

УДК 69.059

DOI 10.52928/2070-1683-2023-35-3-41-47

**ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЗДАНИЯ
БЫВШЕЙ ЛЬНОПРЯДИЛЬНОЙ ФАБРИКИ НАЧАЛА XX В. В ВИТЕБСКЕ**

канд. техн. наук, доц. Р.М. ПЛАТОНОВА¹, М.А. ПЛАТОНОВА², А.Т. ЗЕЛЕНКОВ³
(^{1,2})Белорусский национальный технический университет, Минск, ³)«САЛЮС», Новополоцк
¹)ORCID <https://orcid.org/0009-0003-5747-4426>, ²)ORCID <https://orcid.org/0009-0001-4967-6883>
¹)platonowarm54@mail.ru, ²)platonovam@bntu.by, ³)firmasalus@mail.ru

В статье приводится анализ объемно-планировочного и конструктивного решений здания производства тканых ковровых изделий (ПТКИ), построенного в начале XX века в Витебске. На основании визуального и инструментального обследований строительных конструкций, поверочных расчетов и анализа полученных результатов сделаны выводы о техническом состоянии конструкций и даны рекомендации, необходимые для дальнейшей реконструкции и надежной эксплуатации объекта. Реконструкция исторического здания промышленной архитектуры поможет сохранить его для будущих поколений.

Ключевые слова: ковровый комбинат, льнопрядильная фабрика, техническое обследование, строительные конструкции, перекрытие, фундамент, стены, рекомендации, реконструкция.

Введение. Проведенное обследование технического состояния несущих строительных конструкций здания производства тканых ковровых изделий (ПТКИ) с целью дальнейшей реконструкции и сохранения его для будущих поколений Республики Беларусь является актуальной задачей.

Здание ПТКИ можно в полной мере отнести к лучшим образцам исторического наследия промышленной архитектуры, так как в силу различных причин очень мало таких объектов сохранилось на территории нашей республики.

История создания ОАО «Витебские ковры» началась в конце XIX века, с 15 ноября 1898 года, когда в одном из центров бельгийского предпринимательства – старом Генте состоялось учредительное собрание будущих акционеров «Русско-бельгийского анонимного общества Витебской Льнопрядильной фабрики». Учредителей нового акционерного общества поддержали чиновники судебной палаты г. Санкт-Петербурга и царь Николай II. Он издал «высочайший» указ 29 мая 1899 года, по которому предпринимателям предоставлялись широкие полномочия на строительство и эксплуатацию новой льнопрядильной фабрики «Двина». Возведение фабричных корпусов завершилось в конце второго года подрядного договора. 25 ноября (7 декабря по новому стилю) 1900 года предприятие выдало первые пуды льняной пряжи. Этот день считается датой основания предприятия. Капитал акционерного общества составлял 2 млн франков. В 1900 году на фабрике работало 453 рабочих, в 1906 году – 990 рабочих, в 1910 – 1054 человека. Предприятие было оснащено по тем временам новейшим зарубежным оборудованием: 70 разнообразных станков и машин для обработки льна-сырца, 3 паровые машины. Фабрика первой в Витебской губернии получила электрическое освещение. Вся губерния поставляла свыше 900 тыс. пудов льноволокна, из них 50–60 тыс. пудов – фабрика «Двина». Квалифицированных рабочих и мастеров вербовали в Нижегородской, Ярославской, Курской и Могилевской губерниях [1–2]. После Октябрьской революции фабрика была национализирована. Во 2-ой пятилетке (1933–37 гг.) главной задачей было завершение технической реконструкции народного хозяйства, в Витебске льнопрядильная фабрика «Двина» находилась в стадии реконструкции. Выполнить все планы помешала Великая Отечественная война, по завершении которой в марте 1946 года СНК СССР принял решение по открытию на базе льнопрядильной фабрики «Двина» Витебского коврово-плюшевого комбината. Новый комбинат был создан на оборудовании, вывезенном по репарации из Германии. Монтаж станков начался в августе 1946 года, а через год были выпущены первые метры ковровой дорожки «Букле» и плюша. 5 ноября 1947 года была пущена первая очередь коврово-плюшевого комбината. В 1957–1961 годах на комбинате была осуществлена реконструкция и расширение производств. Взамен старых станков выполнили монтаж 43-х английских аксминстерских коврово-ткацких станков с комплекующим их оборудованием. В настоящее время комбинат входит в состав Белорусского государственного концерна легкой промышленности¹ [3; 4].

Основная часть. Обследуемое здание – производство тканых ковровых изделий (ПТКИ) построено в 1903 году, расположено по адресу: ул. М. Горького, 75 в г. Витебске.

Краткая техническая характеристика здания. Объект имеет сложную форму в плане с внутренним двориком (рисунок 1).

Обследуемая часть здания состоит из двух производственных корпусов (А и Б) с пристройками разной высоты, примыкающих к продольным наружным внешним стенам здания (рисунки 2–4). Подвал под зданием отсутствует. За «нулевую» отметку принята отметка чистого пола 1-го этажа производственных корпусов А и Б.

¹ Витебские ковры. Историческая справка. 2020 [Электронный ресурс]. URL: https://vitcarpet.by/?page_id=2084 (дата обращения 25.04.2020).

Производственный корпус А.

Общие размеры корпуса 67,74×20,56 м. Высота помещений: 1-ый этаж – 3,65 м; 2-ой этаж – 3,63 м. На 2-ой этаж у оси 1 в осях А-В устроена лестница. Здание кирпичное, двухэтажное, трехпролетное с неполным стальным каркасом и светоаэрационным фонарем. По оси А к зданию примыкают одно-двухэтажные пристройки разной высоты.

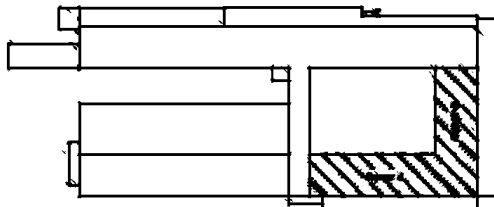
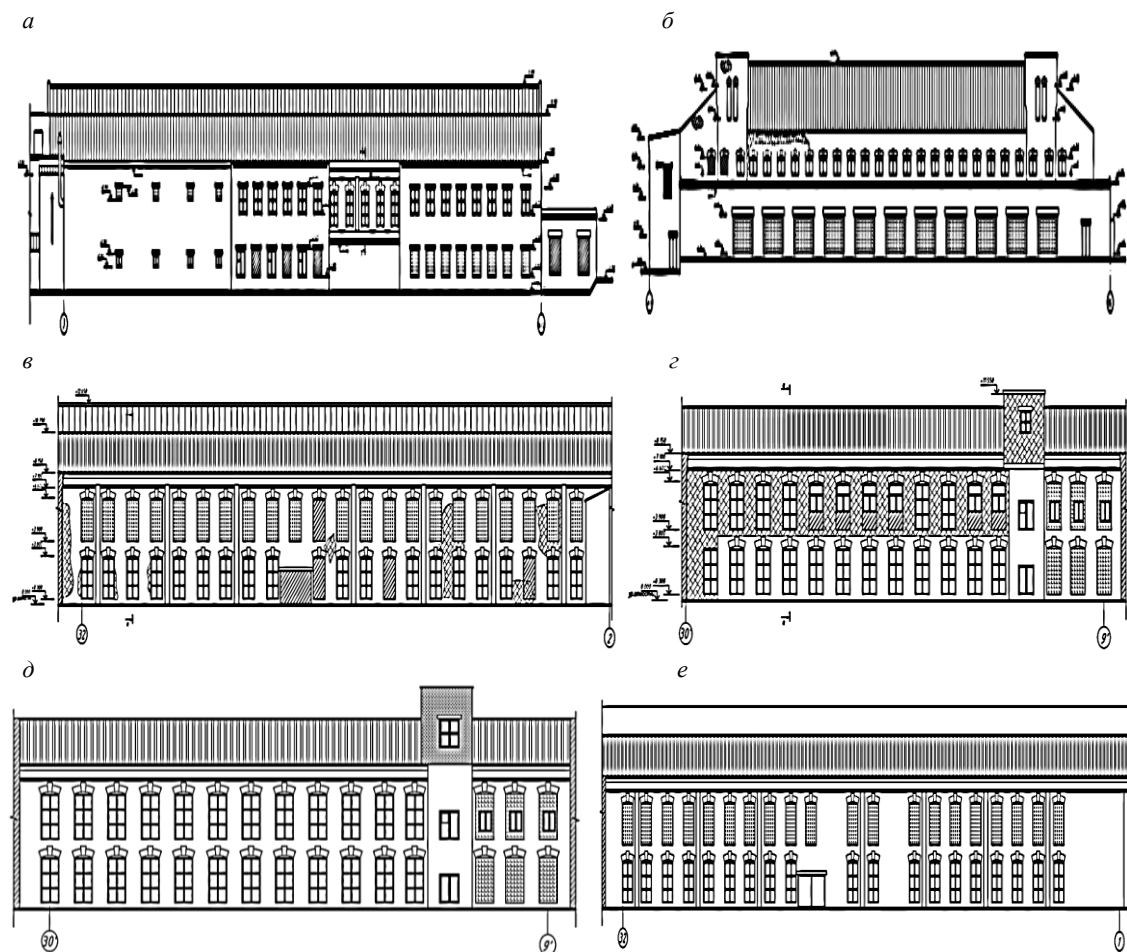


Рисунок 1. – План-схема здания ПТКИ

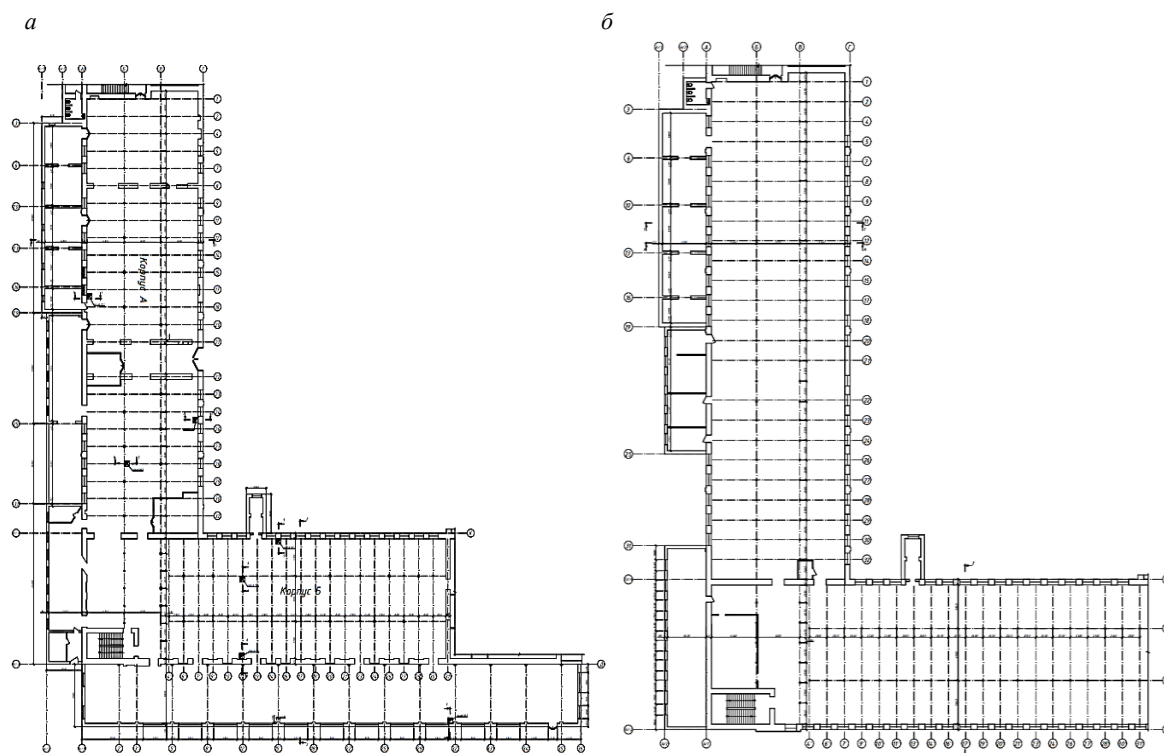


a – в осях 3-34/Д; *б* – в осях А/2-36; *в* – в осях 32-2;
г – в осях 30'-9; *д* – в осях 30'-36'; *е* – в осях 32-1

Рисунок 2. – Фасады здания ПТКИ



Рисунок 3. – Общие виды здания ПТКИ



a – первый этаж; *б* – второй этаж

Рисунок 4. – Планы этажей здания ПТКИ

Фундаменты: под наружные и внутренние несущие стены – ленточные, бутобетонные с кирпичным цоколем; под колонны каркаса – столбчатые, бутобетонные. Наружные стены основного здания из керамического полнотелого кирпича, оштукатуренные с двух сторон. Толщина стен 850–870 мм. Внутренние несущие стены кирпичные, толщиной 690–720 мм с последующей штукатуркой с двух сторон.

Неполный стальной каркас состоит из колонн, главных и второстепенных балок прокатного профиля заводского изготовления. Колонны 1-го и 2-го этажей круглого трубчатого сечения $\varnothing 195$ мм с толщиной стенки 17 мм. Высота колонн 3,6 м. Шаг колонн $2620 \div 2700$ мм.

Главные балки: перекрытие 1-го этажа из двутавра высотой 340 мм с шириной полок 137 мм; перекрытие 2-го этажа из двутавра высотой 300 мм с шириной полок 125 мм. Главные балки опираются на колонны и располагаются вдоль здания.

Второстепенные балки: перекрытие 1-го этажа из двутавра высотой 300 мм с шириной полок 125 мм (шаг балок $880 \div 890$ мм); перекрытие 2-го этажа из двутавра высотой 230 мм с шириной полок 102 мм (шаг балок $2620 \div 2700$ мм). Второстепенные балки опираются в среднем пролете на нижние полки главных балок и крепятся к главным балкам при помощи уголков на болтах. В крайних пролетах балки опираются на главные балки и на наружные продольные стены.

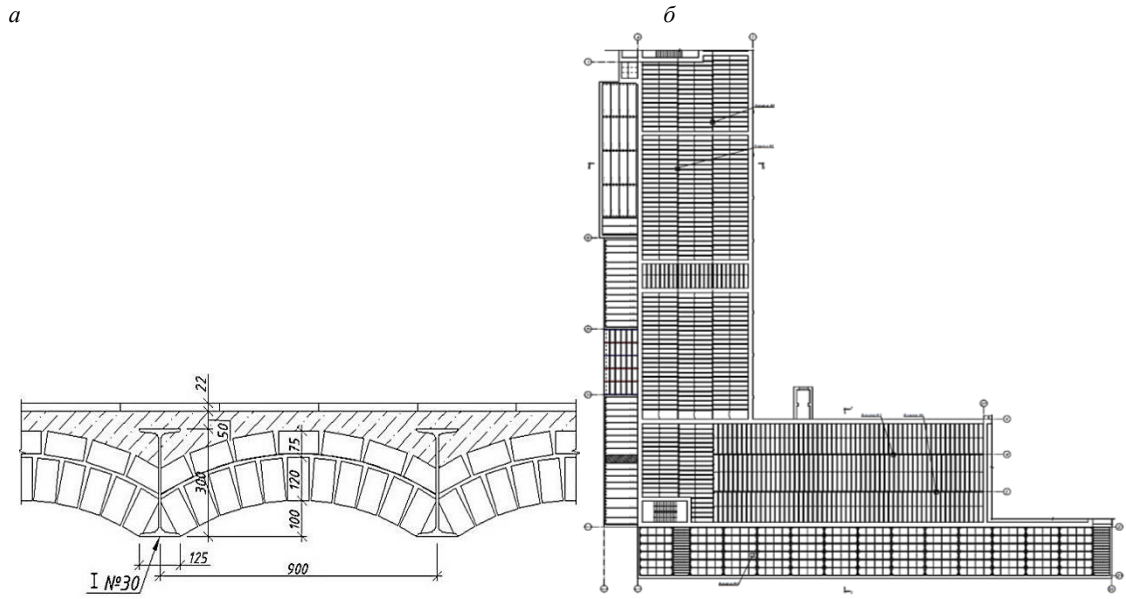
Для обеспечения пространственной жесткости здания и связи неполного стального каркаса с наружными продольными стенами устроены тяжи. Тяжи располагаются в уровне перекрытий 1-го и 2-го этажей по простенкам и крепятся к второстепенным балкам. Крепление тяжей к стенам выполнено при помощи упорных ребристых элементов и гаек. Диаметр тяжей 25 мм.

План-схема перекрытия над 1-м этажом представлена на рисунке 5, *a*. Междуетажное перекрытие выполнено в виде кирпичных цилиндрических сводов, опирающихся на второстепенные балки перекрытия (рисунок 5, *б*).

Чердачное перекрытие выполнено в виде железобетонных цилиндрических сводов, опирающихся на второстепенные балки перекрытия. Крыша с деревянной стропильной системой и холодным чердаком. Утеплитель чердачного перекрытия – котельный шлак, толщиной 150 мм. Кровля: в осях А-Б – профнастил по ранее существующей кровельной стали; в осях В-Г из волнистых асбоцементных листов. Разрезы 1-1 и 2-2 даны на рисунке 6.

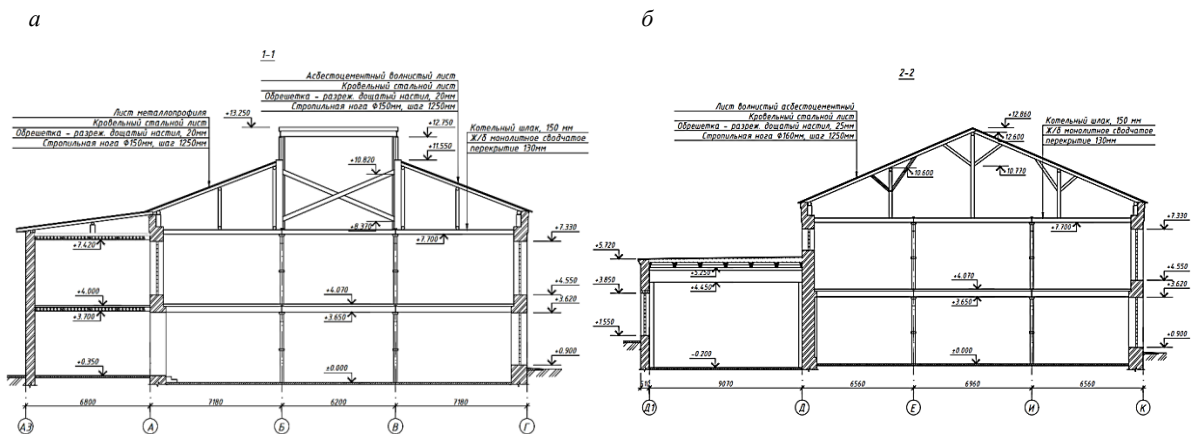
Остальные конструктивные элементы корпуса А: полы – цементно-песчаная стяжка, резино-битумная и металлическая плитка; заполнение оконных проемов – деревянные блоки с двойным раздельным остеклением; двери и ворота деревянные, металлические.

Светоаэрационный фонарь располагается в среднем пролете по всей длине здания. Высота фонаря 4,75 м. Колонны фонаря выполнены из стального профиля сложного сечения (рисунок 7).



а – над 1-м этажом; б – перекрытие корпуса А

Рисунок 5. – План-схема перекрытия и конструктивное решение междуэтажного перекрытия



а – разрез 1-1; б – разрез 2-2

Рисунок 6. – Разрезы здания ПТКИ

Шаг колонн фонаря 2620÷2700 мм. По наружным граням в верхней части колонн (вдоль всего здания) устроены стальные связи из двутавра высотой 180 мм с шириной полок 80 мм. Балки фонаря выполнены из двутавра высотой 230 мм с шириной полок 102 мм. Шаг балок 2620÷2700 мм. По центру фонаря, по всей длине здания, между балками установлен тяз Ø 20 мм. Наружные стены фонаря, толщиной 380 мм, выполнены из полнотелого керамического кирпича с последующей штукатуркой с внутренней стороны.

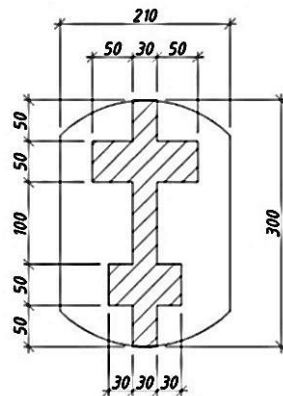


Рисунок 7. – Конструкция колонн фонаря

Для обеспечения пространственной жесткости в уровне фонаря между колоннами устроены крестовые связи. Связи выполнены из двутавра высотой 230 мм с шириной полок 102 мм.

Соединение элементов выполнено на болтах. Покрытие фонаря выполнено в виде монолитных железобетонных цилиндрических сводов, толщиной 100 мм, опирающихся на балки фонаря. Крыша совмещенная с кровлей из рубероида на битумной мастике (рисунок 8).

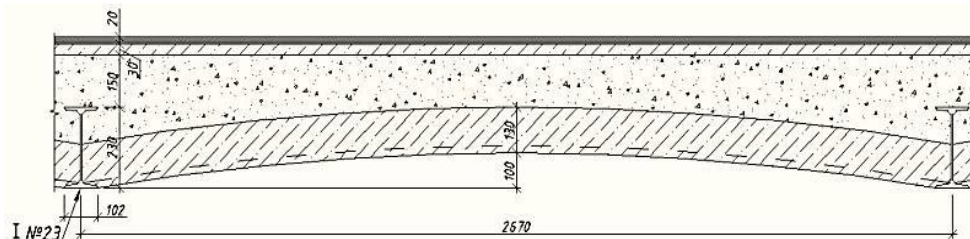


Рисунок 8. – Конструктивное решение покрытия фонаря корпуса А

Корпус А имеет пристройки: двухэтажные в осях 3-19/А3-А, 19-25/А2, А31-32/А2-А и одноэтажную в осях 25-31/А2-А, которые также обследовались.

Производственный корпус Б.

Общие размеры корпуса 62,95×20,08 м. Высота помещений: 1-ый этаж – 3,65 м; 2-ой этаж – 3,63 м. Для доступа на 2-ой этаж в осях 1'-3'/Е-Д устроена лестница. Здание кирпичное, двухэтажное, трехпролетное с неполным стальным каркасом. По оси Д к зданию примыкает одноэтажная пристройка.

Фундаменты: под наружные и внутренние несущие стены – ленточные, бутобетонные с кирпичным цоколем; под колонны каркаса – столбчатые, бутобетонные. Наружные стены основного здания из керамического полнотелого кирпича, оштукатуренные с двух сторон. Толщина стен 850–870 мм. Внутренние несущие стены кирпичные, толщиной 690–720 мм с последующей штукатуркой с двух сторон.

Неполный стальной каркас состоит из колонн и главных и второстепенных балок из прокатных профилей заводского изготовления. Колонны 1-го и 2-го этажей круглого трубчатого сечения Ø 195 мм с толщиной стенки 17 мм. Высота колонн 3,6 м. Шаг колонн 2450–2500 мм.

Главные балки: перекрытие 1-го этажа из двутавра высотой 340 мм с шириной полок 137 мм; перекрытие 2-го этажа из двутавра высотой 300 мм с шириной полок 125 мм. Главные балки опираются на колонны и располагаются вдоль здания.

Второстепенные балки: перекрытие 1-го этажа из двутавра высотой 300 мм с шириной полок 125 мм (шаг балок 840÷850 мм); перекрытие 2-го этажа из двутавра высотой 230 мм с шириной полок 102 мм (шаг балок 2450–2500 мм). Второстепенные балки опираются в среднем пролете на нижние полки главных балок и крепятся к главным балкам при помощи уголков на болтах. В крайних пролетах балки опираются на главные балки и на наружные продольные стены.

Для обеспечения пространственной жесткости здания и связи неполного стального каркаса с наружными продольными стенами устроены тяжи. Тяжи располагаются в уровне перекрытий 1-го и 2-го этажей по пролеткам, и крепятся к второстепенным балкам. Крепление тяжей к стенам выполнено при помощи упорных ребристых элементов и гаек. Диаметр тяжей 25 мм.

Междуэтажное перекрытие выполнено в виде кирпичных цилиндрических сводов, опирающихся на второстепенные балки перекрытия (рисунок 9). Чердачное перекрытие выполнено в виде железобетонных цилиндрических сводов, опирающихся на второстепенные балки перекрытия.

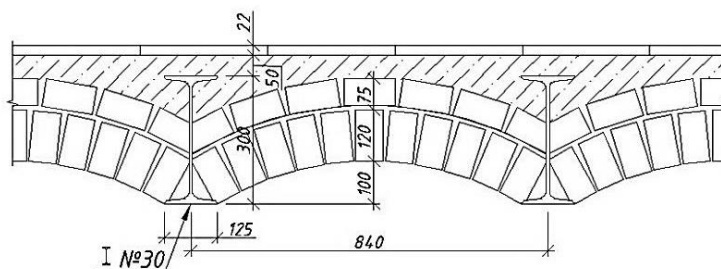


Рисунок 9. – Конструктивное решение междуэтажного перекрытия корпуса Б

В осях 2'-4' устроен фонарь, по конструктивному решению аналогичный фонарю в корпусе А, и является его продолжением.

Крыша с деревянной стропильной системой и холодным чердаком. Утеплитель чердачного перекрытия – котельный шлак, толщиной 150 мм. Кровля из волнистых асбоцементных листов. Полы, заполнение оконных проемов, двери и ворота – аналогично как в корпусе А.

При обследовании выполнялся осмотр элементов здания с фотофиксацией дефектов и повреждений, делались поверочные расчеты. По результатам технического обследования установлено следующее.

1. Техническое состояние обследуемых конструкций ПТКИ характеризуется [5; 6]:

– II-ей категорией (удовлетворительное состояние) – малозначительные дефекты устраняются в процессе установленного регламента технического обслуживания (фундаменты, внутренние стены, стальной каркас, междуэтажные сводчатые кирпичные перекрытия корпусов А и Б, чердачное сводчатое железобетонное перекрытие корпусов А и Б, сводчатое железобетонное покрытие фонаря корпуса А, междуэтажные и чердачные перекрытия пристроек корпуса А, покрытия пристройки корпуса Б). Исключение составляют соединительные балки в осях 2'-4'/Д-К корпуса Б, в уровне перекрытия 2-го этажа имеющие изгибы. Это можно объяснить отсутствием деформационных швов между корпусами здания ПТКИ. Необходимо восстановить вырезанные соединительные балки в указанных осях;

– III-ей категорией (не вполне удовлетворительное состояние) – имеющиеся дефекты оказывают некоторое влияние на их несущую способность, опасность разрушения отсутствует (наружные стены). Требуется их ремонт с очисткой поврежденных поверхностей и восстановлением штукатурного слоя с применением ремонтных полимерцементных составов;

– IV–V категориями – неработоспособное, предаварийное состояние. Возможно обрушение, эксплуатация опасной зоны запрещена, требуется капитальный ремонт с частичной заменой конструкций (покрытие пристройки корпуса А в осях 25-31);

– IV-ой категорией (неработоспособное состояние) – необходимо ограничение нагрузок, срочное усиление и замена поврежденных конструкций (деревянная стропильная система крыш корпусов А и Б);

– III–IV категориями на всех обследуемых участках здания характеризуется кровля, которая подлежит ремонту или замене. Исключение составляет кровельное покрытие из профнастила, которое после ремонта крыши может использоваться повторно.

2. Надежность, несущая способность и устойчивость фундаментов, стен и стального каркаса, перекрытий здания обеспечены.

3. Несущая способность деревянной стропильной системы крыши на неповрежденных участках обеспечена. Однако в результате длительной эксплуатации деревянные элементы стропильной системы получили многочисленные повреждения – требуется капитальный ремонт с заменой и усилением конструкций.

4. Несущая способность сборных железобетонных плит перекрытий и покрытий пристроек обеспечена.

Заключение. В результате проведенного технического обследования строительных конструкций здания, определения прочности и выполненных поверочных расчетов многослойных железобетонных плит перекрытий и ребристых железобетонных плит покрытий, монолитного сводчатого перекрытия; расчета каркаса здания, деревянной стропильной системы крыши; определения прочности материалов фундаментов и материалов для кладки стен; анализа полученных результатов о техническом состоянии конструкций, даны рекомендации, необходимые для дальнейшей реконструкции здания производства тканых ковровых изделий в г. Витебске. Обследование исторического здания промышленной архитектуры начала XX века позволило изучить его конструктивные особенности, а рекомендации по реконструкции продлят эксплуатацию и позволят узнать больше о таких объектах будущим архитекторам и строителям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородулин М., Петров Д., Рябушев Г. Ровесник века. – Минск: Беларусь, 1969. – С. 3–22.
2. Петров Д.И. Работаем по-коммунистически. – Минск: Государственное издательство БССР, 1961. – С. 3–6.
3. Федарук А.А., Цыбульскі М.Л. Віцебскія дываны // Беларуская энцыклапедыя: у 18 т. – Т. 4: Варанецкі-Гальфстрым (белар.) / рэдкал.: Г.П. Пашкоў і інш. – Мінск: БелЭн, 1997. – С. 233–234.
4. Пукшанский А. Новости от ОАО «Витебские ковры» // Витебский курьер. – 1995. – 5 мая. – С. 2.
5. Платонова Р.М., Зеленков А.Т. Оценка технического состояния строительных конструкций исторического здания в городе Витебске для дальнейшей реконструкции // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Ф, Стр-во. Приклад. науки. – 2020. – № 16. – С. 103–115.
6. Платонова Р.М., Зеленков А.Т. Реконструкция бывших казарм по ул. Буденного, 7 в городе Витебске под общественно-деловой центр по результатам технического обследования // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Ф, Стр-во. Приклад. науки. – 2021. – № 8. – С. 112–118.

REFERENCES

1. Borodulin, M., Petrov, D. & Ryabushev, G. (1969). Rovesnik veka (3–22). Minsk: Belarus'. (In Russ.).
2. Petrov, D.I. (1961). Rabotaem po-kommunisticheski (3–6). Minsk: Gosudarstvennoe izdatel'stvo BSSR. (In Russ.).

3. Fedaruk, A.A. & Tsybul'ski, M.L. (1997). Vitebskiya dyvany. *Belaruskaya entsyklopedyya*: v 18 t. T. 4: *Varanetski-Gal'fstryum (belar.)* (233–234). In G.P. Pashkou (Ed.). Minsk: BelEn. (In Belarus.).
4. Pukshanskii, A. (1995). Novosti ot OAO «Vitebskie kovry». *Vitebskii kur'er*, (5 maya), 2. (In Russ.).
5. Platonova, R.M. & Zelenkov, A.T. (2020). Otsenka tekhnicheskogo sostoyaniya stroitel'nykh konstrukttsii istoricheskogo zdaniya v gorode Vitebske dlya dal'neishei rekonstruktsii [Evaluation of the technical condition of the building structures of the historical building in Vitebsk for further reconstruction]. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya F. Stroitel'stvo. Prikladnye nauki [Vestnik of the Polotsk State University. Part F. Construction. Applied sciences]*, (16), 103–115. (In Russ., abstr. in Engl.).
6. Platonova, R.M. & Zelenkov, A.T. (2021). Rekonstruktsiya byvshikh kazarm po ul. Budennogo, 7 v gorode Vitebske pod obshchestvenno-delovoi tsentr po rezul'tatam tekhnicheskogo obsledovaniya [Reconstruction of the former barracks on the street. Budennogo, 7 in the city of Vitebsk under the public and business center according to the results of a technical inspection]. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya F. Stroitel'stvo. Prikladnye nauki [Vestnik of the Polotsk State University. Part F. Construction. Applied sciences]*, (8), 112–118. (In Russ., abstr. in Engl.).

Поступила 23.09.2023

TECHNICAL CONDITION OF THE FORMER LINEN SPINNING FACTORY AT THE BEGINNING OF THE 20th CENTURY IN VITEBSK

R. PLATONOVA¹⁾, M. PLATONOVA²⁾, A. ZELENKOV³⁾

(^{1), 2)}Belarusian National Technical University, Minsk, ³⁾«SALYUS», Novopolotsk)

The analysis of space-planning and constructive solution of woven carpet products manufacturing building which was built at the beginning of the 20th century in Vitebsk was performed. On the basis of visual and instrumental examinations of building constructions, calibration calculations and obtained results the conclusions about technical condition of constructions were made. The recommendations for its further reconstruction and reliable operation are given. The reconstruction of the historical building of industrial architecture will help to preserve it for future generations.

Keywords: carpet plant, linen spinning factory, technical survey, building constructions, overlap, foundation, walls, recommendations, reconstruction.