

УДК 69.059.7

Г. А. ШВЕЦ, Ю. В. ТУГБАЕВА

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

РЕКОНСТРУКЦИЯ МНОГОЭТАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ

Аннотация. Выполнена оценка расчетными методами влияния новых нагрузок в перекрытиях многоэтажного монолитного каркасного здания главного корпуса завода «Сармат» на несущую способность и деформации основных конструкций здания. С целью предварительной оценки необходимости усиления несущих конструкций каркаса уточнены нагрузки и воздействия на конструкции, создана расчетная модель в программном комплексе «Лира-САПР», определены расчетные значения усилий и деформаций в основных несущих конструкциях каркаса здания.

Ключевые слова: многоэтажное железобетонное промышленное здание, реконструкция, нагрузки, расчет, усилия, деформации.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

В последние годы актуальным является вопрос реконструкции и технического перевооружения промышленных зданий и сооружений «советского наследия». Одним из таких объектов является здание пивоваренного завода «Сармат» в городе Донецке.

Данная работа выполнена под руководством д. т. н., профессора кафедры «СУЗИС» СПбПУ Петра Великого В. И. Корсуна.

В процессе эксплуатации здания его конструкции претерпевают физический износ, что снижает их долговечность и несущую способность за счет потери эксплуатационных качеств конструкций. Моральный износ конструкций связан с несоответствием планировки зданий, конструктивных решений и инженерных систем современным требованиям эксплуатации, новыми технологиями производства.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ.

Основные принципы и методы реконструкции, перепрофилирования и усиления конструктивных элементов гражданских и промышленных зданий изложены в трудах Г. М. Бадьина [1], А. В. Кушнiryuka [2], Д. В. Топчего [3], А. Ф. Юдиной [4], И. Е. Фидзеля [5], А. Н. Шихова [6] и других. Описание основных объемно-планировочных и конструктивных решений производственного здания представлено в научно-техническом отчете [7].

ЦЕЛЬ

Определить расчетными методами деформации и усилия в конструкциях многоэтажного железобетонного промышленного здания, возникающие в процессе эксплуатации до и после реконструкции. Сформулировать предварительные выводы о необходимости усиления конструкций здания.

Задачи:

- выполнить анализ условий работы конструкций производственного здания до и после реконструкции;
- создать компьютерную модель реконструируемой части здания в программном комплексе «ЛириСАПР»;
- уточнить возникающие в процессе эксплуатации нагрузки и воздействия, выполнить расчеты конструкций;

© Г. А. Швец, Ю. В. Тугбаева, 2019

– на основе анализа результатов расчетов и данных обследования сформулировать вывод о необходимости усиления конструкций.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Рассмотрена возможность технического перевооружения части главного корпуса пивоваренного завода (рисунок 1) в процессе реконструкции.

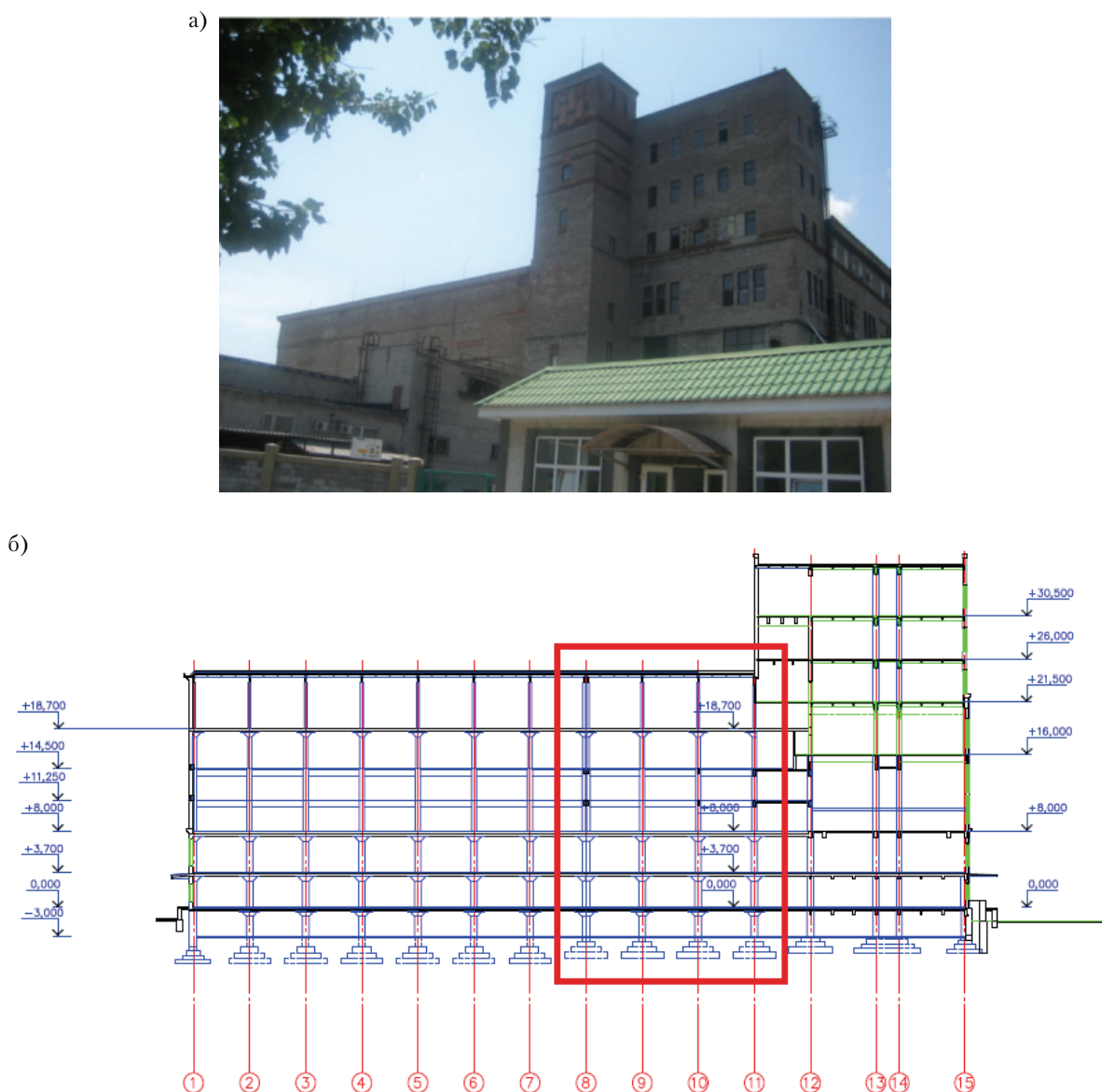


Рисунок 1 – Главный корпус пивоваренного завода: а) общий вид здания главного корпуса завода «Сармат»; б) часть завода, предназначенная для технического перевооружения.

Геометрические размеры рассматриваемой части объекта: протяженность в осях Б-Л – 30 м; протяженность в осях 8–11 – 18 м; высота – 24,7 м. Количество этажей – 6. По осям «8» и «11» проходят деформационные швы.

Конструктивная схема здания – каркасная рамного типа. Фундаменты – монолитные железобетонные отдельно стоящие. Колонны – железобетонные монолитные прямоугольного сечения.

Перекрытия на отм. 0,000; +3,700; +8,000; +18,700 м – железобетонные монолитные безбалочные; остальные – железобетонные монолитные ребристые (отм. +11,250, +14,500 м). Конструкция покрытия – железобетонные ребристые панели размерами 1,5×6,0 м по железобетонным балкам таврового профиля высотой сечения 500 мм.

Техническое перевооружение заключается в установке на отм. +14,500 рассматриваемой части корпуса двух стальных цистерн объемом 30 м³ и весом 4,5 т.

На основании отчета [7] была создана компьютерная модель части корпуса в программном комплексе «Лира-САПР» (рисунок 2а), рассчитаны нагрузки и воздействия, возникающие в процессе эксплуатации (снеговые в 2 вариантах – равномерная и со снеговым мешком, ветровые, нагрузки от веса конструкций, технологические нагрузки от существующего оборудования и нового, запланированного к установке в процессе реконструкции).

Деформированный вид модели после ее загрузки представлен на рисунке 2б.

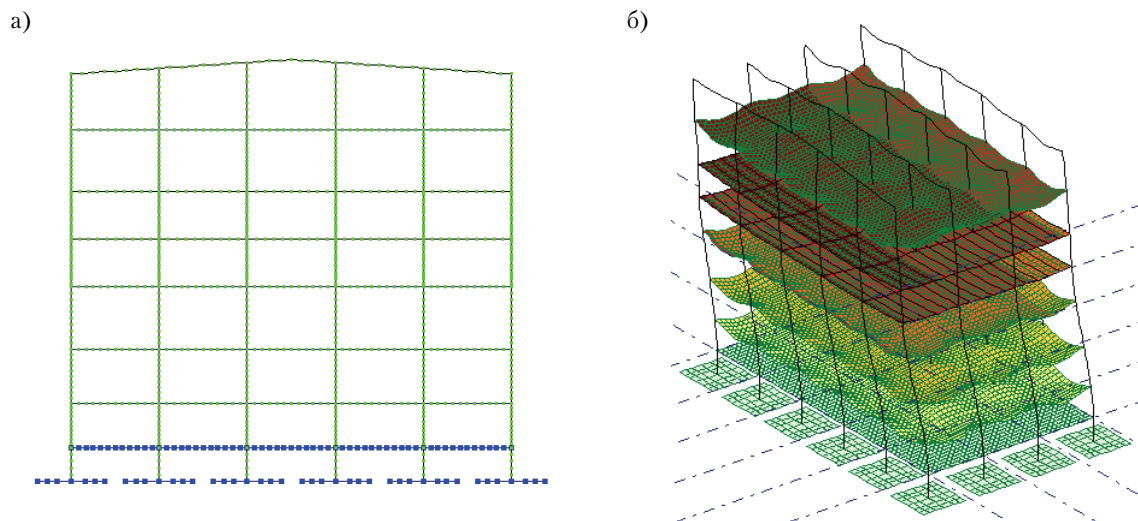


Рисунок 2 – Деформированный вид модели: а) модель части здания в программе «Лира-САПР»; б) деформированный вид модели после расчета (перемещения по оси Y).

ВЫВОДЫ

Результаты расчета свидетельствуют, что техническое перевооружение реконструируемой части здания главного корпуса возможно без усиления основных несущих конструкций. При этом несущие конструкции в расчетной модели здания были рассмотрены в двух вариантах: в исходном проектном состоянии и в скорректированном состоянии в части учета выявленных повреждений конструкций и их элементов [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадьин Г. М. Современные технологии строительства и реконструкции зданий [Текст] / Г. М. Бадьин, С. А. Сычев. – СПб. : БХВ-Петербург, 2013. – 288 с.
2. Справочник по технологии капитального ремонта жилых и общественных зданий [Текст] / А. В. Кушнирюк, А. Л. Морин, А. А. Чернышев. – К. : Будивельник, 1989. – 256 с.
3. Реконструкция промышленных предприятий [Текст] / В. Д. Топчий, Р. А. Гребенник, В. Г. Клименко и др. ; под ред. В. Д. Топчия, Р. А. Гребенника. – В 2. – Т. 1. – М. : Стройиздат, 1990. – 591 с.
4. Юдина А. Ф. Реконструкция и техническая реставрация зданий и сооружений [Текст] / А. Ф. Юдина. – М. : Академия, 2012. – 315 с.
5. Физдель И. А. Дефекты и методы их устранения в конструкциях и сооружениях [Текст] / И. А. Физдель. – М. : Стройиздат, 1969. – 175 с.
6. Шихов, А. Н. Реконструкция гражданских и промышленных зданий [Текст] : монография / А. Н. Шихов. – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2015. – 399 с.
7. Отчет о создании научно-технической продукции по договору подряда № 110613 от 11.06.2013 г. : Поверочные расчеты конструкций здания главного корпуса ЧАО «Эфес Украина» в осях «1–11–Б–Л» с целью определения несущей способности основных конструктивных элементов и предельно допустимых нагрузок на перекрытия [Текст] / ООО «НПП "Спецвысотремстрой"». – Макеевка : [б. и.], 2013. – 154 с.

Получено 26.04.2019

Г. А. ШВЕЦЬ, Ю. В. ТУГБАЄВА
РЕКОНСТРУКЦІЯ БАГАТОПОВЕРХОВОЇ ВИРОБНИЧОЇ БУДІВЛІ
Санкт-Петербурзький політехнічний університет Петра Великого

Анотація. Виконано оцінку розрахунковими методами впливу нових навантажень в перекриттях багатоповерхової монолітної каркасної будівлі головного корпусу заводу «Сармат» на несучу здатність і деформації основних її несучих конструкцій. З метою попередньої оцінки необхідності посилення несучих конструкцій каркаса уточнені навантаження і впливи на конструкції, створена розрахункова модель в програмному комплексі «Ліра-САПР», визначені розрахункові значення зусиль і деформацій в основних несучих конструкціях каркаса будівлі.

Ключові слова: багатоповерхова залізобетонна промислова будівля, реконструкція, навантаження, розрахунок, зусилля, деформації.

GEORGY SHVETS, JULIA TUGBAYEVA
RECONSTRUCTION OF A MULTI-STOREY INDUSTRIAL BUILDING
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Abstract. The estimation by computational methods of the impact of new loads in the floors of the multi-storey monolithic frame building of the main building of the «Sarmat» plant on the carrying capacity and deformations of the main structures of the building was carried out. In order to preliminarily assess the need to strengthen the supporting structures of the frame, the loads and effects on the structures were clarified, a calculation model was created in the Lira-CAD software package, the calculated values of forces and strains in the main supporting structures of the building frame were determined.

Key words: multi-storey reinforced concrete industrial building, reconstruction, loads, calculation, efforts, deformations.

Швец Георгий Андреевич – аспирант кафедры строительства уникальных зданий и сооружений Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Научные интересы: влияние воздействий повышенных температур и нагружений различной длительности на напряженно-деформированное состояние статически неопределимых конструкций балочного типа из высокопрочного бетона.

Тугбаева Юлия Васильевна – магистрант кафедры строительства уникальных зданий и сооружений Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Научные интересы: ремонт и усиление железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений.

Швец Георгій Андрійович – аспірант кафедри будівництва унікальних будівель і споруд Санкт-Петербурзького політехнічного університету Петра Великого. Наукові інтереси: вплив підвищених температур і навантажень різної тривалості на напружено-деформований стан статично невизначених конструкцій балкового типу з високоміцного бетону.

Тугбаєва Юлія Василівна – магістрант кафедри будівництва унікальних будівель і споруд Санкт-Петербурзького політехнічного університету Петра Великого. Наукові інтереси: ремонт і посилення залізобетонних конструкцій промислових будівель і споруд.

Shvets Georgy – graduate student, Construction of Unique Buildings and Structures Department, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Scientific interests: the effects of elevated temperatures and loads of different durations on the stress-strain state of statically indeterminable beam-type structures of high-strength concrete.

Tugbayeva Julia – masters's student, Construction of Unique Buildings and Structures Department, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Scientific interests: repair and reinforcement of reinforced concrete structures of industrial buildings and structures.