

УДК 614.8.084:699.887

Хузиахметов Рустам Абдулганеевич

кандидат технических наук, доцент

E-mail: hroustam@mail.ru

Кашина Светлана Георгиевна

кандидат педагогических наук, доцент

E-mail: kashina@kgasu.ru

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зелёная, д. 1

Хузиахметова Карина Рустамовна

инженер

E-mail: karina261996@mail.ru

ООО «ИтильСтройСервис»

Адрес организации: 420049, Россия, г. Казань, ул. Нурсултана Назарбаева, д. 10

Исследование обстоятельств падения железобетонной стеновой панели при демонтаже панельного жилого дома

Аннотация

Постановка задачи. Целью исследования является установление обстоятельств падения стеновой панели, при ведении демонтажа конструкций панельного дома, и определение причин, связанных с нарушением законодательных и нормативных требований безопасного производства работ при разборке здания с использованием грузоподъемного автомобильного крана.

Результаты. Проанализированы требования законодательной и нормативно-технической документации в строительстве применительно к выявлению причин падения стеновой панели при разборке панельного дома. Рассмотрены причины нарушения требований безопасности технического и организационного характера, которые привели к опрокидыванию стеновой панели и гибели человека.

Выводы. Значимость полученных результатов для строительной отрасли заключается в осознании необходимости повышения уровня безопасности при выполнении работ на строительных объектах, и, в частности, при демонтаже несущих и ограждающих конструкций при сносе здания. Современная нормативная база строительства развивается во вновь принятых подзаконных актах межотраслевой общероссийской направленности на основе принятых и действующих в России федеральных законов. Также остро проявляется необходимость подготовки руководящих, инженерных и рабочих кадров, способных принимать грамотные и компетентные решения по безопасной организации и выполнению работ.

Ключевые слова: несчастный случай, ограждение строительной площадки, демонтаж строительных конструкций, падение и опрокидывание стеновой панели.

Введение

В Республике Татарстан, как в крупных городах, так и в районах, выполняются работы по капитальному ремонту жилого фонда, ликвидация ветхого жилья, реконструкции зданий и сооружений.

В соответствии с Федеральным законом № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 г. на всех этапах жизненного цикла здания, следует обеспечивать безопасность на объекте при инженерно-геологических изысканиях, при проектировании, при строительстве, а также производить надзор в период строительства, эксплуатации до капитального ремонта и сноса (демонтажа) сооружения.

Для современного строительства характерен недостаток квалифицированных рабочих кадров, линейных руководителей на строительных площадках (мастеров, прорабов), о чем авторы ранее уже упоминали в своих работах.

Данная статья подготовлена по результатам исследования обстоятельств падения стеновой панели при демонтаже панельного жилого дома, вследствие чего произошел

несчастный случай со смертельным исходом. Изучение условий происшествия позволило установить технические и организационные причины этого несчастного случая.

Краткое описание происшествия и исходные данные

Из предоставленных для исследования материалов было установлено, что 19 сентября 2017 года в одном из районных центров Республики Татарстан проводились работы по демонтажу конструкций многоквартирного двухэтажного жилого дома. Во время пробного подъема железобетонной плиты грузоподъемным краном перекрытия первого этажа (опертой по периметру на вертикальные станочные панели и застропованной за две петли по продольной стороне) произошло падение (опрокидывание наружу) вертикальной стеновой железобетонной панели, на которую своей продольной боковой стороной опиралась приподнимаемая плита перекрытия. При падении (опрокидывании) железобетонной стеновой панели во внешнюю сторону под нее попал посторонний человек, который в результате этого погиб на месте. Некоторые иллюстрационные материалы (фотографии места происшествия) приведены на рис. 1-2. Эти и другие фотографии, сделанные в день происшествия, послужили основным наглядным источником для изучения места и обстоятельств аварии.



Рис. 1.

(из материалов расследования аварии на строительной площадке)



Рис. 2.

(из материалов расследования аварии на строительной площадке)

Проведенное исследование выполнялось с целью установления причин (технических, организационных и иных) нарушения требований безопасности в случае причинения вреда жизни или здоровью физического лица при сносе (демонтаже, разборке) строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства.

Все предоставленные фотоматериалы были проанализированы с целью установления возможной первоначальной технической причины происшествия и

установления поэтапной последовательности развития происшествия, завершившегося падением стеновой панели, в результате чего и произошел несчастный случай со смертельным исходом.

Федеральные законы и иные подзаконные акты

Для установления причин несчастного случая были рассмотрены требования действующих федеральных законов, подзаконных актов и других нормативно-технических документов, в перечень которых были включены следующие:

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 ноября 2006 года № 702 «Правила установления федеральными органами исполнительной власти причин нарушения законодательства о градостроительной деятельности».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
4. Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
5. Федеральный закон Российской Федерации от 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
6. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
7. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.
8. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
9. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
10. СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ.
11. Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения (Приказ Ростехнадзора от 12.11.2013 г. № 533).
12. Правила по охране труда в строительстве (Приказ Минтруда Российской Федерации от 01.06.2015 г. № 336н).

Анализ требований законодательных и нормативно-технических документов

Согласно ч. 1 ст. 48 Градостроительного кодекса РФ (ГрК РФ) проектирование строительных объектов в целом и их частей, которые готовятся к строительству, реконструкции и т.д., осуществляется для застройщика или иного правообладателя.

ГрК РФ в ст. 5 определяет Российскую Федерацию, субъекты Российской Федерации, муниципальные образования, физические и юридические лица, как субъекты градостроительных отношений, и, исходя из ст. 2, формирует требования по обеспечению безопасности жизнедеятельности в области строительства на основе следующих принципов:

- ответственность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления (ч. 6 ст. 2);
- необходимость соблюдения требований технических регламентов (ч. 7 ст. 2);
- необходимость соблюдения требований безопасности территорий, требований гражданской обороны, а также требований по обеспечению предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ч. 8 ст. 2).

Действующие российские законы и нормы¹ требуют сопровождения каждого периода жизненного цикла объекта капитального строительства, когда последовательно должны быть проведены инженерные изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения.

¹В вышеназванном перечне они перечислены под номерами 6-10 и 12.

Работы, выполняемые в такой период жизненного цикла, как «снос здания и сооружения», относятся к специальным строительным работам, и их проведению должны предшествовать: обследование состояния здания, разработка технических решений безопасного выполнения демонтажных работ и разработка организационно-технических мероприятий по выполнению демонтажных работ и т.д.

Фактически все периоды жизненного цикла здания, например, строительство, эксплуатация и т.д., должны сопровождаться разработкой проектной документации. Это позволяет безопасно и эффективно выполнять строительные работы любого периода.

Следует добавить, что, до выполнения проектных работ всех объектов реконструкции и капитального ремонта, должно проводиться исследование возможности продления срока эксплуатации зданий и сооружений, построенных в достаточно далеком прошлом. Причем, состояние, например, жилых домов должно учитываться не по году строительства и сдачи в эксплуатацию, а по результатам технического обследования, выполненного специализированной организацией [1-4]. Результаты научно-практических обследований строительных объектов позволяют правильно оценить состояние несущих подземных и надземных конструкций и принять решение о сносе или реконструкции строительного объекта [5-11].

До выполнения работ по демонтажу многоквартирного дома тоже должна была быть разработана соответствующая проектная документация, базирующаяся на результатах исследования состояния здания в целом и его конструкций.

Главой 6 ГрК РФ определяется необходимость проектного сопровождения почти всех этапов жизненного цикла здания. В ст. 48 этой главы в ч. 12, а также в Положении² оговариваются 12 разделов проектных документов, из которых выделим к разработке раздел 7 «Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства», который не подлежит к обязательному выполнению в полном объеме, даже при финансировании строительства в полном или частичном объеме за счет средств соответствующего бюджета.

В соответствии с п. 7 Положения для объектов капитального строительства, финансируемых полностью или частично за счет средств соответствующих бюджетов, обязательными к разработке в полном объеме являются разделы 5, 6, 9 и 11.

В остальных случаях, в соответствии с тем же п. 7 Положения, заданием на проектирование определяется необходимость выполнения каждого из всех других разделов.

Частью 4 ст. 48 ГрК РФ определено, что договоры по разработке проектной документации имеют право выполнять юридические лица и индивидуальные предприниматели, являющиеся членами саморегулируемых организаций в области архитектурно-строительного проектирования. Заказчиками, заключающими такие договоры, могут быть застройщики, технические заказчики, ответственные за эксплуатацию здания, сооружения, региональные операторы.

Согласно ч. 5 ст. 48 ГрК РФ за полноту и качество разработанных проектов и за соответствие требованиям законодательства в области строительства отвечает лицо, осуществляющее подготовку проекта.

Работа по сносу дома производилась строительной организацией («застройщиком») как этап подготовительных работ на месте для нового строительства или благоустройства территории. Эта строительная организация должна была заключить договор на подготовку проектной документации на работы, предполагаемые к выполнению.

Несмотря на то, что в п. 7, касающегося раздела 7, Положения, не рассматривается обязательность его разработки в составе проектной документации, работы по сносу (демонтажу) жилого дома, в данном случае, очевидно, что это был отдельный этап предстоящего строительства или благоустройства территории на месте демонтируемого дома.

Поэтому в данном случае разработка проектной документации, в соответствии с приведенными в Положении требованиями к разделу 7, представляется обязательной в объеме, необходимом для производства работ на выполняемом этапе строительства, согласно п. 8 Положения.

²Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Подпунктом 5.7.3 пункта 5.7 «Проектная подготовка организации строительства и организационно-технологическая документация» раздела 5 «Подготовка к строительству» СП 48.13330.2011³ оговаривается, что проект производства работ (ППР), и другие документы, в которых содержатся решения по организации строительного производства и технологии строительно-монтажных работ, утверждаются лицом, исполняющим строительство.

В контексте данного исследования очень важно, что пунктом 4.18 СНиП 12-03-2001⁴ уточняется, что организациям, разрабатывающим и утверждающим ПОС И ППР, вменяется необходимость предусмотреть мероприятия по безопасности труда, которые по составу и содержанию должны соответствовать требованиям, изложенным в его приложении Ж, в котором оговаривается состав и содержание основных проектных решений по безопасности труда в организационно-технологической документации при строительстве.

Здесь же уточняется, что осуществление работ без решений по безопасности труда в ПОС (проект организации строительства) и ППР, не допускается.

Для понимания причин произошедшего несчастного случая следует учесть требования пункта 3.4 СНиП 12-04-2002⁵, что производство работ следует вести в такой технологической последовательности, когда для подготовки и начала выполнения последующих работ, обязательным является полное завершение всех предшествующих работ.

В данном случае строительная организация-застройщик, являясь лицом, исполняющим строительство, имела право выполнять работу по сносу многоквартирного дома, поскольку, согласно документу «Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства», она была допущена к такому виду работ, как: «разборка (демонтаж) зданий и сооружений, стен, перекрытий, лестничных маршей и иных конструктивных, и связанных с ними, элементов или их частей» (п. 2 Подготовительные работы).

Из состава требований обеспечения безопасных условий работ при строительстве объекта, изложенных в пункте 3.4 раздела 3 «Общие положения» СП 12-136-2002⁶, применительно к данному несчастному случаю, авторы выделили выбор безопасных методов и приемов выполнения работы.

Невыполнение данного требования явилось одной из основных причин произошедшего несчастного случая.

Недоработки и нарушения требований безопасности, приведшие к несчастному случаю

Вместо полноценного проекта производства работ (ППР) и технологических карт (ТК) организацией-застройщиком был разработан документ – «Поэтапный план производства работ по объекту: демонтаж 2-х этажного многоквартирного дома...», который включал с себя отдельные содержательные информативные элементы и, в некоторой мере, требования ППР и ТК.

По содержательной части «Поэтапного плана...» в нем в большей мере отражены организационные стороны предстоящих демонтажных работ в доме, а из вопросов, определяющих безопасность работ, были представлены только фрагментарные организационные моменты, например, указание об ответственных лицах и запись о конкретных должностных ответственных лицах:

- от строительной организации-застройщика – генеральный директор;
- от организации-владельца автомобильного крана – крановщик и стропальщик,

чтобы очевидно обозначить необходимость их подписей об ознакомлении с этим документом.

Данный «Поэтапный план...» следовало также дополнить конкретными техническими мероприятиями по технике безопасности при производстве демонтажных

³ СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.

⁴ СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

⁵ СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

⁶ СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ.

работ на жилом доме с привлечением к демонтажным работам грузоподъемного автомобильного крана.

Разработчику «Поэтапного плана...» следовало ориентироваться по его содержательной стороне на мероприятия, указанные в пункте 163 Правил⁷, что ППР и ТК должны иметь в своем составе раздел, связанный с организацией безопасного производства работ с применением ПС⁸. Этот раздел должен включать, например, следующие требования безопасности:

- условия перемещения с грузом, а также условия перемещения грузов над помещениями, где производятся строительные-монтажные и другие работы;
- выписку из паспорта подъемного средства о силе ветра, при которой не допускается его работа;
- условия организации радиосвязи между крановщиком и стропальщиком;
- требования к эксплуатации тары;
- мероприятия, подлежащие выполнению при наличии опасной зоны в местах возможного движения транспорта и пешеходов.

Все фотоматериалы, предоставленные для исследования, были тщательно изучены, как взаимно дополняющие материалы. Содержание их было проанализировано с целью установления возможной первоначальной технической причины происшествия и установления поэтапной последовательности развития происшествия, завершившегося падением стеновой панели, в результате чего и произошел несчастный случай со смертельным исходом.

На рис. 3 представлен наиболее информативный общий вид площадки, на которой производились работы по разборке здания (жилого дома) с использованием для демонтажа строительных конструкций автомобильного стрелового грана КС-55717.



Рис. 3.

(из материалов расследования аварии на строительной площадке)

Из рассмотрения данной фотографии (рис. 3), очевидно, следует:

- участок производства работ с использованием грузоподъемного крана является стесненным;
- складирование демонтированных строительных конструкций не организовано и хаотично и не соответствует требованиям норм;
- строительная площадка частично очищена и подготовлена только для установки грузоподъемного крана;
- имеется вероятность повреждения трубы газопровода, проходящего параллельно вдоль разбираемого здания, как при выполнении непосредственно демонтажных работ, так и при складировании демонтированных конструкций.

⁷Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения (Приказ Ростехнадзора от 12.11.2013 г. № 533).

⁸Подъемных сооружений, т.е. в данном случае грузоподъемного автомобильного крана.

Из рассмотрения других фотографий, не представленных в рамках данной статьи, следует, что проход вдоль между установленным автокраном и ранее складированными конструкциями не очищен, не имеет достаточную ширину, то есть – не организован. Это подтверждает, что условия на месте производства работ были стесненными не только по конструктивно-планировочной особенности территории, но и из-за неподготовленности и плохой организации работ. Территория на переднем нижнем плане фотографии, (рис. 1), завалена строительным мусором. На фотографии (рис. 4), видно, что внутренняя часть помещения на заднем плане тоже не очищена от строительного мусора. Обращает на себя внимание практическое отсутствие арматуры в опрокинувшейся и разрушившейся стеновой панели.



Рис. 4.

(из материалов расследования аварии на строительной площадке)

Упавшая стеновая панель при ударе (рис. 1, 4) раскололась на 3-4 крупные части и несколько мелких. Основной удар пришелся в непосредственной близости левой задней выносной опоры автомобильного крана (рис. 4). Автомобильный кран при этом не был задет упавшей стеновой панелью, однако удар пришелся на металлический башмак левой задней выносной опоры, стоявшей на деревянной подкладке. Дополнительно добавим, что о заднюю правую выносную опору автомобильного крана и его металлический башмак удара не было. Однако верхним углом упавшей стеновой панели была вскользь задета деревянная подкладка под металлический башмак.

Из отмеченного можно заключить, что непосредственного удара падающей плитой по работавшему автомобильному крану не было. Но кран испытал воздействие от опрокинувшейся плиты через опорные деревянные подкладки под металлические башмаки задних выносных опор. Если бы удар пришелся на конструкции задних выносных опор крана, то, возможно, кран тоже бы получил какие-то механические воздействия, и авария могла закончиться по более опасному варианту.

Заметим также, что продавливания грунта под деревянными опорными прокладками под выносные опоры крана, не произошло. Это говорит о качественной подготовке надежного и прочного основания на площадке для установки опор грузоподъемного крана. Отметим, что условия работы грузоподъемных автомобильных кранов и другой строительной техники на строительной площадке можно отнести к тяжелым условиям, что подтверждается литературными источниками [9-10].

Анализ фотографий, предоставленных для изучения, позволил установить, что на опрокинувшейся стеновой панели, до подготовки к подъему горизонтальной плиты перекрытия, были разрезаны все вертикальные связи с другими вертикальными стеновыми панелями в верхней и нижней зонах. Также на этой панели были разрезаны связи с горизонтальной плитой перекрытия. При этом крепления стеной панели от возможного ее падения не было произведено. Особенно четко это можно рассмотреть при увеличении на компьютерном мониторе.

На фотографиях (рис. 1-2) видно, что строповка плиты перекрытия, опертой по периметру на стены 1 этажа, произведена лишь за две монтажных петли. Следует обратить внимание также на то, что три точки образуют вертикальную плоскость: две монтажных петли плиты перекрытия, за которые закреплены крюки двух ветвей четырехветвевоего стропа, третья – коуш (звено для навески четырехветвевоего стропа на крюк крана), навешанный на основной крюк крана. Все это свидетельствует о том, что горизонтальная плита перекрытия только еще готовилась к подъему и, выполненный крановщиком, подъем плиты перекрытия на небольшую высоту, был пробным для проверки удаления связей жесткости с вертикальными стенами 1 этажа.

Зажатая плитой перекрытия стеновая панель из-за того, что были нарушены (разрезаны) связи ее крепления с другими вертикальными стеновыми элементами, опрокинулась в наружную сторону сразу же, как освободилась от нагрузки, создаваемой плитой перекрытия при подъеме последней. Опрокинуться внутрь стеновая панель не могла, так как изнутри ее подпирала поперечная стеновая кирпичная перегородка толщиной в полкирпича.

При этом с позиции безопасности производства демонтажных работ, вертикальные связи между стеновыми панелями 1 этажа, на которые опиралась плита перекрытия, не должны были быть удалены, а если это было сделано, то все эти вертикальные панели должны были быть закреплены во избежание их возможного падения.

В связи с вышеизложенным можно утверждать следующее:

1. При выполнении работ по демонтажу конструкций дома была нарушена технологическая последовательность выполнения демонтажных операций: «сверху вниз», поскольку вертикальные связи стеновой панели были разрезаны до демонтажа, опиравшейся на нее, вышерасположенной плиты перекрытия.

2. При пробном подъеме плиты перекрытия, для проверки ее освобождения от связей с другими горизонтальными и вертикальными конструктивными элементами здания, произошло опрокидывание в наружную сторону вертикальной стеновой панели, которая до этого момента удерживалась в своем вертикальном положении лишь под действием нагрузки от, опиравшейся на нее, вышележащей плиты перекрытия.

Следует добавить, что угроза падения этой вертикальной стеновой панели стала сразу существовать, с момента завершения удаления вертикальных связей жесткости этой панели с другими конструктивными элементами здания. При этом могли пострадать все участники выполнения работ по разрезке связей жесткости, если бы стеновая панель упала в момент окончания резки, так как их могло придавить вышерасположенной плитой перекрытия.

3. Пострадавший оказался придавлен упавшей стеновой панелью около левой опоры крана по его ходу.

4. При данном рабочем расположении крана, для машиниста крана из его рабочей кабины, ограничена видимость участка у левой опоры крана по его ходу.

В результате исследования были установлены следующие причины несчастного случая, произошедшего вследствие нарушения требований безопасности законодательных и нормативно-технических документов:

1. Строительной организацией-застройщиком выполнялись работы по демонтажу жилого дома без разработки проектно-сметной документации, в составе которой должны присутствовать мероприятия по охране труда и безопасному производству работ.

2. Генеральный директор строительной организации-застройщика, как ответственное лицо при производстве работ:

- не обеспечил запрет доступа посторонних лиц, не участвующих в производстве работ, что и послужило основной причиной возникновения несчастного случая с погибшим;

- не предотвратил самопроизвольное обрушение или падение конструкций, путем закрепления их от самопроизвольного опрокидывания;

- допустил разрезку вертикальных связей упавшей стеновой панели с другими вертикальными, примыкавшими к ней, стеновыми панелями и перегородками, нарушив технологическую последовательность выполнения процесса разборки конструкций здания, а также нарушив требования необходимости обеспечения выбора безопасных методов и приемов выполнения работы;

- не произвел ограждение участка выполнения работ на границах зон с постоянным присутствием опасных производственных факторов (участок территории вокруг разбираемого дома), а также не установил границы зоны с возможным воздействием опасных производственных факторов для нахождения людей (участки территории вблизи демонтируемого здания, зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов, а также места, над которым происходит перемещение грузов кранами) и не обозначил их сигнальными ограждениями и знаками безопасности.

Заключение

1. Строительная отрасль – одна из наиболее травмоопасных отраслей экономики, имеющая достаточно широкую базу действующих федеральных законов, подзаконных актов и иных нормативно-технических документов, позволяющих осознано подходить к решению проблемы, вытекающей из необходимости повышения уровня безопасности в строительном комплексе.

2. Федеральные законы Российской Федерации, а также принятые в их развитие подзаконные акты межотраслевой общероссийской направленности, на основании которых должны разрабатываться решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ, в комплексе активно используются. Многие такие нормативы имеют истоки из советского периода истории современной России.

В настоящее время идет важнейший этап развития и становления российской законодательной базы строительной отрасли и существует необходимость повышения их содержательного качества, а также устранения дублирования, например, требований безопасности в различных действующих строительных нормативах.

3. Является актуальной подготовка руководящих, инженерных и рабочих кадров, способных принимать грамотные и компетентные решения в вопросах безопасной организации и выполнения работ в строительной отрасли.

Список библиографических ссылок

1. Ладнушкин А. А. Анализ состава технологических процессов демонтажа и монтажа ограждающих конструкций на действующих электростанциях // Вестник гражданских инженеров. 2012. № 3 (32). С. 169–172.
2. Гарькин И. Н., Глухова М. В. Опыт обследования строительных конструкций гражданских зданий // Фундаментальные исследования. 2016. № 6-2. С. 267–271.
3. Казиев В. М., Казиев Э. В. Влияние технического состояния конструкций многоквартирного дома на старение и способы его возмещения // Фундаментальные исследования. 2018. № 4. С. 75–80.
4. Лукманова Л. В., Мухаметрахимов Р. Х. Контроль качества монтажа навесных вентилируемых фасадных систем // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона. 2018. № 9. С. 492–497.
5. Лукманова Л. В., Мухаметрахимов Р. Х. Панельные здания с эффективным теплоизоляционным слоем и облицовкой // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона. 2016. № 7. С. 264–267.
6. Юдина А. Ф., Ладнушкина А. А. Исследование параметров бескрановой технологии реконструкции промышленных зданий // Вестник гражданских инженеров. 2011. № 2 (27). С. 115–117.
7. Гарькина И. А., Гарькин И. Н. Техническая экспертиза: обоснование демонтажа зданий и сооружений // Фундаментальные исследования. 2017. № 10-3. С. 412–417.
8. Стасева Е. В., Федина Е. В. Системный подход к мониторингу технического состояния зданий и сооружений // Инженерный вестник Дона. 2013. № 4. С. 172.
9. Sakhapov R. L., Nikolaeva R. V., Gatiatullin M. R., Makhmutov M. M. Risk management model in road transport systems // Journal of Conference Series. 2016. T. 738. № 1. С. 012008.

10. Sakhapov R. L., Nikolaeva R. V., Gatiatullin M. R., Makhmutov M. M. Modeling the dynamics of the chassis of construction machines // Journal of Conference Series. 2016. T. 738. № 1. С. 012119.
11. Pinto R. C. A., Shindler A. K. Unified modeling of setting and strengt development // Cement and Concrete Research. 2010. V. 40. № 1. С. 58–65.

Khuziakhmetov Rustam Abdulganeevich

candidate of technical sciences, associate professor

E-mail: hroustam@mail.ru

Kashina Svetlana Georgievna

candidate of pedagogical sciences, associate professor

E-mail: kashina@kgasu.ru

Kazan State University of Architecture and Engineering

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

Khuziakhmetova Karina Rustamovna

engineer

E-mail: karina261996@mail.ru

LLC «ItilStoryServis»

The organization address: 420049, Russia, Kazan, Nursultana Nazarbaeva st., 10

Investigation of the circumstances of the fall of reinforced concrete wall panel during the dismantling of a panel house

Abstract

Problem statement. The purpose of the study is to establish the circumstances of the fall of the wall panel during the dismantling of the structures of the panel house and to determine the reasons associated with the violation of legislative and regulatory requirements for safe work when disassembling the building using a lifting truck crane.

Results. The requirements of legislative and normative-technical documentation in construction in relation to the identification of the reasons for the fall of the wall panel during the disassembly of the panel house are analyzed. The reasons of technical and organizational character of violation of requirements of safety which led to overturning of the wall panel and death under it of the person are considered.

Conclusions. The significance of the results obtained for the construction industry lies in the awareness of the need to improve the level of safety when working on construction sites, and, in particular, when dismantling the bearing and enclosing structures during the demolition of a building. The modern regulatory framework for construction is developed in the newly adopted by-laws of inter-sect oral all-Russian orientation on the basis of federal laws adopted and in force in Russia. There is also an acute need to train managers, engineers and workers who are able to make competent and competent decisions on the safe organization and performance of work.

Keywords: accident, construction site fencing, dismantling of building structures, falling and tipping of the wall panel.

References

1. Lаднuшкuн А. А. Analysis of the composition of technological processes of dismantling and installation of enclosing structures at operating power plants // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. 2012. № 3 (32). P. 169–172.
2. Garkin I. N., Glukhova M. V. Experience in the survey of building structures of civil buildings // Fundamentalnye issledovaniya. 2016. № 6-2. P. 267–271.
3. Kaziev V.M., Kaziev E.V. Influence of the technical condition of the construction of an apartment building on aging and methods of its compensation // Fundamentalnye issledovaniya. 2018. № 4. P. 75–80.

4. Lukmanova L. V., Mukhametrakhimov R. Kh. Quality control of installation of mounted ventilated facade systems // *Resursoeffektivnye tekhnologii v stroitel'nom komplekse regiona*. 2018. № 9. P. 492–497.
5. Lukmanova L. V., Mukhametrakhimov R. Kh. Panel buildings with an effective thermal insulation layer and cladding // *Resursoeffektivnye tekhnologii v stroitel'nom komplekse regiona*. 2016. № 7. P. 264–267.
6. Yudina A. F., Ladnushkina A. A. Investigation of parameters of crane technology for the reconstruction of industrial buildings // *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov*. 2011. № 2 (27). P. 115–117.
7. Garkina I. A., Garkin I. N. Technical expertise: rationale for the dismantling of buildings and structures // *Fundamentalnye issledovaniya*. 2017. № 10-3. P. 412–417.
8. Staseva E. V., Fedina E. V. System approach to monitoring the technical condition of buildings and structures // *Inzhenernyy vestnik Dona*. 2013. № 4. P. 172.
9. Sakhapov R. L., Nikolaeva R. V., Gatiatullin M. R., Makhmutov M. M. Risk management model in road transport systems // *Journal of Conference Series*. 2016. T. 738. № 1. P. 012008
10. Sakhapov R. L., Nikolaeva R. V., Gatiatullin M. R., Makhmutov M. M. Modeling the dynamics of the chassis of construction machines // *Journal of Conference Series*. 2016. T. 738. № 1. P. 012119.
11. Pinto R. C. A., Shindler A. K. Unified modeling of setting and strengt development // *Cement and Concrete Research*. 2010. V. 40. № 1. P. 58–65.