2
3.3. Повышение конкурентоспособности и рейтинга организации:	12	17
3.3.1. Анализ требований заказчика (планирование качества)	7	10
3.3.2. Анализ удовлетворенности потребителей	5	7
Итого по данному направлению	55	84

Расчет экономического эффекта.

Прирост объемов СМР:

$$\Delta C = 130 \times 0,25 = 32,5 \text{ млн. руб.}$$

Прирост экономического эффекта от повышения качества строительства:

$$\begin{aligned} \Delta \mathcal{E} &= \{[(75 + 84)(130 + 32,5) + 0,15 \cdot 32,5](1 - 0,9) - \\ &(45 + 25 + 55)(130 + 32,5) - 0,10 \cdot 230 - 120\} \cdot (1 - 0,35) \\ &= 2306,56 \text{ тыс. руб} \end{aligned}$$

Прирост эффекта составляет 1,42 % от общего объема СМР – 162,5 млн руб.

В общем случае данный экономический эффект от повышения качества строительства формируется за счет уменьшения материальных затрат на исправление брака, повышения качества строительно-монтажных работ и увеличения качества строительного контроля.

Заключение

В данной работе мной был рассмотрен вопрос влияния качества строительного-монтажных работ на стоимость устройства стен.

Основной проблема – это высокий расход отделочных материалов для стен, в связи с некачественным выполнением строительного-монтажных работ по устройству ограждающих конструкций здания.

Для достижения поставленной цели сформулированы и решены задачи исследования:

1. Проанализировано состояние вопроса влияния качества строительного-монтажных работ на стоимость устройства стен и выявлены существующие проблемы.

2. Выполнен анализ влияния существующих допусков при устройствах стен на расход отделочных материалов.

3. Исследовано влияние качества выполнения строительного-монтажных работ по устройству стен из различных материалов на трудоемкость и стоимость отделочных работ.

4. Разработаны рекомендации по совершенствованию методов контроля качества при возведении стен, в целях снижения дефектности и стоимости строительства.

Развитие и усовершенствование методов контроля качества строительных работ, а также внедрение новых изобретений может стать ключом к запуску всего механизма инновационного развития, а, следовательно, и экономического развития, и процветания страны.

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		104

Библиографический список

1. Российская Федерация. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ. «О техническом регулировании». – М., 2002 г. – 112 с.
2. Российская Федерация. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".– М., 2009 г. – 47 с.
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации – М.: Эксмо, 2012. – 208 с.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. N 468 «Положение о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства». – М., 2010. – 6 с.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. N 1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований» – М., 2014. – 15 с.
6. ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения". – М., 2015. – 26 с.
7. ГОСТ 31937-2011 "Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния". – М., 2014. – 95 с.
8. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81* (с Изменениями N 1, 2).". – М., 2012. – 142 с.
9. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – М., 2011. – 113 с.

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
						105
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

10. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* М., 2011. – 132 с.
11. СП 42.13320.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М.: 2011. – 114 с.
12. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. – М.: 2011. – 46 с.
13. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменением N 1) – М.: 2011. – 28 с.
14. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2) – М.: 2012. – 121 с.
15. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменением N 1) – М.: 2012. – 165 с.
16. СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80 (с Изменением N 1) – М.: 2012. – 46 с.
17. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003/18. - СП 118.13330.2012 "Общественные здания и сооружения". – М.: 2012. – 72 с.
19. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003. – М.: 2012. – 54 с.
20. СП 128.13330.2012 Алюминиевые конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.03.06-85/21. . – М.: 2012. – 84 с.
21. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2). – М.: 2012. – 95 с.
22. СП 132.13330.2011 Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования. – М.: 2011. – 7 с.

36. Гранау, Э.Б. Повышение качества строительно-монтажных работ / Э.Б. Гра- нау; Пер. с нем. - М.: Стройиздат, 1985. - 255 с.
37. Ищук М.К. Отечественный опыт возведения зданий с наружными стенами из облегченной кладки
38. FindPatent.ru/ Патнетный поиск. Поиск патентов и изобретений РФ и СССР [электронный ресурс]/ <http://www.findpatent.ru/catalog/5> / - М. 2012-2017.
39. ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности/http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/ [электронный ресурс] - М. 2009-2018.
40. Байбурин А.Х., Головнев С.Г. Качество и безопасность строительных технологий: Монография. – Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 453 с.
41. Точка опоры inform/ Контрольно-измерительные приборы в строительстве/ ООО «Техно-АС» [электронный ресурс] –М. 2009.
42. Магазин измерительного инструмента Laserbuild/<http://www.laserbuild.ru/> [электронный ресурс]/ - Laserbuild. Измерительный инструмент. 2003—2018
43. ГОСТ 9416-83 Уровни строительные. Технические условия. – М.: 1999. – 21 с.
44. ГОСТ 3749-77 Угольники поверочные 90°. Технические условия (с Изменениями N 1-4) – М.: 1990. – 25 с.
45. ГОСТ 7253-54 Метры складные металлические. – М.: 1990. – 18 с.
46. ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия. – М.: 2006. – 18 с.
47. ГОСТ 10528-90 Нивелиры. Общие технические условия (с Изменением N 1) – М.: 2006. – 26 с.
48. ГОСТ 10529-96 Теодолиты. Общие технические условия.. – М.: 1996. – 18 с.
49. ГОСТ Р 51774-2001 Тахеометры электронные. Общие технические условия. – М.: 2001. – 24 с.

						08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			108

ПРИЛОЖЕНИЯ

					08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
						110
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

соединенные проходящими сквозь слой утеплителя с выпусками за его грани стержневыми связями и арматурными стержнями, причем последние расположены в бетонных шпонках, дополнительно снабжена по крайней мере двумя параллельными формировании каркаса плиту утеплителя усиливают соединительными элементами друг другу, установленными на поверхности слоя утеплителя и примыкающими к нему технологическими стержнями, а также по крайней мере одной выполненной в виде объемного каркаса и расположенной в бетонной шпонке и выступающей за грань утеплителя жесткой пространственной связью и плоскими арматурными сетками, установленными поверх технологических стержней с зазором к утеплителю с обеих его сторон параллельно ему, при этом арматурные сетки закреплены с жесткой пространственной связью, арматурными стержнями, технологическими стержнями и проходящими сквозь слой утеплителя под углом 45° к его плоскости разнонаправленно к его вертикальной оси стержневыми связями, а наружные слои бетона выполнены из торкретбетона, а технологические стержни установлены параллельно вертикальным стыкам стены. Введение в предложенное техническое решение дополнительных конструктивных элементов с их взаимосвязью позволяет достичь поставленной цели, так как предложенная конструкция стены дает возможность совместной работы всех слоев, а значит и безопасного способа возведения зданий, непосредственно на стройплощадке, что значительно сокращает трудоемкость строительных работ, а также сроки возведения зданий.

На фиг. 1 изображена многослойная стена, общий вид; на фиг. 2 сечение А-А; на фиг. 3 сечение Б-Б.

Многослойная стена состоит из внешнего 1 и внутреннего 2 слоев из торкретбетона и утеплителя 3, выполненного в виде плиты со сквозными отверстиями 4, размещенными по всему полю плиты, перпендикулярно его поверхности. В круглые отверстия вставлены арматурные стержни 5, а в квадратные жесткая пространственная связь 6, выполненная из арматурных стержней 7, в виде объемного жесткого каркаса. С обеих сторон уплотнителя 3 установлены технологические стержни 8, поверх которых с зазором к утеплителю с обеих сторон параллельно ему установлены арматурные сетки 9, которые закреплены с жесткой пространственной связью 6, технологическими стержнями 8 и проходящими через слой утеплителя 3 и установленными разнонаправленно под углом 45° к его плоскости стержневыми связями 10. Изготовление многослойной стены производится следующим образом. После возведения фундамента и цокольной части здания, нанесения разбивочных осей, производят установку предварительно собранного термо-арматурного пакета состоящего из утеплителя 3, снабженного жесткой пространственной связью 6, арматурными стержнями 5, стержневыми связями 10 и заключенного с обеих сторон в арматурные сетки 9, установленные поверх технологических стержней 8 и монтажных брусков 12, при этом арматурные сетки закреплены вязальной проволокой с технологическими стержнями 8, жесткой пространственной связью 6, стержневыми связями 10, арматурными стержнями 5. При монтаже термо-арматурного пакета на фундаменте здания необходимо строго обеспечивать устойчивость его ранее смонтированной части. После окончательной установки и монтажа термо-арматурных пакетов на фундаменте, по всему полю утеплителя устанавливают маяки / на черт. не обозначены / для контроля толщины наружных и внутренних слоев из торкретбетона. После этого методом торкретирования

						08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			112

наносят гипсовую или бетонную смесь с обеих сторон термо-арматурных пакетов, формируя таким образом наружный и внутренний слои стены. Количество жестких пространственных связей, арматурных стержней, стержневых связей, а также толщина плиты утеплителем и зазор между утеплителем и арматурной сеткой назначаются при проектировании здания и зависят от несущей нагрузки стены.

Способ изготовления многослойной стены.

Известен традиционный способ возведения многослойной стены, включающей возведение фундамента, монтаж опалубки и утеплителя, заполнения бетоном межопалубочного пространства.

Наиболее близким из известных является способ возведения многослойной стены, принятый за прототип / 5 /, и включающий установку на фундамент металлического каркаса с навешенным с его обеих сторон полотнами сеток, монтаж внутри каркаса слоя утеплителя и формирование бетонных слоев торкретированием.

Недостатками вышеуказанных способов является высокая трудоемкость строительных работ, связанная с поэтапным выполнением работ: в первом случае монтаж опалубки, утеплителя, формирование бетонных слоев, демонтаж опалубки, а во втором случае изготовление, монтаж и установка на фундамент металлического каркаса, навешивание сеток, установка между ними утеплителя, и затем формирование торкретированием бетонных слоев.

Цель изобретения — снижение трудоемкости строительных работ. Указанная цель достигается тем, что в способе изготовления многослойной стены, включающем формирование жесткого пространственного каркаса с сетками для прикрепления бетонных слоев и соединительными элементами, и установку в нем плиты утеплителя, последующую фиксацию каркаса на фундаменте и нанесение торкретированием внутреннего и наружного слоев бетона, формирование каркаса осуществляют в горизонтальном положении размером на этаж с учетом толщины стены с одновременным размещением внутри него утеплителя, причем при формировании каркаса плиту утеплителя усиливают соединительными элементами, в качестве которых используют арматурные стержни, жесткие пространственные связи, стержневые связи и технологические стержни, при этом арматурные стержни и жесткие пространственные связи размещают в предварительно выполненных в плите утеплителя отверстиях, стержневые связи пропускают через утеплитель под углом 45° к его плоскости, а технологические стержни устанавливают и закрепляют на его поверхности с образованием термо-арматурного пакета, используемого в качестве несъемной опалубки.

Сформированный термо-арматурный пакет устанавливают на фундамент здания, обеспечивая при этом устойчивость и неизменяемость смонтированной части, закрепляют с торкретированием, за один прием, поочередно наносят бетонные или гипсовые слои. Существенным отличием предлагаемого способа изготовления многослойной стены, от прототипа, является то, что благодаря предварительному формированию в горизонтальном положении термо-арматурных пакетов, представляющих собой пространственный каркас, определяющей заданную толщину многослойной стены и обладающий необходимой жесткостью и устойчивостью, дает возможность совместить некоторые технологические операции, а также использовать термо-арматурные пакеты в качестве несъемной опалубки, и, следовательно, достичь поставленной цели.

На фиг. 1 изображена многослойная стена, выполненная предложенным способом; на фиг. 2 сечение А-А; на фиг. 3 сечение Б-Б.

Технологические операции по изготовлению многослойной стены осуществляются следующим образом.

На горизонтальную поверхность II устанавливают плоский плитный утеплитель 3 с предварительно выполненными в нем отверстиями 4; в круглые отверстия устанавливают арматурные стержни 5, в прямоугольные жесткие пространственные связи 6, в виде объемных жестких каркасов, а также под углом 45° к плоскости утеплителя 3, пропуская через него, разнонаправленно / вверх-вниз /, устанавливают стержневые связи 10. По всей поверхности плиты утеплителя 3 равномерно устанавливают монтажные бруски 12, определяющие заданное расстояние /зазор / между утеплителем 3 и арматурной сеткой 9, а также укладывают в плоскости утеплителя параллельно друг-другу и предполагаемым вертикальным стыкам стены технологические стержни. Поверх монтажных брусков 12 укладывают арматурную сетку 9, которую вяжут вязальной проволокой / на черт. не обозначена / с технологическими стержнями, жесткими пространственными связями, арматурными стержнями, стержневыми связями. Затем на половину сформированный пакет переворачивают и на обратной стороне плиты утеплителя 3 в той же самой последовательности устанавливают: монтажные бруски 12, технологические стержни 8, арматурную сетку 9 и вяжут вязальной проволокой. После окончательного монтажа термо-арматурных пакетов на них устанавливают маяки для контроля толщины наружных и внутренних слоев бетонной или гипсовой смеси. После возведения фундамента и цокольной части здания / на черт. не показано / производят установку предварительно собранного термо-арматурного пакета, обеспечивая при этом его устойчивость. Далее термо-арматурные пакеты соединяют между собой накладными из арматурных сеток, таким же образом обрамляют оконные и дверные проемы.

После этого формируют внутренний и наружный слои торкретированием бетонной или гипсовой смеси за один прием на обе стороны закрепленного термо-арматурного пакета. Использование данной конструкции стены и способа ее изготовления позволяет значительно снизить трудоемкость строительных работ, сроки возведения здания, теплоэнергетические затраты, а также дает неограниченные возможности архитектору при проектировании уникальных зданий.

Источники информации:

2. Авторское свидетельство СССР, N 1104218, Е 04 В 2/30, 1983;
3. Авторское свидетельство СССР, N 1749406, Е 04 В 2/84, 1992, БИ N27.
4. Авторское свидетельство СССР, N 1590520, Е 04 С 2/26, 1990, БИ N33.
5. Патент Франции N 2535770, кл. Е 04 Н 1/02 1984, N 19.

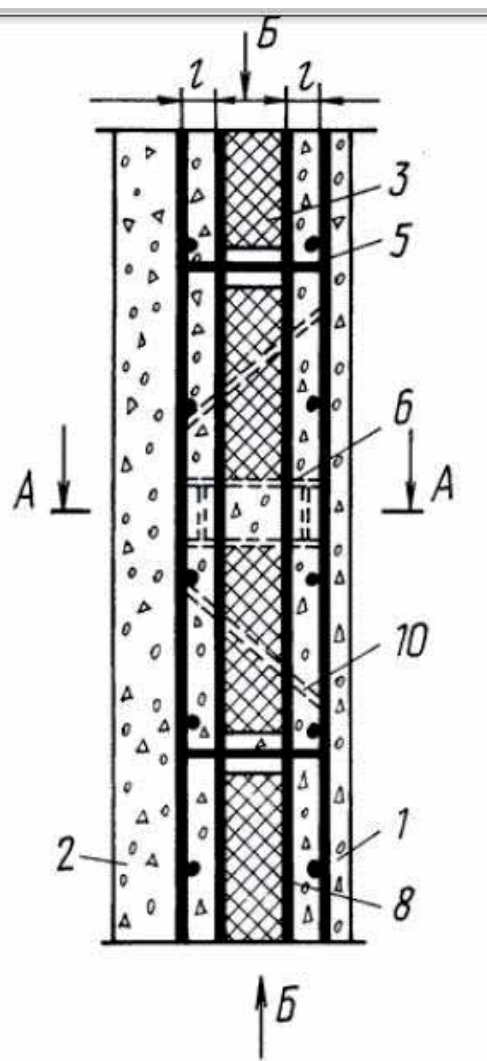
Формула изобретения

1. Многослойная стена, содержащая внутренний слой плоского плитного утеплителя, выполненный с равномерно расположенными сквозными отверстиями для образования в них бетонных шпонок, и наружные слои бетона, соединенные проходящими сквозь слой утеплителя с выпусками за его грани стержневыми связями и арматурными стержнями, причем последние расположены в бетонных шпонках, отличающаяся тем, что стена снабжена по крайней мере двумя параллельными друг другу, установленными на поверхности слоя утеплителя и примыкающими к нему технологическими стержнями, а также по крайней мере одной выполненной в виде объемного каркаса и расположенной в

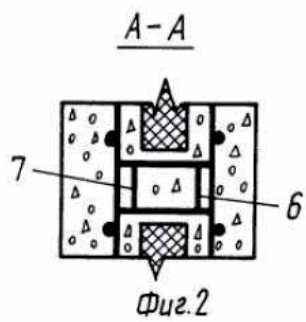
бетонной шпонке и выступающей за грань утеплителя жесткой пространственной связью и плоскими арматурными сетками, установленными поверх технологических стержней с зазором к утеплителю с обеих его сторон параллельно ему, при этом арматурные сетки закреплены с жесткой пространственной связью, арматурными стержнями, технологическими стержнями и проходящими сквозь слой утеплителя под углом 45° к его плоскости разнонаправлено к его вертикальной оси стержневыми связями, а наружные бетонные слои выполнены из торкретбетона.

2. Стена по п. 1, отличающаяся тем, что технологические стержни установлены параллельно вертикальным стыкам стены.

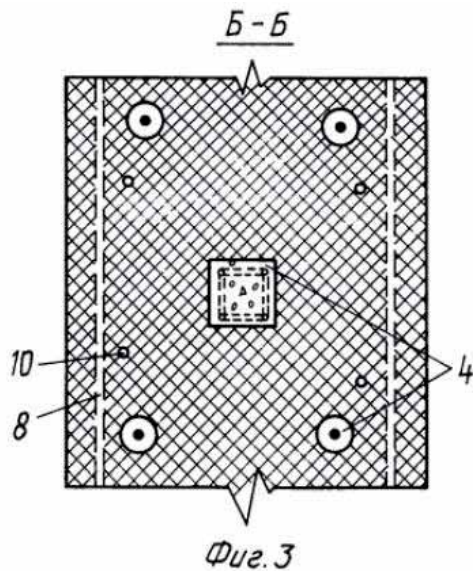
3. Способ изготовления многослойной стены, включающий формирование жесткого пространственного каркаса с сетками для прикрепления бетонных слоев и соединительными элементами, установку в нем плиты утеплителя, последующую фиксацию его на фундаменте и нанесение торкретированием внутреннего и наружного слоев бетона, отличающийся тем, что формирование каркаса осуществляют в горизонтальном положении размером на этаж с учетом толщины стены с одновременным размещением внутри него утеплителя, причем при формировании каркаса плиту утеплителя усиливают соединительными элементами, в качестве которых используют арматурные стержни, жесткие пространственные связи, стержневые связи и технологические стержни, при этом арматурные стержни и жесткие пространственные связи размещают в предварительно выполненных в плите утеплителя отверстиях, стержневые связи пропускают через утеплитель под углом 45° к его плоскости, а технологические стержни устанавливают и закрепляют на его поверхности с образованием термоарматурного пакета, используемого в качестве несъемной опалубки.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

116

Патент № 2168593 «Утепленная сборно-монолитная стена».

Изобретение относится к строительству, а именно к сборно-монолитным стенам гражданских и промышленных зданий, воспринимающим нагрузки от вышележащих стен и перекрытий. Техническим результатом изобретения является повышение коэффициента конструктивного качества и уменьшение стоимости стены. Утепленная сборно-монолитная стена содержит блоки несъемной опалубки-утеплителя, элементы из тяжелого бетона, армирующие элементы, крепежные элементы и отделку. Несъемная опалубка выполнена из блоков из полистиролбетона с выступами, соединенными между собой при помощи клея с образованием клеевых швов. Элемент из несущего бетона выполнен в виде монолитной ребристой панели с полкой и ребрами с арматурной сеткой, размещенной в полке ребристой панели. Утепленная сборно-монолитная стена содержит плоские арматурные каркасы, размещенные в ребрах монолитной ребристой плиты, сетки, размещенные в клеевых швах между блоками несъемной опалубки-утеплителя и штукатурную сетку, размещенную внутри штукатурного слоя, выполненного по поверхности несъемной опалубки-утеплителя. Сетки соединены крепежными элементами со штукатурной сеткой и соединены крепежными элементами с плоскими арматурными каркасами, соединенными, в свою

Изобретение относится к строительству, а именно к несущим утепленным сборно-монолитным стенам, воспринимающим нагрузки от вышележащих стен и перекрытий. Известна утепленная сборно-монолитная стена здания, содержащая несъемную коробкообразную опалубку-утеплитель из вспененного полистирола, элементы стен из тяжелого бетона, выполненные в виде отдельных стоек, крепежные элементы и облицовку [1].

Недостатком известного технического решения является низкий коэффициент конструктивного качества (отношения несущей способности стены к массе стены) и высокая стоимость стены.

Известна также утепленная сборно-монолитная стена здания, содержащая коробкообразную несъемную опалубку из вспененного полистирола и элементы из тяжелого бетона, выполненные в виде монолитной плиты прямоугольного сечения [2]. Недостатком известного технического решения является низкий коэффициент конструктивного качества и высокая стоимость стены. Технической задачей изобретения является повышение коэффициента конструктивного качества и уменьшение стоимости стены.

Решение технической задачи достигается тем, что утепленная сборно-монолитная стена содержит блоки несъемной опалубки-утеплителя, элементы из тяжелого бетона, армирующие элементы и отделку, причем несъемная опалубка-утеплитель выполнено из блоков из полистиролбетона с выступами, соединенными между собой при помощи клея с образованием клеевых швов, элемент из монолитного, бетона выполнен в виде монолитной ребристой панели с полкой и ребрами, с арматурной сеткой, размещенной в полке монолитной ребристой панели, утепленная сборно-монолитная стена содержит плоские арматурные каркасы, размещенные в ребрах монолитной ребристой панели, сетки, размещенные в клеевых швах между блоками несъемной опалубки-утеплителя, штукатурную сетку, размещенную внутри штукатурного слоя, выполненного по поверхности несъемной опалубки-утеплителя, сетки соединены крепежными элементами со штукатурной сеткой и соединены крепежными элементами с плоскими арматурными

каркасами, соединенными в свою очередь крепежными элементами с арматурной сеткой, блоки несъемной опалубки-утеплителя выполнены с выступами.

На фиг. 1 изображен общий вид утепленной сборно-монолитной стены в плане. На фиг. 2 - блок несъемной опалубки-утеплителя.

Утепленная сборно-монолитная стена содержит блоки 1 несъемной опалубки-утеплителя, выполненные из полистиролбетона, монолитную ребристую панель 2 из тяжелого бетона с полкой 3 и ребрами 4, арматурную сетку 5, размещенную в полке 3 монолитной ребристой панели 2, плоские арматурные каркасы 6, размещенные в ребрах 4 монолитной ребристой панели 2, сетки 7, размещенные в клеевых швах 8 между блоками 1 несъемной опалубки-утеплителя, штукатурную сетку 9, размещенную в штукатурном слое 10. Сетки 7 соединены крепежными элементами 11 со штукатурной сеткой 9 и крепежными элементами 12 с плоскими арматурными каркасами 6, соединенными в свою очередь крепежными элементами 13 с арматурной сеткой 5. Блоки несъемной опалубки-утеплителя выполнены с выступами 14 на торцах 15. Устройство работает следующим образом. После установки в клеевых швах 8 сеток 7 и склеивания блоков 1 несъемной опалубки-утеплителя соединяют очередь, крепежными элементами с арматурной сеткой. 2 ил. сетки 7 крепежными элементами 11 со штукатурной сеткой 9 и крепежными элементами 12 с плоскими арматурными каркасами 6, которые затем соединяют крепежными элементами 13 с арматурной сеткой 5, на некотором расстоянии от арматурной сетки 5 устанавливают съемную опалубку (не показана). На штукатурную сетку 9 наносят штукатурный слой 10, между съемной опалубкой и склеенными блоками 1 несъемной опалубки-утеплителя заливают тяжелый бетон с образованием после отверждения монолитных ребристых панелей 2.

Использование монолитных ребристых панелей 2 из несущего бетона с полкой 3, ребрами 4 и арматурной сеткой 5, соединенной плоскими арматурными каркасами 6 с сетками 7, размещенными в клеевых швах 8 между склеенными блоками 1 несъемной опалубки-утеплителя и соединенными со штукатурной сеткой 9, приводит к образованию утепленной сборно-монолитной стены с пространственным армирующим каркасом, что повышает несущую способность стены. Уменьшение стоимости стены обусловлено: во-первых, при заданной несущей способности стены, применением несущей конструкции эффективной формы (монолитной ребристой панели) с высоким моментом сопротивления сечения; во вторых: необязательным присутствием отделочного слоя со стороны жилого помещения. Использование блоков 1 несъемной опалубки-утеплителя, выполненных из полистиролбетона, увеличивает прочность несъемной опалубки, что по сравнению со случаем использования несъемной опалубки из пенополистирола приводит к увеличению высоты одновременно укладываемого слоя несущего бетона, снижает трудозатраты на возведение стены и уменьшает стоимость стены. Так, по сравнению с соответствующими показателями прототипа и аналога, было получено примерно 20%-ное уменьшение стоимости стены и 25%-ное увеличение коэффициента конструктивного качества стены при заданных термическом сопротивлении стены и несущей способности стены.

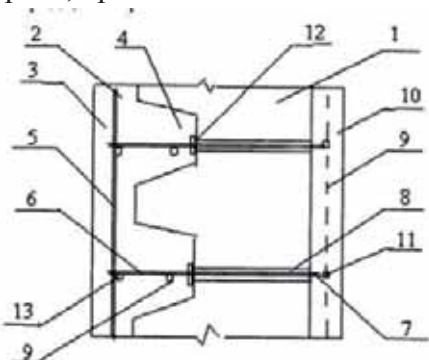
Источники информации

1. Патент РФ N 2119022, кл. E 04 B 2/84, 1998 г.
2. Патент РФ N 2081263, кл. E 04 B 2/00, 1997 г.

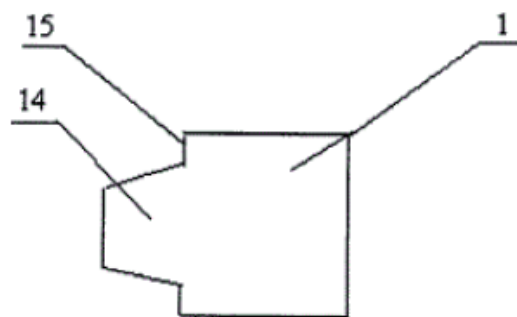
Формула изобретения

										Лист
										118
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР					

Утепленная сборно-монолитная стена, содержащая блоки несъемной опалубки-утеплителя, элементы из тяжелого бетона, армирующие элементы, крепежные элементы и отделку, отличающаяся тем, что несъемная опалубка выполнена из блоков из полистиролбетона с выступами, соединенными между собой при помощи клея с образованием клеевых швов, элемент из несущего бетона выполнен в виде монолитной ребристой панели с полкой и ребрами, с арматурной сеткой, размещенной в полке ребристой панели, утепленная сборно-монолитная стена содержит плоские арматурные каркасы, размещенные в ребрах монолитной ребристой плиты, сетки, размещенные в клеевых швах между блоками несъемной опалубки-утеплителя, штукатурную сетку, размещенную внутри штукатурного слоя, выполненного по поверхности несъемной опалубки-утеплителя; сетки соединены крепежными элементами со штукатурной сеткой и соединены крепежными элементами с плоскими арматурными каркасами, соединенными, в свою очередь, крепежными элементами с арматурной сеткой.



Фиг. 1



Фиг. 2

Патент №2296198 «Сборная стеновая панель»

Изобретение относится к строительству зданий и сооружений и может быть использовано при возведении стен из отдельных рядов блоков. Технический результат: повышение теплоизоляционных свойств стеновой панели, производительности, качества и надежности сборки, сокращение сроков

строительства и улучшение условий труда. Сборная стеновая панель состоит из уложенных рядами блоков, выполненных в виде продольных стенок и Х-образных перегородок, образующих полости, заполненные конструкционным и теплоизоляционным материалом, и арматуры, причем панель собрана из вертикально расположенных верстовых рядов блоков, из которых, по крайней мере, два смежных в горизонтальной плоскости ряда снабжены в продольном направлении, по крайней мере, одним арматурным стержнем, а в поперечном направлении анкерами, при этом арматурные стержни и анкера закреплены в полостях смежных блоков верстовых.

Изобретение относится к строительству зданий и сооружений и может быть использовано при возведении стен из отдельных рядов блоков. Известна стена, включающая уложенные рядами в стык пустотелые блоки с продольными стенками и поперечными перегородками с образованием полости, заполненной конструкционным и/или теплоизоляционным материалом, и арматуру (см. патент №2179217, МПК7 Е 04 В 2/16, опубл. 10.02.2002 г.). Недостатками данного аналога являются сборка стены на строительной площадке, что в зимний период ухудшает условия труда, качество стеновой конструкции, низкие

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

119

теплоизоляционные свойства, что снижает использование таких стен, особенно в районах Дальнего Севера, ее надежность, прочность и устойчивость, увеличивает трудоемкость. Наиболее близким к заявляемому техническому решению является стеновая конструкция, состоящая из уложенных рядами блоков, выполненных в виде продольных стенок и Х-образных перегородок, образующих полости, заполненные конструкционным материалом и теплоизоляционным материалом, и арматуры (см. патент №22220262, МПК7 Е 04 В 2/02, опубл. 27.12.2003 г.).

Недостатками прототипа являются низкие теплоизоляционные свойства стеновой конструкции, что снижает их использование в районах с холодным климатом, а также при сборке стеновой конструкции на строительной площадке в зимний период, ухудшается качество стеновой панели, увеличиваются сроки строительства и ухудшаются условия труда. Задачей предлагаемого технического решения является повышение теплоизоляционных свойств стеновой панели, производительности, качества и надежности сборки, сокращение сроков строительства и улучшение условий труда. Эта техническая задача достигается тем, что в известной сборной стеновой панели, состоящей из уложенных рядами блоков, выполненных в виде продольных стенок и Х-образных перегородок, образующих полости, заполненные конструкционным материалом, и арматуры, согласно изобретению панель собрана из вертикально расположенных верстовых рядов блоков, из которых, по крайней мере, два смежных в горизонтальной плоскости ряда снабжены в продольном направлении, по крайней мере, двумя арматурными стержнями, а в поперечном направлении анкерами, при этом арматурные стержни и анкера закреплены в полостях смежных блоков верстовых рядов, заполненных конструкционным материалом. Данная конструкция позволит повысить теплоизоляционные свойства стеновой панели, производительность, качество и надежность сборки, сократить сроки строительства и улучшить условия труда. Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг.1 изображен фрагмент соединения верстовых рядов блоков в горизонтальной плоскости, на фиг.2 – общий вид сборной стеновой панели в аксонометрии. Сборная стеновая панель состоит из уложенных рядами блоков, выполненных в виде продольных стенок 1, Х-образных перегородок 2, образующих полости,

заполненные конструкционным 3 и теплоизоляционным 4 материалами, арматурных рядов, заполненных конструкционным материалом. 2 ил. стержней 5 и анкеров 6. Крепление арматурных стержней 5 и анкеров 6 осуществляют в полостях смежных блоков верстовых рядов, заполненных конструкционным материалом 3.

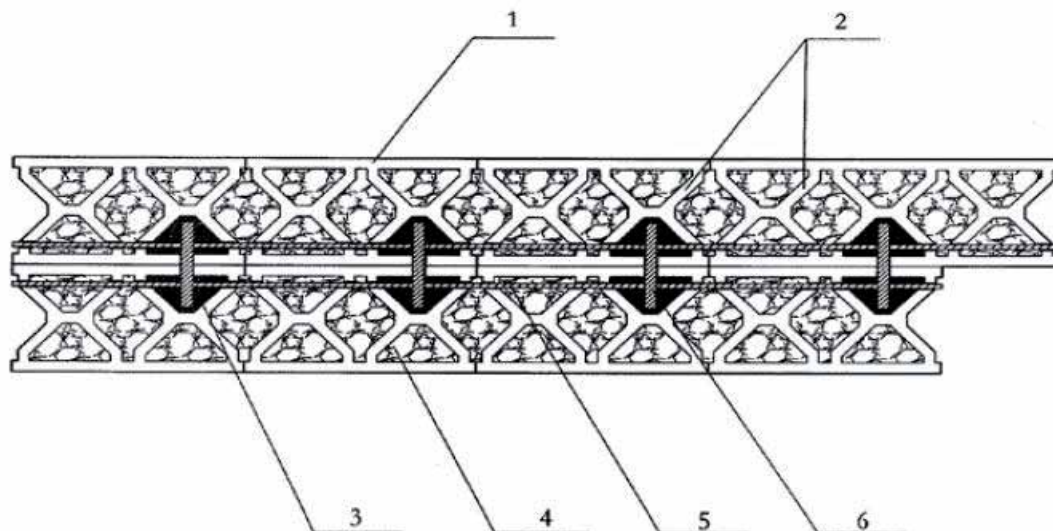
Сборную стеновую панель собирают следующим образом.

Сборку панели осуществляют порядной укладкой блоков на горизонтальной поверхности. Одновременно устанавливают арматурные стержни 5 в продольном направлении, а анкера 6 в поперечном направлении, закрепляют в полости смежных блоков верстовых рядов, заполняя их конструкционным материалом 3. Остальные полости блоков заполняют теплоизоляционным материалом 4. Подготовленную таким образом сборную панель направляют на строительную площадку. Использование предлагаемой сборной стеновой панели по сравнению с прототипом позволит повысить теплоизоляционные свойства панели, производительность, качество и надежность сборки, сократить сроки строительства и улучшить условия труда.

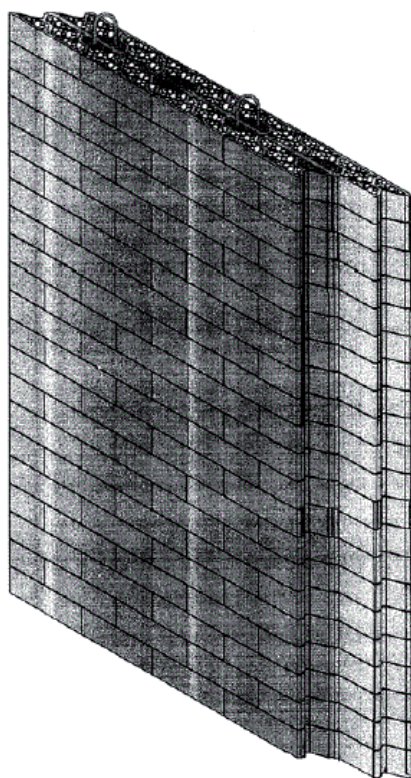
Формула изобретения

										Лист
										120
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР					

Сборная стеновая панель, состоящая из уложенных рядами блоков, выполненных в виде продольных стенок и X-образных перегородок, образующих полости, заполненные конструкционным и теплоизоляционным материалом, и арматуры, отличающаяся тем, что панель собрана из вертикально расположенных верстовых рядов блоков, из которых, по крайней мере, два смежных в горизонтальной плоскости ряда снабжены в продольном направлении, по крайней мере, одним арматурным стержнем, а в поперечном направлении анкерами, при этом арматурные стержни и анкера закреплены в полостях смежных блоков верстовых рядов, заполненных конструкционным материалом.



ФИГ. 1



ФИГ. 2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

121

Приложение Б

табл. ПБ.1.Экономика полученных результатов.

Дефект	Стоимость с максимальным дефектом, руб	Стоимость с максимально допустимым дефектом, руб	Стоимость без дефекта, руб	Экономия, руб
Отклонение стен здания от вертикали	5485989,55	5351868,95	5279402,33	131120 - 206587
Местные неровности ж/б панели	17783,39	6984,17	4210,23	10799 – 13573
Отклонение от вертикали ж/б панели	17118,83	12670,15	10761,83	4448 – 6357
Неровности на поверхности кирпичной кладки	11829,78	9289,93	6750,08	2539 – 5079
Перепад плит перекрытий	12879,13	3778,9	1514,8	9100-11364

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.04.01.2018.324.ПЗ.ВКР

Лист

122