

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ КОНСТРУКЦИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СКЛАДА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Егорочкина И.О., Серебряная И.А., Джамалдинов С. А., Батаева Ф.А.

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация: В статье изложены особенности строительно-технической экспертизы конструкций сельскохозяйственного склада минеральных удобрений. Разработан проект программы визуального и детального инструментального обследования несущих конструкций здания. В соответствии с рекомендациями нормативно-технической документации разработаны мероприятия по ремонту и восстановлению работоспособного состояния поврежденных конструкций.

Ключевые слова: строительно-техническая экспертиза, дефекты, несущая способность, ремонт конструкций, управление недвижимостью

PARTICULAR QUALITIES OF CONSTRUCTION AND TECHNICAL EXPERTISE OF STRUCTURES AGRICULTURAL WAREHOUSE OF MINERAL FERTILIZERS

Egorochkina I.O., Serebryanaya I.A., Jamaldinov S. A, Bataeva F.A.

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract. The article describes the features of construction and technical expertise of structures of agricultural warehouse of mineral fertilizers. A draft program for visual and detailed instrumental inspection of building load-bearing structures has been developed. In accordance with the recommendations of the regulatory and technical documentation, measures have been developed to repair and restore the functional state of damaged structures.

Keywords. construction and technical expertise, defects, load-bearing capacity, structural repairs, property management

Строительно-техническая экспертиза, техническая диагностика являются неотъемлемым компонентом обеспечения качества, надежности и безопасности эксплуатации зданий и сооружений.

Любые мероприятия по ремонту, реконструкции в т.ч. демонтажу здания проводятся только после полного всестороннего технического обследования строительных конструкций и инженерных коммуникаций обследуемого объекта. Расчеты и анализ данных технической диагностики позволяют оценить объемы, перечень восстановительных работ, а также их стоимость и принять решение о целесообразности ремонта и реконструкции объекта. Строительно-техническая экспертиза является одновременно и инструментом управления недвижимостью.

Целью исследовательской работы является анализ результатов инструментального обследования несущих строительных конструкций складского здания, определение физического износа и разработка программы ремонтно-восстановительных работ.

В качестве объекта рассматривается сельскохозяйственный склад минеральных удобрений, расположенный в существующей застройке в центре города Ростова-на-Дону. Ориентировочное время постройки – конец 60-х, 70-е года 20 века. Конструктивно, объект состоит из отдельных объемов, построенных в разное время и объединенных в одно здание.

Строительно-техническая экспертиза данного объекта выполнялась в соответствии с техническим заданием по договору. Необходимость проведения строительно-технической экспертизы была обусловлена перспективой реконструкции здания вследствие смены владельца и изменения назначения использования здания.

Следует отметить отсутствие проектной документации и выявление дефектов и повреждений конструкций, что и являлось прямым назначением полной строительно-технической экспертизы несущих конструкций и инженерных коммуникаций здания.

Строительно-техническая экспертиза проводилась в составе группы экспертов с участием обучающихся магистров. Обследование строительных конструкций проводилось в соответствии с требованиями и рекомендациями нормативно-технической документации [1-5].

Были изучены представленные заказчиком технический паспорт объекта, план размещения и климатические условия площадки, конструктивная характеристика здания, вид материалов строительных конструкций, качественные и количественные характеристики установленных дефектов конструкций.

Методика обследования включала визуальное и инструментальное обследование, основанное на параметрическом подходе.

Изучение и понимание методологических принципов строительно-технической экспертизы позволяет специалистам, в том числе обучающимся по специальности магистрам, представить картину повреждений и дефектов и обозначить перечень первоочередных мер по восстановлению несущей способности конструкций.

Для решения поставленных задач были выполнены следующие мероприятия:

- контрольные обмеры конструкций;
- детальное обследование строительных конструкций;
- определение характеристик строительных материалов (кирпича, бетона и др.);
- выполнение расчетов отдельных конструкций;
- выполнение георадиолокационных исследований.

Следует отметить, что строительно-техническая экспертиза конструкций обследуемого здания - сельскохозяйственного склада минеральных удобрений имеет свои особенности:

- необходимость проведения георадиолокационных исследований на предмет установления погребенных свай под фундаментами колонн, разуплотнения грунта и просадки конструкций фундамента;

- целесообразность разбивки общей площади на отдельные зоны по основным признакам:

- в зависимости от назначения (виду) конструкций – фундаменты, колонны, конструкции перекрытий (балки, плиты), стеновые, кровельные и др.;

- в зависимости от особенностей эксплуатации – над арочным проёмом, над открытой складской зоной, над источниками тепла, в зонах постоянного увлажнения и др.

- в зависимости от визуального состояния конструкций – с явными дефектами и внешне бездефектных. Выявлен ряд несущих конструкций, внушающих опасения, обследование и ремонт (усиление) которых должны быть проведены в первую очередь. Состояние таких конструкций влияет на показатель оценки физического износа здания в целом.

- необходимость экономического обоснования проведения реконструкции здания и ремонта отдельных конструкций. Состояние ряда конструкций предварительно оценивается как неудовлетворительное - имеются дефекты, свидетельствующие о снижении несущей способности, но отсутствует угроза обрушения. Необходимо разработать программу ремонта конструкций и восстановления их несущей способности.

Анализ фотоматериалов позволяет классифицировать дефекты и повреждения по критериям значимости (критичности), локализации, целесообразности ремонта или необходимости замены конструкций.

Ряд конструкций с выявленными дефектами представлен на рисунке 1.



а)



б)



в)

Рисунок 1 – Дефекты и повреждения плит перекрытий:

а) шелушение штукатурного слоя отделки потолочной плиты; б) дефекты штукатурного слоя и разрушение ребер плиты перекрытия вследствие протечек кровельного покрытия; в) разрушение защитного слоя бетона с обнажением арматуры и следами коррозии

Конструкции с явными дефектами, влияющими на безопасность при эксплуатации объекта должны быть отремонтированы или заменены в первую очередь при соблюдении мер обеспечения безопасности выполнения ремонтных работ и предотвращения аварийного обрушения конструкций и их фрагментов.

По итогам визуального обследования конструкций складского помещения была составлена ведомость дефектов несущих конструкций.

В соответствии с рекомендациями нормативно-технической литературы нами были предложены мероприятия и рекомендации по ремонту конструкций и восстановлению их работоспособного состояния.

Фрагмент ведомости дефектов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Фрагмент ведомости дефектов несущих конструкций складского помещения

Вид, характеристика дефекта	Мероприятия и рекомендации по ремонту и восстановлению конструкций
Колонны, связи	
Недоуплотнение бетона на отдельных участках колонн с обнажением арматуры.	Выполнить очистку поверхности поврежденных участков от рыхлого бетона, зачистить арматуру от продуктов коррозии (при необходимости восстановить армирование), выполнить восстановление защитного слоя бетона ремонтными составами, обеспечивающими необходимую адгезию к старому бетону и прочностью не менее фактического класса бетона в конструкциях.
Механическое разрушение бетона на отдельных участках колонн с обнажением арматуры.	
Участки с недостаточной толщиной защитного слоя арматуры (как правило, из-за смещения каркаса при изготовлении колонн).	
Отсутствуют связи между колоннами и кирпичной стеной (обрезана при усилении колонн металлоконструкциями).	Выполнить ревизию и восстановление связей между колоннами и кирпичными стенами.
Отсутствует антикоррозионная защита стальных закладных деталей и элементов колонн и связей.	Выполнить антикоррозионную защиту закладных деталей и элементов колонн и связей.
Конструкции перекрытий и покрытия	
Трещины в полках плит, на отдельных участках с обнажением арматуры, вызванные усадочными деформациями, недостаточностью защитного слоя бетона или коррозией арматуры.	Выполнить восстановление защитного слоя бетона плит ремонтными составами с удалением рыхлого бетона и зачисткой арматуры.
Трещины и отслоение бетона продольных и поперечных ребер, вследствие коррозии арматуры.	
Механическое разрушение бетона ребристых плит с обнажением арматуры.	
Превышение прогибов отдельных сплошных плит более нормативных значений.	Провести усиление или замену плит.
Участки намокания, шелушения бетона плит покрытия, вследствие протечек гидроизоляционного кровельного покрытия.	Выполнить ремонт кровельного покрытия и водосточной системы.
Несущие стены	
Вертикальные трещины по стенам здания шириной раскрытия до 15 мм, вызванные неравномерными деформациями основания.	Выполнить затирку ремонтными составами Выполнить антикоррозионную обработку металлических элементов и закладных деталей.
Трещины в зонах примыкания новой и старой кирпичной кладки в заложённых проемах окон, дверей и ворот.	
Локальные участки разрушения защитного слоя бетона с обнажением и поверхностной коррозией арматуры перемычек и железобетонных элементов ворот.	Выполнить восстановление защитного слоя бетона плит ремонтными составами, обеспечивающими необходимую адгезию к старому бетону и прочностью не менее фактического класса бетона в конструкциях.
Вымывание (выветривание) цементно-песчаного кладочного раствора и разрушение кирпича в цокольной части стен, парапетах и местах расположения водосточных труб, вследствие воздействия атмосферных осадков.	Выполнить ревизию и ремонт водосточной системы. Выполнить оштукатуривание цокольной части и поврежденных участков.
Демонтирована перемычка дверного проема в осях.	Восстановить перемычку или усилить дверной проем.

Строительно-техническая экспертиза в общем случае включает:

- ознакомительный этап – аналитическая работа с документацией и изучение нормативной, правовой и технической базы экспертной деятельности;
- подготовительный этап – идентификация объекта, дефектов и повреждений конструкций;
- этап визуального обследования;
- этап детального обследования (непосредственно инструментальная диагностика);
- заключительный этап принятия решения.

Нами предложен общий алгоритм со структурой вложенных циклов, принципы построения которого изложены в работах [6-7] (рис. 2).

В данном случае имеет место экспертное обследование промышленного здания – складского помещения для хранения и реализации удобрений, а также содержания и продажи растений, в связи с чем, выявлены дополнительные внешние факторы разрушительного характера – химическое воздействие гранул удобрений на конструкции пола (имеет место нарушение упаковки и рассыпания гранул с вероятным их увлажнением), повышенная влажность вследствие биологических процессов в зоне содержания живых растений.

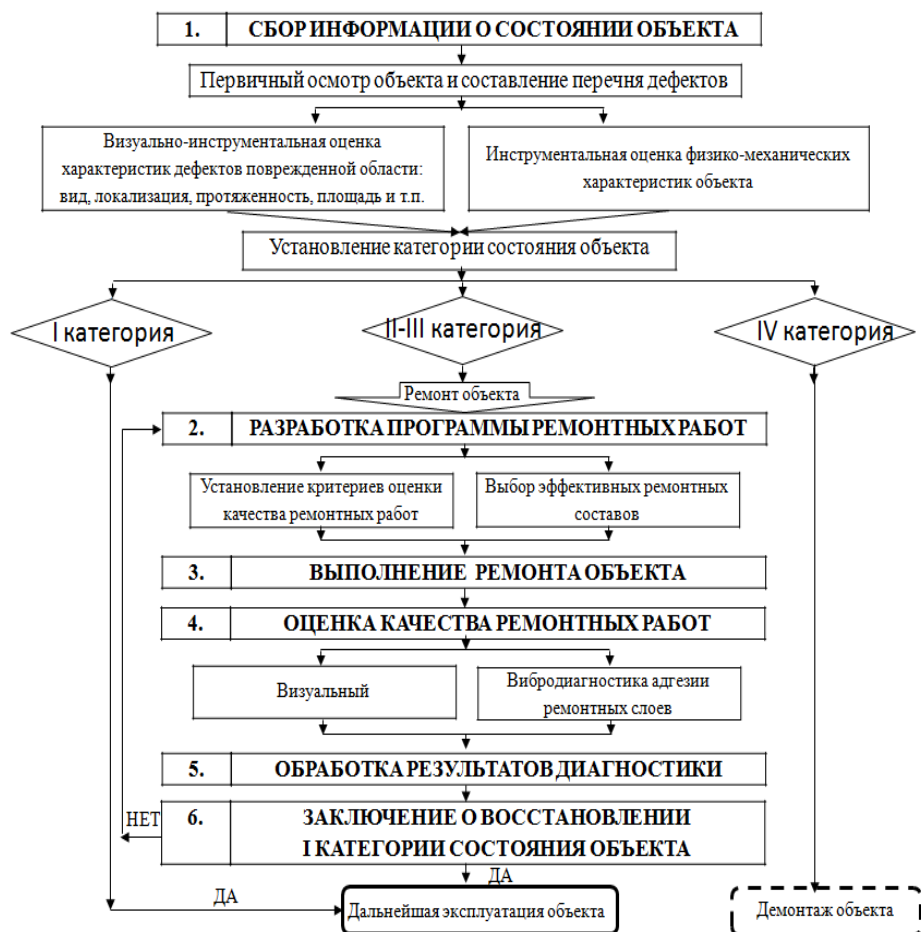


Рисунок 2 – Алгоритм технической диагностики и разработки мероприятий по восстановлению работоспособного состояния конструкций

Учитывая выше обозначенные особенности экспертизы нами предложен проект программы проведения строительно-технической экспертизы сельскохозяйственного склада минеральных удобрений.

Проект программы проведения строительно-технической экспертизы обследуемого складского помещения представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Проект программы строительно-технической экспертизы конструкций склада

Наименование этапа	Состав экспертных процедур
Ознакомительный этап	Изучение имеющейся технической документации на объект.
	Анализ геологических, геофизических, климатических условий строительства применительно обследуемого объекта.
	Анализ условий проведения технического обследования: - наличие доступа к конструкциям, - необходимость установки подмостей, - высота этажей и площади помещений, - шаг колонн, несущих конструкций, - вид материала конструкций, - габаритные размеры конструкций.
	Ознакомление с состоянием конструкций по материалам фотоотчета.
Подготовительный этап	Установка временных креплений для предотвращения обрушения конструкций.
	Установка подмостей, лесов для выполнения работ по обследованию и ремонту.
	Подготовка и доставка на объект (приобретение) инструментов и приборов визуальной оценки (отвесы, бинокли, линейки, рулетки и т.п.) и приборов неразрушающего контроля качества и диагностики конструкций.
	Очистка поверхности элементов обследуемых конструкций.
Предварительное визуальное обследование	Отбор проб, изготовление образцов.
	Определение высоты каждого помещения.
	Идентификация вида и материала несущих конструкций.
	Идентификация и классификация дефектов и повреждений конструкций.
	Составление ведомости дефектов.
	Составление программы детального обследования конструкций.

Наименование этапа	Состав экспертных процедур
Детальное инструментальное обследование конструкций	осмотр конструкций и регистрацию выявленных дефектов
	обмеры, геодезическую съемку, измерение ширины раскрытия трещин, прогибов;
	определение фактических характеристик конструкций путем проведения испытаний отобранных образцов или неразрушающими методами.
	оценка технического состояния строительных конструкций.
Заключительный этап	Определение (расчет) физического износа отдельных конструкций и здания в целом
	Подготовка и оформление Акта строительно-технической экспертизы обследуемого объекта (Заключения)
	Разработка технологии ремонтных работ
	Составление календарного плана и подробной (детализированной) программы проведения работ
	Определение объемов, сроков и стоимости проведения ремонтно-восстановительных работ

Изучение и понимание методологических принципов строительно-технической экспертизы позволяет специалистам, в том числе обучающимся по специальности магистрам, представить картину повреждений и дефектов и обозначить перечень первоочередных мер по восстановлению работоспособного состояния конструкций.

Исследовательская работа позволила установить особенности строительно-технической экспертизы конструкций сельскохозяйственного склада минеральных удобрений.

Исследование и аналитические расчеты позволили выполнить оценку технического состояния конструкций и определить процент физического износа конструкций, который составил 23%.

Работа с нормативно-технической документацией, изучение материалов натурного обследования, фотоматериалов, классификация видов дефектов и разработка в составе экспертной группы мероприятий по ремонту (усилению) конструкций является эффективной подготовкой будущих экспертов в сфере строительства и управления недвижимостью.

Список использованных источников

1. ГОСТ 31937–2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния
2. СП 13-102 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений
3. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий (ЦНИИПромзданий, 1997 г.),
4. Рекомендации по обследованию и оценке технического состояния крупнопанельных и каменных зданий (ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 1987 г.)
5. Бровко Т.Н., Серебряная И.А., Волохова А.В. О методах измерения прочности / В сборнике: Строительство и архитектура - 2015 материалы международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВПО "Ростовский государственный строительный университет", Союз строителей южного федерального округа, Ассоциация строителей Дона. 2015. С. 412-413.
6. Егорочкина И.О., Костыря Я.И. Алгоритм проведения комплексной диагностики конструкций незавершенного строительства // Инженерный вестник Дона, 2015, № 4. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2015.
7. Kanstad T. Nonlinear Analysis Considering Timedependent Deformations and Capacity of reinforced Concrete. -Norway. -Trondheim. -NTH. -1990, -349 p.

Работа выполнена в рамках инициативной НИР.