

УДК 693.22.004.18

**К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВОМ АДМИНИСТРАТИВНОГО ЗДАНИЯ
ПО УЛ. ПЛАТОНОВА В Г. МИНСКЕ**

С.Н. Леонович, А.И. Пелюшкевич, Н.Я. Казаченко

Белорусский национальный технический университет, Республика Беларусь

e-mail: leonovichsn@tut.by, 3260958@mail.ru, 6243931@mail.ru

В статье приведены результаты обследования технического состояния строительных конструкций незавершенного строительством здания поликлиники для размещения стоматологического факультета БелГИУВ по ул. Платонова в г. Минске. В результате визуального и инструментального обследования строительных конструкций, выполненных поверочных расчетов и анализа полученных результатов сделаны выводы о техническом состоянии конструкций и даны соответствующие рекомендации.

Ключевые слова: *обследование, конструкция, прочность, арматура, техническое состояние, дефект, повреждение, эксплуатационная пригодность, рекомендации, усиление.*

**TO THE QUESTION OF ASSESSING THE TECHNICAL CONDITION OF THE CONSTRUCTION STRUCTURES
OF THE ADMINISTRATIVE BUILDING UNFINISHED BY THE CONSTRUCTION
IN PLATONOVA ST. IN MINSK**

S. Leonovich, A. Peliushkevich, N. Kazachenko

Belarusian National Technical University, Republic of Belarus

e-mail: leonovichsn@tut.by, 3260958@mail.ru, 6243931@mail.ru

The article presents the results of a survey of the technical condition of building structures under construction of the building of the clinic for placement of the Faculty of Dentistry BSMU on Platonova st. in the city of Minsk. As a result of visual and instrumental examination of building structures, performed verification calculations and analysis of the results obtained, conclusions are made about the technical condition of structures and corresponding recommendations are given.

Keywords: *survey, construction, strength, fittings, technical condition, defect, damage, operational fitness, recommendations, strengthening*

В 2014-2015 годах авторами статьи было выполнено обследование технического состояния возведенных строительных конструкций незавершенного строительством здания поликлиники для размещения стоматологического факультета БелГИУВ по ул. Платонова в г. Минске.

Обследование выполнялось с целью оценки технического состояния конструкций в связи с разработкой проектно-сметной документации на завершение строительства с увеличением этажности здания.

Краткая техническая характеристика здания. Обследуемый объект расположен по ул. Платонова в г. Минске, в квартале существующей жилой застройки (рисунок 1).

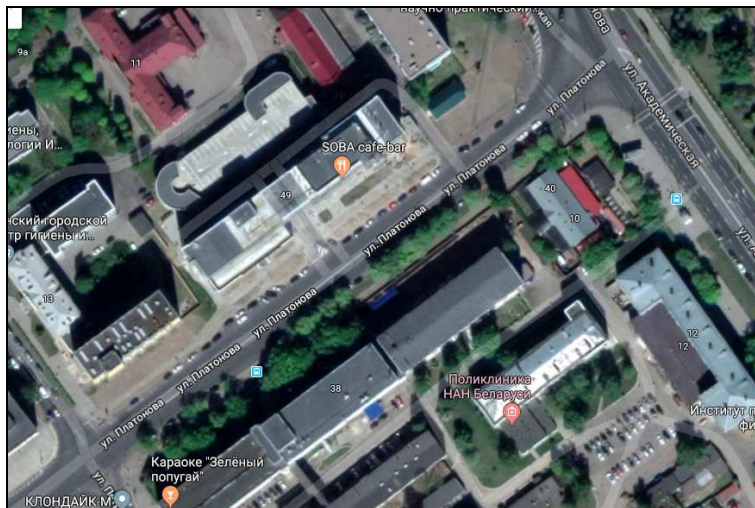


Рисунок 1. – Ситуационная схема расположения обследуемого объекта

Проект обследуемого объекта разработан проектная организация – «БЕЛГОСПРОЕКТ» (объект №5.89-01-АС) – «Поликлиника для размещения стоматологического факультета БелГИУВ по ул. Платонова в г. Минске» [1].

Здание запроектировано восьмиэтажным, с техническим этажом и подвалом. Максимальные размеры здания в плане – 101.0x21.1 м. Высота подвала - 3.0 м; этажей надземной части здания – 3.3 м.

В центральной части здания имеется арочное пространство, свободно сообщающееся с прилегающей территорией (рисунок 2).

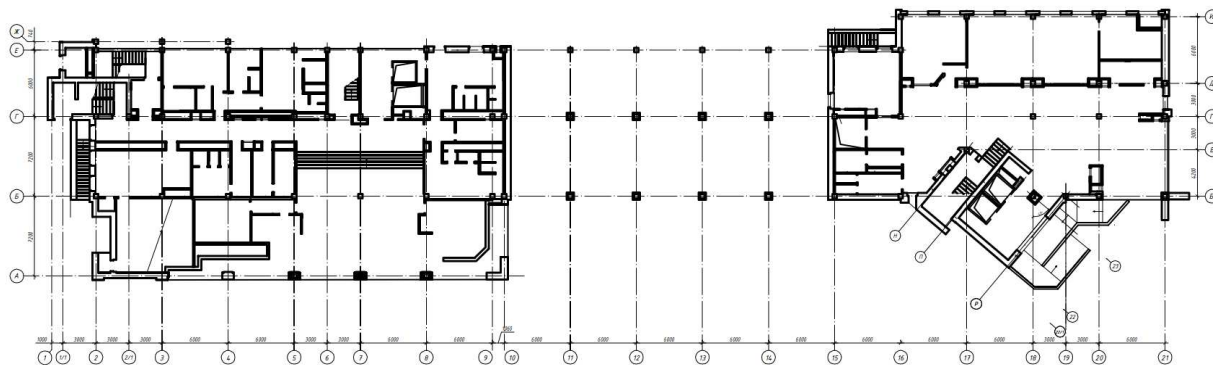


Рисунок 2. – Схематичный план 1-ого этажа здания

Сообщение между этажами осуществляется по трем лестницам в осях «Г-Е/2-3»; «Г-Е/6-7» и «Н-Р/22-23». Вход подвал предусмотрен снаружи здания в осях «Б-Г/1-2» и «Е/15-16».

В здании также предусмотрены 2 лифтовые шахты, расположенные в осях «Г-Е/7-8» и «П-Р/22-23».

Здание имеет каркасную конструктивную схему. Каркас запроектирован по связевой схеме с шарнирным сопряжением ригелей с колоннами по серии 1.020-1/83.

Пространственная устойчивость здания обеспечивается системой вертикальных устоев, объединенных горизонтальными дисками перекрытий и покрытия.

Участок размещения здания имеет спокойный рельеф без значительных перепадов планировочных отметок вдоль наружных стен. Обследуемый объект огорожен железобетонным забором, доступ на строительную площадку ограничен. Площадки и проезды имеют грунтовое покрытие.

Строительство здания велось в 1990-1994 годах, однако здание достроено не было. На момент проведения обследования здание не эксплуатировалось и находилось в недостроенном состоянии, мер по консервации объекта не выявлено (рисунок 3,4).

Возведены следующие конструкции объекта:

- фундаменты;
- колонны на 6 этажей (1+1+1+3);
- диафрагмы жесткости подвала, 1 и 2 этажей, частично 3-го этажа;
- конструкции перекрытия над подвалом, 1 и 2 этажами, частично над 3 этажом;
- кирпичные стены на 2 этажа;
- частично стеновые панели на 2 этажа;
- внутренние перегородки;
- лестничные марши и площадки на, 2 этажа;
- лифтовые шахты на 2 этажа.

Работы по устройству гидроизоляции и отводу воды, заполнений дверных и оконных проемов, полов, внутренней отделки помещений, монтажу систем инженерных коммуникаций – не выполнены.



Рисунок 3. – Общий вид обследуемого объекта по оси «Е»



Рисунок 4. – Общий вид обследуемого объекта по оси «А»

Проектная документация на обследуемое здание предоставлена Заказчиком в полном объеме.

Исполнительная документация на строительство объекта (паспорта на конструкции и материалы, акты на скрытые работы, журналы производства работ и т.д.) не сохранилась.

Акт о консервации строящегося объекта и акт приемки-передачи законсервированного объекта отсутствуют.

Результаты и анализ натурального обследования. *Междуэтажные перекрытия.* Основными несущими конструкциями междуэтажных перекрытий здания являются сборные железобетонные многопустотные плиты и ригели.

Сборные железобетонные многопустотные плиты соответствуют конструкциям, запроектированным по сериям 0-312 и 1.041.1-3. Плиты уложены на полки сборных железобетонных ригелей.

Основная масса плит имеют длину 5600 мм и два типоразмера по ширине – 1200 мм и 1500 мм.

На отдельных участках перекрытий уложены сборные железобетонные ребристые санитарно-технические плиты, имеющие проемы в полках под пропуск инженерных коммуникаций.

Для создания пространственной жесткости перекрытий между колоннами уложены связевые плиты, шириной 1500 мм. Между связевыми плитами уложены сборные железобетонные многопустотные пролетные плиты.

Жесткость дисков перекрытий кроме приварки связевых плит к закладным деталям ригелей и колонн, создается также замоноличиванием швов между элементами перекрытия.

В результате контрольных вскрытий установлено армирование конструкций. Встречается как стержневое (серия 1.041.1-3), так и канатное (серия 0-312) армирование плит.

Средняя прочность бетона многопустотных плит перекрытий по результатам экспертной оценки с методом неразрушающего контроля составляет 25.9...27.2 МПа, что соответствует классу С16/20.

Для опирания плит междуэтажных перекрытий здания уложены сборные железобетонные одно- и двухполочные ригели таврового сечения длиной 5560 мм и 6760 мм; высота – 450 мм.

Средняя прочность бетона ригелей по результатам экспертной оценки с методом неразрушающего контроля составляет 37.2...38.5 МПа (класс C25/30).

Двухполочные ригели – предварительно напряженные, армированные стержневой арматурой 4 Φ 20AtV (S800) - пролет 5560 мм и 4 Φ 22AtV (S800) - пролет 6760 мм.

К выявленным в ходе натурного обследования дефектам конструкций перекрытий следует отнести:

- недостаточный защитный слой бетона, оголение поперечной арматуры ригелей нижней и боковых поверхностей (рисунок 5);



Рисунок 5. – Оголение поперечной арматуры ригелей

- оголение арматурных сеток плит и их намокание вследствие отсутствия гидроизоляционного покрытия;

- отсутствие заделки стыков ригелей с колоннами;

- разрушение кирпичной кладки опорных зон плит перекрытия над 3 этажом.

При проведении обследования плит перекрытий и ригелей трещин, сверхнормативных прогибов и иных дефектов силового характера не выявлено. Качество монтажа сборных железобетонных плит и ригелей соответствует требованиям [4].

Колонны и диафрагмы жесткости. В здании смонтированы сборные железобетонные консольные колонны сечением 400 x400 мм. На момент обследования смонтированы колонны на 6 этажей: колонны подвала, 1 и 2 этажей имеют одноэтажную разрезку; колонны последующих этажей – трехэтажную. Все стыки между колоннами замоноличены и находятся в удовлетворительном техническом состоянии (рисунок 6).

Средняя прочность бетона колонн по результатам экспертной оценки с методом неразрушающего контроля составляет 31.8...33.2 МПа (класс C20/25).

Отклонения сборных железобетонных колонн от вертикали по результатам выборочного инструментального контроля составляет 4...6 мм, что не превышает установленных допусков согласно табл.6.2 [4].

Техническое состояние сборных железобетонных колонн оценивается как удовлетворительное, геометрические и прочностные характеристики конструкций соответствуют проекту.



Рисунок 6. – Стык сборных железобетонных многоэтажных колонн

Натурным обследованием с учетом изучения предоставленной проектной документации установлено соответствие монтажной схемы элементов железобетонного каркаса здания проектным решениям.

В ходе натурального обследования значительных дефектов и повреждений колонн, ограничивающих их дальнейшую эксплуатационную пригодность, не выявлено. Качество монтажа колонн соответствует требованиям [4].

В качестве вертикальных несущих элементов здания в осях «Г-Е/2-3»; «Г/4-5»; «Г-Е/6-8»; «Б-Е/10» и «Б-Е/15-16» установлены сборные железобетонные диафрагмы жесткости с проемами и без проемов по серии 1.020.1/83 в.4-1. Толщина диафрагм жесткости – 140 мм, средняя прочность бетона – 31.2...33.9 МПа (класс С20/25).

Стыки между диафрагмами жесткости подвала, 1 и 2-ого этажей замоноличены и находятся в удовлетворительном техническом состоянии.

К выявленным дефектам диафрагм жесткости следует отнести оголение поперечной арматуры полков.

Наружные стены. Наружные стены подвала здания выложены из сборных бетонных блоков ФБС толщиной 500 мм, в отдельных местах для восприятия распора устроены железобетонные шпонки.

Блоки уложены с перевязкой вертикальных швов в смежных рядах. Горизонтальные и вертикальные швы заполнены раствором полностью. Толщина швов составляет 18...22 мм. Местные заделки между блоками заделаны монолитным бетоном.

Средняя прочность бетона сборных бетонных фундаментных блоков по результатам экспертной оценки с методом неразрушающего контроля составила 26.3...27.5 МПа, что соответствует классу С16/20.

Наружные продольные и поперечные стены здания в осях «А-Е/1-2»; «А/2-10»; «А-Е/10»; «Б-И/15»; «Б/15Ь20» и «Б-И/21» выложены из керамического эффективного кирпича на цементно-песчаном растворе.

Система перевязки швов – трехрядная (чередование одного ряда тычкового через три ряда ложковых). Толщина растворных швов кладки составляет: горизонтальных – 12...16 мм; вертикальных – 10...18 мм. Расчетная толщина наружных стен составляет 510 мм.

В ходе натурального обследования армирования кирпичной кладки стен и простенков не обнаружено.

Над оконными и дверными проемами уложены сборные железобетонные перемычки сечением 120x120 мм и 120x220(н) мм. Глубина опирания перемычек составляет 150...250 мм.

Отмостка по периметру наружных стен здания отсутствует.

Наружными ограждающими конструкциями здания в осях «Е/2-15»; «Е/16-21» являются сборные железобетонные трехслойные стеновые панели пролетом 6000 мм. Толщина панелей – 300 мм.

Панели представляют собой трехслойную конструкцию, в которой между плоскими железобетонными слоями, соединенными между собой гибкими стальными связями расположен слой теплоизоляции из пенополистирола толщиной 150 мм.

Толщина внутреннего железобетонного слоя – 100 мм, наружного – 50 мм.

Стеновые панели закреплены к колоннам каркаса при помощи стальных соединительных элементов на сварке.

К выявленным в ходе натурного обследования дефектам наружных стен следует отнести:

- намокание и размораживание кирпичной кладки парапетных и подоконных участков наружных стен (рисунок 7);



Рисунок 7. – Размораживание подоконных участков наружных стен

- размораживание кирпичной кладки опорных зон плит перекрытия (рисунок 8);



Рисунок 8. – Размораживание кладки опорных зон плит перекрытия

- выкрашивание раствора из горизонтальных швов между панелями; некачественное заполнение швов пористыми уплотняющими прокладками, отсутствие герметизации устья шва герметизирующей мастикой;
- коррозия закладных деталей и элементов крепления стеновых панелей к колоннам каркаса.

Фундаменты. Для оценки фактических параметров и технического состояния фундаментов были выполнены работы по их обследованию в отрытых шурфах.

В результате натурного обследования фундаментов в отрытых шурфах установлено, что под колонны каркаса устроены фундаменты стаканного типа. Фундамент состоит из нижней монолитной железобетонной части, представляющей собой столбчатый 2-хступенчатый фундамент. Высота ступеней – 300 мм, размер в плане – 2700x2700 мм, либо 3000x3000 мм.

Сверху, на монолитную часть, установлены башмаки-подколонники стаканного типа высотой 900 мм. Размер подошвы башмака – 1200x1200 мм. Стыки между колоннами и стаканами фундамента полностью заделаны бетоном.

Глубина заложения фундаментов относительно уровня пола подвала составляет 1600...1700 мм.

Под кирпичные стены здания устроены ленточные фундаменты, состоящие из сборных бетонных фундаментных блоков (ФБС) и подушек (ФЛ). Глубина заложения фундамента относительно уровня пола подвала составляет 600 мм. Ширина подошвы фундамента – 800 мм.

Техническое состояние фундаментов здания оценивается как удовлетворительное. Конструкция фундаментов, геометрические размеры и прочностные характеристики соответствуют проекту.

Заключение. Обследованный объект в течение длительного периода времени (с 1994 года) находился в стадии незавершенного строительства без выполнения всех необходимых мероприятий по техническому обслуживанию и содержанию конструкций. За этот период конструкции подвергались различным видам физико-химических воздействий, источником которых являются осадки (дождь, туман, снег), солнечное облучение, ветровое давление, суточное колебание температуры и влажности воздуха. Это привело к развитию во времени дефектов различной степени значимости, подробно описанных в тексте отчета.

По результатам детального обследования конструкций были выполнены подробные ведомости дефектов с указанием их объемов, степени распространения и т.д. По каждому виду конструкций был определен физический износ с отнесением к соответствующей категории технического состояния согласно п.13.3.7 [1].

В соответствии с выявленными дефектами и повреждениями конструкций были выданы рекомендации по ремонту и усилению, а также выдано заключение о возможности надстройки дополнительных этажей (с учетом фактического состояния и несущей способности конструкций). Совместная работа с проектной организацией позволила качественно и в срок разработать проектно-сметную документацию, получить положительное заключение экспертизы и приступить к началу реконструкции объекта (рисунок 9).



Рисунок 9. – Объект на стадии реконструкции (сентябрь 2015 года)

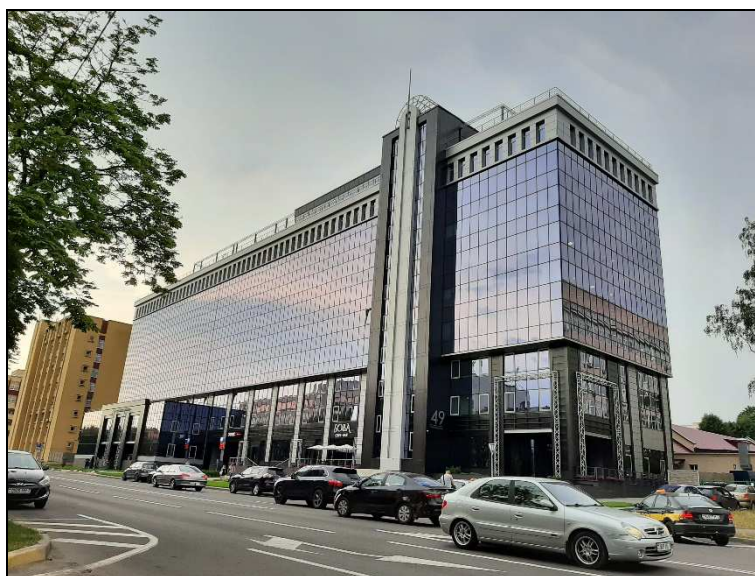


Рисунок 10. – Объект на стадии эксплуатации (2019 год)

ЛИТЕРАТУРА

1. Здания и сооружения. Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их пригодности к эксплуатации. Основные требования: ТКП 45-1.04-208-2010. – Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2010. – 107 с.
2. Обследование строительных конструкций зданий и сооружений. Порядок проведения: ТКП 45-1.04-37-2008. – Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2008. – 39 с.
3. Здания и сооружения. Оценка степени физического износа: ТКП 45-1.04-119-2008. - Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2008. – 44 с.
4. Возведение строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные требования: ТКП 45-1.03-314-2018. – Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2018. – 123 с.
5. Строительный проект. Поликлиника для размещения стоматологического факультета БелГИУВ по ул. Платонова в г. Минске (объект №5.89-01-АС). Госстрой БССР «БЕЛГОСПРОЕКТ», г. Минск, 1989.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК СТАТЕЙ
II МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Новополоцк, 28–29 ноября 2019 г.)

Новополоцк
Полоцкий государственный университет
2020

1 – дополнительный экран – сведения об издании

УДК 72:624/628+69(082)

Редакционная коллегия:

Л. М. Парфенова (председатель),
А. С. Катульская (отв. секретарь), Е. Д. Лазовский,
Н. В. Давыденко, Р. М. Платонова

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ
[Электронный ресурс] : электронный сборник статей II международной научной конференции, Новополоцк, 28–29 нояб. 2019 г. / Полоцкий государственный университет ; под ред. Л. М. Парфеновой. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 2020. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

ISBN 978-985-531-701-3.

Рассмотрены вопросы архитектуры и градостроительства в современных условиях, прогрессивные методы проведения инженерных изысканий и расчета строительных конструкций. Приведены результаты исследований ресурсо- и энергосберегающих строительных материалов и технологий, энергоресурсосберегающие и природоохранные инновационные решения в инженерных системах зданий и сооружений. Проанализированы организационные аспекты строительства и управления недвижимостью, проблемы высшего архитектурного и строительного образования.

Для научных и инженерно-технических работников исследовательских, проектных и производственных организаций, а также преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов строительных специальностей учреждений образования.

*Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса.
Регистрационное свидетельство № 3671815379 от 26.04.2018.*

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь
тел. 8 (0214) 53 53 92, e-mail: a.bakatovich@psu.by; l.parfenova@psu.by

№ госрегистрации 3671815379.

ISBN 978-985-531-701-3

@Полоцкий государственный университет, 2020

2 – дополнительный титульный экран – производственно-технические сведения

Для создания текстового электронного издания «Архитектурно-строительный комплекс: Проблемы, перспективы, инновации» использованы текстовый процессор Microsoft Word и программа Adobe Acrobat XI Pro для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF.

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК СТАТЕЙ
II МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Новополоцк, 28–29 ноября 2019 г.)

Технический редактор *Т. А. Дарьянова*.
Компьютерная верстка *Т. А. Дарьяновой*.
Компьютерный дизайн обложки *Е. А. Балабуевой*.

Подписано к использованию 09.09.2020.
Объем издания: 21,05 Мб. Тираж 3 диска. Заказ 420.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Полоцкий государственный университет».

Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/305 от 22.04.2014.

ЛП № 02330/278 от 08.05.2014.

211440, ул. Блохина, 29,
г. Новополоцк,
Тел. 8 (0214) 59-95-41, 59-95-44
<http://www.psu.by>