

УДК 696: 625.748.26

Жук В.В., Базенков Т.Н., Милашук Е.С.

О ТЕХНИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ПЕРЕГОРОДОК ПОЭЛЕМЕНТНОЙ СБОРКИ ИЗ ЦЕМЕНТНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Введение. В январе–марте 2013 года авторами статьи выполнено обследование здания общественного пользования с инженерными сооружениями на площадке отдыха в районе д. Вежное на объекте «Автомобильная дорога «Обход территории Национального парка «Беловежская пуща» на участке «Волкоставец – Свислочь», участок автомобильной дороги от а.д. Р-102 до а.д. Н – 525 (на д. Вежное – д. Казаки)» с целью оценки технического состояния перегородок в связи с обнаружением дефектов в течение гарантийного срока. Комплект рабочих чертежей «Общественный туалет с инженерными сооружениями на площадке отдыха в районе д. Вежное» (061 – 10 – 1, 2, 3 – 1 – АС) разработан Государственным предприятием «Белгипродор» (главный инженер проекта Филиппов С.А.) в 2011 году.

Здание общественного туалета – одноэтажное (рис. 1), в плане близкое к прямоугольнику, с размерами 7,51×9,83 м (рис. 2).

Краткая характеристика основных элементов здания:

- фундаменты – железобетонный ростверк по буронабивным сваям;
- несущими элементами каркаса и покрытия являются металлические колонны, стропильные балки и прогоны;
- стены и скатная крыша выполнены из панелей типа «Сэндвич» заводской готовности;
- перегородки – поэлементной сборки из цементно-стружечных плит по металлическому каркасу.

Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой колонн, балок и прогонов, системой связей по колоннам и прогонам.



а)



б)

а – фасад в осях 1–3; б – фасад в осях 4–1

Рис. 1. Фасады здания

В соответствии с техническим заданием выполнено общее обследование всего здания и детальное каркасных перегородок. При этом, согласно [1, 2], выполнено:

- общее освидетельствование здания с фиксацией и оценкой имеющихся дефектов с составлением дефектных ведомостей;
- выборочное детальное обследование строительных конструкций перегородок здания с определением фактических геометрических параметров;
- экспериментальные исследования влияния одностороннего увлажнения обшивки перегородок на их деформированное состояние;
- обработка и анализ полученных данных, оценка технического состояния каркасных перегородок, разработка выводов и рекомендаций по результатам работы, технических решений по обеспечению надежности эксплуатации конструкций здания.

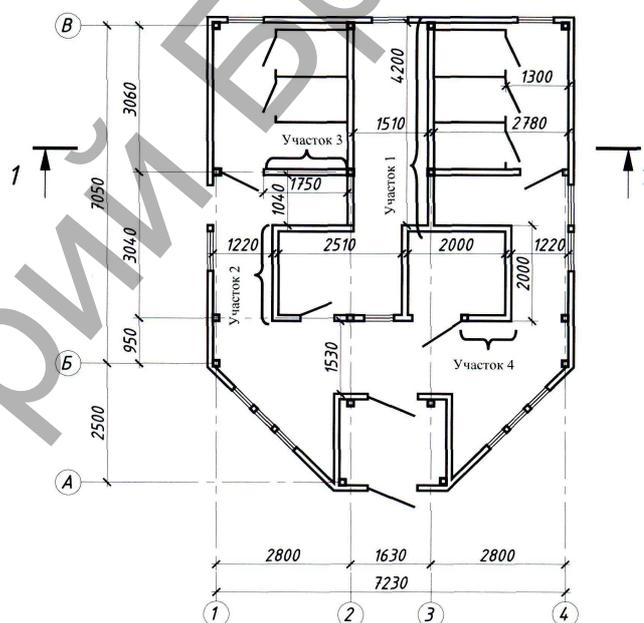


Рис. 2. План здания на отметке 0,000

Конструктивное решение и техническое состояние перегородок. В результате вскрытия участка перегородки по оси 3 в осях Б – В (рис. 3) установлено, что вертикальные стойки каркаса выполнены из двух стальных гнутых равнополочных швеллеров $75 \times 30 \times 1,5$, расположенных с шагом 1250 мм, горизонтальные направляющие каркаса – из одного стального гнутого равнополочного швеллера $75 \times 30 \times 1,5$, расположенные с шагом 600 мм. Соединение элементов металлического каркаса перегородок выполнено на сварке. Цементно-стружечные плиты (ЦСП) толщиной 10 мм крепятся к элементам металлического каркаса высверливающими самонарезающими винтами ТВ25 (ГОСТ 10620-80*), установленными с шагом 400 мм. Наружные поверхности перегородок облицованы керамической плиткой $350 \times 275 \times 10$ мм.

Обмерами, поэлементным осмотром конструкций каркасных перегородок выявлены дефекты различной степени значимости, к

Жук Василий Васильевич, к.т.н., доцент кафедры строительных конструкций Брестского государственного технического университета.

Базенков Тимофей Николаевич, к.т.н., проректор по учебной работе Брестского государственного технического университета.

Милашук Екатерина Сергеевна, ассистент кафедры экономики и организации строительства Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Строительство и архитектура

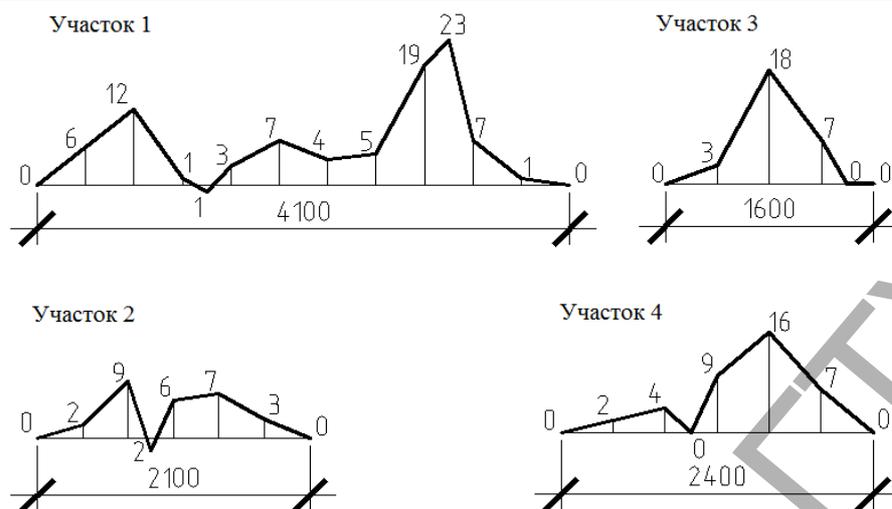


Рис. 4. Деформации обшивок перегородок в горизонтальной плоскости*

*Данный рисунок читать совместно с рисунком 1

которым следует отнести: наличие вертикальных трещин (большей частью по швам керамической плитки); наличие наклонных трещин; выпучивание обшивки перегородок в вертикальной плоскости; выпучивание обшивки перегородок до 23 мм в горизонтальной плоскости (рис. 4) между вертикальными стойками металлического каркаса, что составляет 1/54 длины деформируемого участка, что больше нормируемой величины 1/100; отслоение и частичное выпадение керамической плитки; слабое сцепление керамической плитки с обшивкой перегородок.



Рис. 3. Фрагмент участка вскрытия обшивки перегородки

Методика проведения экспериментальных исследований. С целью оценки влияния одностороннего увлажнения на деформированное состояние конструкции перегородок была изготовлена оснастка в виде металлической рамы (рис. 5), к которой с помощью саморезов диаметром 4 мм и длиной 25 мм были прикреплены образцы ЦСП с размерами $b \times h \times \delta = 750 \times 270 \times 10$ мм. Образцы ЦСП были вырезаны из обшивки перегородки и выдержаны в лаборатории при нормальных температурно-влажностных условиях с целью выравнивания влажности по толщине плит и ликвидации их покособленности. Влажность образцов ЦСП, определенная по методике [4], составила 13,2%. Испытаниям были подвергнуты два образца (рис. 5, а): образец №1 – имеющий защиту с одной стороны клеевым составом, а с другой стороны защищенный слоем нитроэмали НЦ-132 (ГОСТ Р 51691-2000); образец №2 – имеющий защиту только с одной стороны клеевым составом. Увлажнение ЦСП осуществлялось с помощью закрепленной на вертикальной поверхности образцов ткани, на которую периодически подавалась вода. Деформации (покособлен-

ность) измеряли индикаторами часового типа ИЧ – 10, установленными на пересечении осей симметрии образцов (рис. 5, б).

Результаты экспериментальных исследований. Проведенные в течение 76 часов испытания показали различное поведение образцов при одностороннем увлажнении. Стрелка коробления составила: для образца №1 – 1,74 мм, для образца №2 – 6,16 мм. Отметим, что в первые 5 часов увлажнения рост деформаций образца №2 составил 0,99 мм, а образца №1 – 0,03 мм. Деформации коробления образца №2, имеющего защитное покрытие только с одной стороны, меньше чем деформации коробления обшивок перегородок здания (см. рис 4), что связано, на наш взгляд, с масштабным фактором и условиями крепления плиты к каркасу – образец №2, в отличие от обшивки перегородки, имел возможность перемещения в плоскости плиты.

В СССР в процессе подготовки к массовому выпуску ЦСП были выполнены работы по изучению физико-механических свойств плит венгерского и немецкого производств и разработана проектная документация на строительные конструкции с применением ЦСП [5,6], в том числе и на перегородки поэлементной сборки из цементно-стружечных плит на металлическом каркасе [7]. При устройстве перегородок рекомендовалось для металлического каркаса использовать профили из оцинкованной тонколистовой стали (ГОСТ 14918-80), а для обеспечения податливости соединения в местах установки винтов в листах ЦСП должны были быть просверлены отверстия диаметром на 0,5 – 1,0 мм больше диаметра винта.



а)



б) общий вид образцов ЦСП; б – схема размещения индикаторов ИЧ-10
Рис. 5. Конструкция опытной установки

После пуска завода по производству ЦСП в объединении «Костромастрой» в 1984 году строительные организации России начали использовать ЦСП при возведении зданий различного назначения [8–11]. Одновременно проводились работы по обследованию отдельных объектов промышленного и гражданского строительства с применением конструкций на основе ЦСП [11, 12]. В лабораторных условиях [12–15] изучалось поведение конструкций с применением ЦСП в условиях повышенной влажности и циклических температурно-влажностных воздействиях. Было установлено, что в процессе эксплуатации конструкций с применением ЦСП происходит коробление отдельных листов обшивок, появляются трещины в местах установки шурупов или винтов, в местах вертикальных стыков конструкций [11]. В процессе экспериментальных исследований [12] было установлено, что при одностороннем увлажнении ЦСП толщиной 16 мм уже в первые часы увлажнения стрелка коробления достигает 9,2 мм, а через 20 суток – 28,1 мм. При циклических температурно-влажностных воздействиях клееные коробчатые элементы типа «фолдинг», работающие по схеме однопролетной балки, деформировались в сторону увлажненной поверхности на 4 – 5 мм, а при прогреве испытываемые конструкции изгибались в обратную сторону на 9 мм [13]. Изучение кинетики водопоглощения ЦСП толщиной 16 и 10 мм [13, 14] показало, что в процессе одностороннего увлажнения в воде при температуре 20°C за первые 24 часа влажность ЦСП составляет 26–30%, в то время как в крайних волокнах не увлажняемой поверхности – 7–8%. Исследованиями [15] было установлено, что защита поверхности ЦСП лакокрасочными материалами, например, воднодисперсионным составом ВДКЧ-102Ц, позволяет снизить коробление ЦСП толщиной 10 мм в 4,5 раза.

В результате проведенных исследований установлено, что для уменьшения коробления ЦСП необходима влагозащита обеих сторон лакокрасочными материалами или пропитка гидрофобилизирующим составом. Может быть комбинированная защита ЦСП: внутренняя сторона пропитывается гидрофобилизирующим составом, а наружная – лакокрасочным материалом.

Учитывая накопленный опыт эксплуатации конструкций с применением ЦСП, ОАО «ЦНИИПромзданий» в 2011 году разработало материалы для проектирования и чертежи узлов стен, покрытий, перегородок, полов и ограждающих конструкций мансард с применением цементно-стружечных плит производства «ТАМАК» [16]. Данные материалы дают рекомендации по изготовлению и применению конструкций на основе цементно-стружечных плит с учетом современных материалов для отделки и защиты поверхности плит. Там же приводятся данные по устройству металлического каркаса, устройству стыков между плитами обшивок, варианты отделки поверхностей плит ЦСП.

Выполненный сравнительный анализ конструктивного решения перегородок обследуемого здания с типовыми конструкциями [см. 7, 16], применяемыми на территории России, показал, что ни проектировщик – Государственное предприятие «Белгипродор», ни произво-

дитель работ по устройству перегородок – УП «Белерма» не учитывали рекомендации и имеющейся на данный момент технической документации на стадии проектирования и разработки технологической карты на монтаж перегородок поэлементной сборки из ЦСП по металлическому каркасу. Не учтены требования [17], касающиеся способов защиты обшивок ограждающих конструкций от коррозии, эксплуатируемых внутри помещений при влажностном режиме ХА1 [18].

Заключение. На основании визуального и инструментального обследования, изучения проектной документации на объект и нормативно-технической документации по применению цементно-стружечных плит при устройстве перегородок, проведенных экспериментальных исследований образцов ЦСП при одностороннем увлажнении можно сделать следующие выводы:

- отсутствие опыта проектирования конструкций с применением ЦСП, незнание накопленного опыта в области применения ЦСП в строительстве привели к тому, что Государственное предприятие «Белгипродор» разработало на объект проектную документацию низкого качества;
- исполнитель работ по устройству перегородок с применением ЦСП, не имея практического опыта по изготовлению конструкций на основе ЦСП, при разработке технологической карты на монтаж конструкций не учел физико-механических свойств плит и их поведение при эксплуатации здания.

Республиканскому унитарному предприятию «Бреставтодор» даны рекомендации по обеспечению эксплуатационной пригодности перегородок с применением ЦСП, а именно: демонтировать существующие перегородки; разработать проектно-сметную документацию на устройство перегородок с учетом требований [16]; выполнить монтаж перегородок.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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 (02250). – Введ. 15.07.2010. – Мн.: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2001. – 27 с. Технический кодекс установившейся практики.
2. Обследование строительных конструкций зданий и сооружений. Порядок проведения: ТКП 45-1.04-37-2008 (02250). – Введ. 12.11.2008. – Мн.: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2009. – 42 с. Технический кодекс установившейся практики.
3. Здания и сооружения. Оценка степени физического износа: ТКП 45-1.04-119-2008 (02250). – Введ. 01.03.2009. – Мн.: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2009. – 54 с. Технический кодекс установившейся практики.
4. Плиты цементно-стружечные. Технические условия. ГОСТ 26816-86. – Введ. 01.07.86. – М.: Издательство стандартов, 1986. – 16 с.
5. Рекомендации по применению цементно-стружечных плит в ограждающих конструкциях для промышленного, сельского производственного и жилищно-гражданского строительства. – М.: ЦНИИСК, 1981. – 14 с.
6. Рекомендации по проектированию, изготовлению и применению конструкций на основе цементно-стружечных плит. – М.: ЦНИИСК, 1986. – 75 с.
7. Унифицированные перегородки из листовых материалов для общественных зданий (серия 1.231.9-10). – Вып. 4. Перегородки поэлементной сборки из цементно-стружечных плит на металлическом каркасе. Рабочие чертежи.
8. Пергамент, Я.Д. Перегородки из цементно-стружечных плит для промышленных зданий / Я.Д. Пергамент // Строительство и архитектура. Серия 8. Строительные конструкции. Экспресс информация. Отечественный производственный опыт. – 1987. – Вып. 6. – С. 15–21.
9. Спиридонов, Е. Опыт применения цементно-стружечных плит / Е. Спиридонов // На стройках России. – 1987. – № 9. – С. 13–15.

10. Ермолаев, В. Легкие каркасно-обшивные плиты / В. Ермолаев // Строитель. – 1989. – № 11. – С. 35.
11. Линьков, И. Конструкции с обшивками из цементно-стружечных плит / И. Линьков, А. Михайлов // На стройках России. – 1987. – № 7. – С. 8–11.
12. Ломакин, А.Д. Влияние защитной обработки наружных обшивок из ЦСП на температурно-влажностный режим стеновых панелей / А.Д. Ломакин, И.Я. Киселев // Деревообрабатывающая промышленность. – 1989. – № 1. – С. 10–12.
13. Жук, В.В. Разработка и исследование соединений элементов панельных конструкций из цементно-стружечных плит: дис... канд. техн. наук: 05.23.01 / В.В. Жук. – М.: 1985. – 278 с.
14. Шамарина, Л.М. Цементностружечные панели с комбинированным каркасом: автореф. дисс... канд. техн. наук: 05.23.01 / Л.М. Шамарина: МИСИ им. В.В. Куйбышева. – М., 1988. – 17 с.
15. Нуртазина, С.М. Защита конструкций из цементностружечных плит от эксплуатационного увлажнения воднодисперсионными составами: автореф. дисс... канд. техн. наук: 05.23.01/ С.М. Нуртазина; ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. – М., 1992. – 23 с.
16. Стены, покрытия, перегородки, полы и ограждающие конструкции мансард с применением цементно-стружечных плит производства «ТАМАК». Материалы для проектирования и чертежи узлов (шифр 24.09.10).
17. Защита строительных конструкций от коррозии. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.01-111-2008 (02250). – Введ. 01.01.2009 – Мн.: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. 2009. – 83с. Технический кодекс установившейся практики.
18. Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.04-43-2006 (02250). – Введ. 01.07.2007 – Мн.: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. 2007. – 32 с. Технический кодекс установившейся практики.

Материал поступил в редакцию 11.04.14

ZHUK V.V., BAZENKOV T.N, MILASHUK E.S. Assessment of technical condition of partitions of a public toilet on a rest platform near Vezhnoye's village of the Pruzhansky area

Results of detailed inspection of partitions of bit-by-bit assembly are presented in article from cement стружечных plates.

The reasons of deformation of coverings are established, recommendations about ensuring suitability of partitions with TsSP application in use buildings are made.

УДК 658:002

Носко Н.В., Гордейчик М.В.

УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СТРУКТУРАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Введение. На сегодняшний день для строительного бизнеса Республики Беларусь, переживающего период развития и укрупнения, наиболее актуальны проблемы управления. Эффективность управления системой рассматривается как мера степени достижения цели функционирования. Для реализации крупных строительных проектов в Республике Беларусь будут создаваться объединения в форме холдингов и кластеров. Эти типы объединений в строительстве характерны для большинства интегрированных структур, функ-

ционирующих в строительном комплексе, как России, так и за рубежом. Значительную роль в формировании эффективной деятельности строительных интегрированных структур играет уровень информационного обеспечения. В первую очередь это связано с необходимостью оптимизировать крупные информационные потоки, циркулирующие в строительных организациях, что обусловлено спецификой их деятельности, особенностями организационной структуры, которая носит преимущественно строгий иерархический характер.



Рис. 1. Модель информационной системы организации

Носко Наталья Викторовна, старший преподаватель кафедры менеджмента Брестского государственного технического университета.

Гордейчик Мария Владимировна, магистр экономических наук, ассистент кафедры менеджмента Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.