

УДК 69.036(476)

К ВОПРОСУ ВЫБОРА ВАРИАНТОВ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Е.Г. БРЯНЦЕВ; канд. техн. наук Д.Н. ШАБАНОВ; А.Н. ЯГУБКИН
(Полоцкий государственный университет)

Рассматривается проблема несоответствия современным требованиям архитектурных решений, используемых в настоящее время при проектировании крупнопанельных жилых зданий. Выявлены внешние (ограничивающие) и внутренние (целевые) факторы, влияющие на выбор объемно-планировочных и конструктивных решений при проектировании крупнопанельных жилых зданий. Систематизированы основные требования и критерии к их проектированию и строительству. На основе заданных критериев для выбора наиболее оптимального варианта компоновки жилых зданий предложено использование принципов открытой системы типизации, намечены пути уменьшения материалоемкости, трудоемкости, теплопотерь, себестоимости и улучшения комфорта проживания. Рассмотрены вопросы конструирования несущего каркаса и наружных панелей. Представлены разработанные наиболее экономичные варианты объемно-планировочных и конструктивных решений крупнопанельных жилых зданий для новой серии.

Ключевые слова: объёмно-планировочное решение, конструктивное решение, проектирование жилых зданий, системы типизации, крупнопанельные жилые здания.

Введение. Благодаря использованию в массовом строительстве индустриальных жилых домов в Республике Беларусь за довольно короткий период был преодолен острый жилищный кризис. Однако из-за крайне ограниченных технических и экономических возможностей, а также пренебрежения ради упрощенчества архитектурной проработкой дома (особенно периода 1958–1963 годов) получались явно некомфортными и непривлекательными. Некоторое усовершенствование конструктивных и планировочных решений в последующих разработках (в домах второго поколения) не коснулось их архитектурного облика. Одинаковые по своей объемной форме (параллелепипед) и почти идентичной, независимо от конструктивных решений, архитектуры фасадов многочисленные здания оказали существенное отрицательное влияние на облик белорусских городов. Однако и в настоящее время архитектурные решения не соответствуют современным требованиям (рисунок 1).

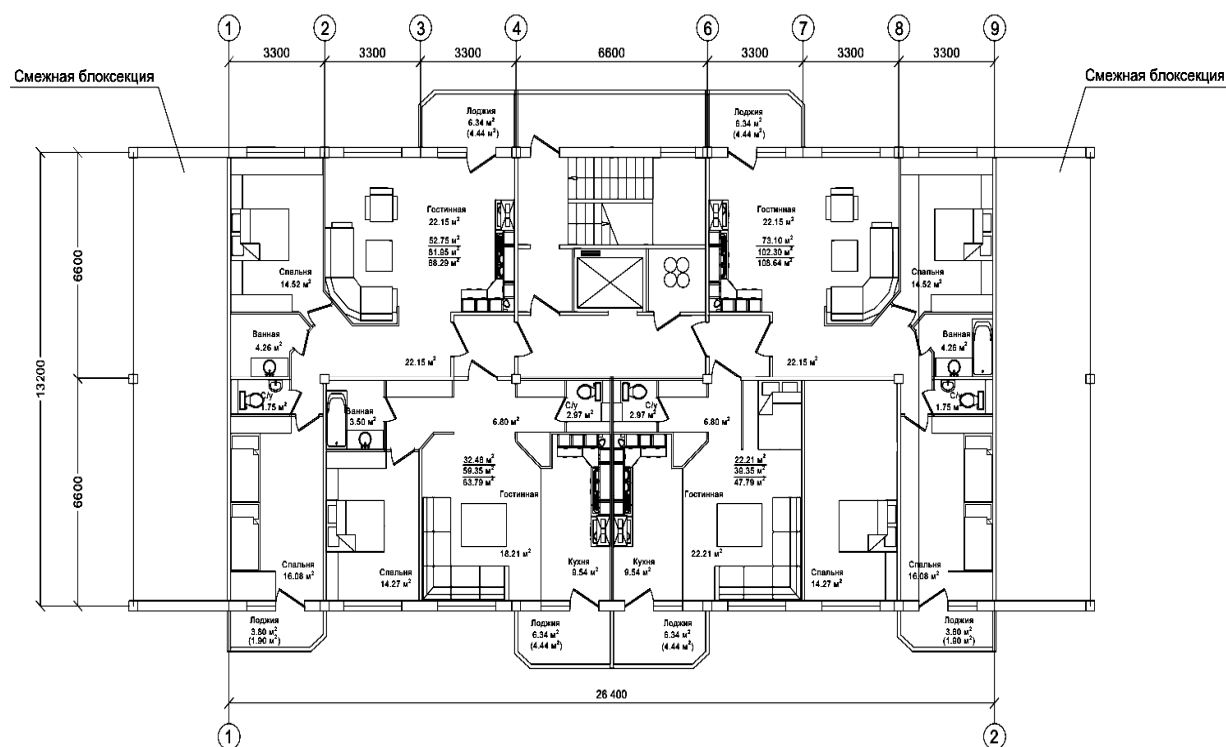


Рисунок 1. – План типового этажа 90 серии

Таким образом, исходя из сказанного выше, можно заключить, что при проектировании жилых зданий необходимо принимать во внимание следующее:

- 1) создание энергоэффективных наружных стен;
- 2) увеличение площадей комнат, прихожих, кухонь, санузлов, а следовательно и площади квартиры в целом;
- 3) изменение номенклатуры квартир;
- 4) приведение этих зданий в соответствие с современными требованиями инженерного оборудования (шумо- и звукоизоляция, автоматизация).

Немаловажную роль при этом будет играть улучшение архитектурного облика крупнопанельных жилых зданий – придание им индивидуальности.

В последние годы всё большую активность в мире приобретает зелёное строительство (Green Building). Ряд стран уже вводят экологические стандарты по проектированию и строительству. На первый план всё чаще выходят такие показатели, как: экологичность, экономичность, энергоэффективность, обеспечение здорового образа жизни и комфортности.

Решение задачи по обеспечению каждой семьи квартирой, отвечающей современным требованиям (соответствующим социальным, демографическим запросам и нормативам комфортности), в условиях строгого дефицита территорий и финансовых возможностей потребует значительных усилий по *разработке новых серий крупнопанельных жилых зданий*.

Основная часть. При проектировании крупнопанельных жилых зданий должны учитываться решения, принятые в схемах и проектах районной планировки, а также в проектах планировки и застройки городов. Предполагается, что важнейшим направлением в проектировании крупнопанельных жилых зданий должна стать максимальная унификация конструкций и изделий, выпускаемых заводами КПД, а также широкое применение типовых проектных решений на основе главных принципов, сформулированных еще в конце XX века [1–14].

Систематизируя запросы инвесторов, можно резюмировать, что проектировщиками в процессе разработки проектов крупнопанельных зданий приходится определять их конфигурацию и размеры с учетом требуемого набора и количества квартир, вписывая здания в конкретные участки, поэтому необходимо иметь достаточно широкий перечень типовых и повторно-применяемых секций. Это возможно при условии применения основных принципов так называемой открытой системы типизации, когда из весьма ограниченного количества типоразмеров заводских изделий можно собирать практически неограниченные по вариативности индивидуальные жилые дома с любой планировкой и этажностью. В этом коренное отличие до сих пор применявшихся повсеместно проектов крупнопанельных домов с закрытой системой типизации, в которой при огромном количестве типоразмеров изделий возможно строительство ограниченного количества жилых секций.

Концепция открытой технологической системы в крупнопанельном домостроении [1]

Первый принцип. Любое композиционное решение обеспечивается необходимыми строительными элементами минимальной номенклатуры (на порядок меньше номенклатуры закрытой технологической системы КПД).

Второй принцип. Конструктивное решение позволяет применить данный строительный элемент на любом месте и его точное местоположение определяется в процессе монтажа.

Третий принцип. Независимое расположение соединений элементов в пространстве во взаимосвязи с линиями укрупненной конструктивной модульной сетки.

Четвертый принцип. Не требуются рабочие чертежи для всех возможных марок элементов; достаточно, чтобы в каталоге были сведения для формирования кода элемента в зависимости от вида и местоположения проемов, что значительно упрощает проектирование, производство и монтаж.

Пятый принцип. Отверстия для прохода инженерных сетей создаются в процессе монтажа, чтобы не увеличивать количество марок изделий.

Таким образом, основное преимущество открытой системы типизации заключается в том, что из небольшого количества изделий (буквально несколько десятков) можно строить индивидуальные жилые дома любого объемно-планировочного решения, при этом легко осуществляя переход от выпускаемой продукции к совершенно новой. В то же время возможно в несколько раз снизить себестоимость строительства за счет более продуманного и маломатериалоемкого конструктивного решения, что позволит в несколько раз уменьшить трудоемкость монтажа и при этом повысить комфортность проживания, в полной мере применяя принципы совершенно свободной и вариативной планировки квартир, ориентируясь на индивидуальные вкусы конкретных семей.

Особенности архитектурного решения. В процессе проектирования крупнопанельных жилых зданий архитекторы сталкиваются с большим числом противоречий, в частности с необходимостью соз-

дания интересного внешнего облика здания с чисто утилитарными требованиями по максимальному ограничению теплопотерь, что диктует компактную схему с минимальным периметром наружных стен. Решение здесь находится в разумном сочетании основного прямоугольного объема с достаточно широким корпусом и разнообразными по планировке и конфигурации летними (неотапливаемыми) помещениями, неповторяющимся архитектурным обликом с применением различной наружной отделки по фактуре и цвету. Возможно активное применение остекленных и неостекленных лоджий, веранд, зимних садов, солнечных вегетариев, витрин встроенных помещений и других многообразных архитектурных элементов. Что касается внутренней планировки, то здесь появляется огромный фронт действительно многообразных решений, позволяющих в зависимости от временного роста (пульсирования) и схлопывания конкретной семьи (появление детей, их рост по возрасту и перспективный уход с образованием своих семей) осуществлять соответствующие дизайнерские приемы по мере изменения потребностей каждой семьи. Большое значение в предлагаемом решении имеет возврат к необходимой высоте жилых помещений, равной нормативной высоте помещений общественных зданий, то есть не менее трех метров от пола до потолка, что соответствует необходимым санитарно-гигиеническим требованиям.

На протяжении примерно семидесятилетнего срока жилье в Беларуси возводилось вопреки стремлению человека к здоровому и устойчивому образу жизни. Недостаточный объем воздуха и его неправильный обмен, вызванный слишком малой высотой жилых помещений, пагубно сказывается на здоровье жильцов. К тому же процессы приготовления пищи в таких условиях – с использованием почти повсеместно газовых плит и поквартирного газового отопления – можно приравнять к промышленным технологиям «вредных» производств.

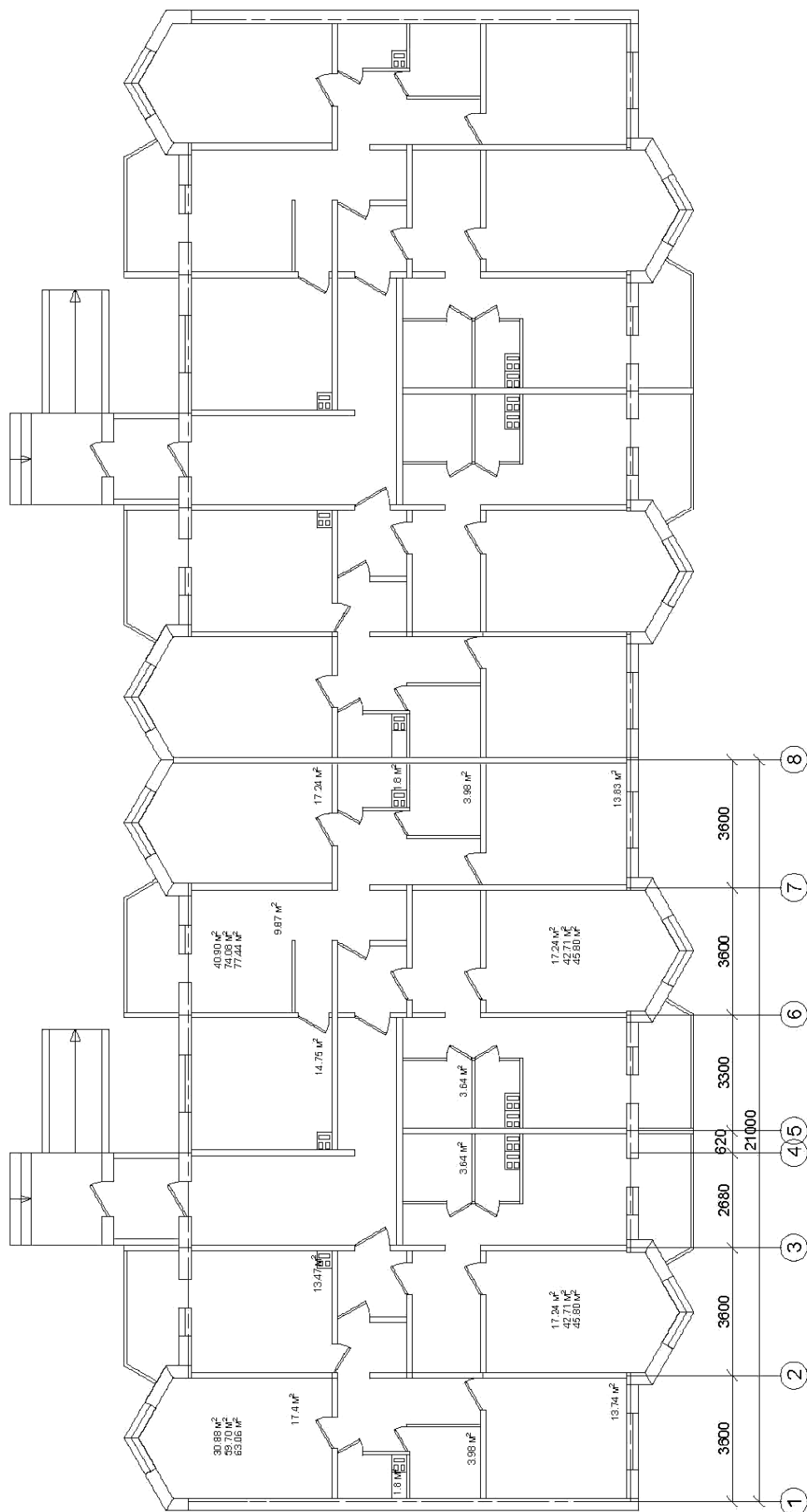
Согласно исследованиям российского ученого Ю.Д. Губернского, частота детской заболеваемости и длительность болезней существенно выше в семьях, проживающих в газифицированных жилищах, нежели в квартирах, оснащенных электрическими кухонными плитами. Газовые нагревательные приборы характеризуются ещё и тем, что непосредственно выделяют при работе опасные для здоровья вещества (угарный газ), субстанции, не являющиеся собственно токсинами, но представляющие собой своеобразные катализаторы для других токсинов, а также усиливающие иммунодефицит.

Газовая аппаратура также ухудшает физические характеристики жилой среды – температурно-влажностный режим, уровень и структуру ионизации воздуха. Речь идет о постепенном, хроническом отравлении организма человека, которое сопровождается плохим самочувствием, но не доходит до острых ситуаций. Все это существенно сокращает продолжительность жизни. Кроме этого в последнее время участились случаи гибели людей от взрыва бытового газа. В силу некоторых постановлений Совета Министров Республики Беларусь необходимо планомерно и повсеместно прекратить использование бытового газа и заменить его и для бытовых нужд и отопления электрической энергией, учитывая вновь вводимую Белорусскую АЭС.

В результате исключения применения газового оборудования возможно применение, разрешенное действующими строительными и санитарными нормами планировочных решений с объединением кухни, столовой, гостиной и прихожей в единое пространство, что существенно улучшит комфорт квартиры и позволит значительно уменьшить количество перегородок и дверных проемов, что также скажется на материалоёмкости и трудоёмкости монтажа и позволит снизить стоимость квадратного метра жилья.

Конструктивные особенности новой системы. Согласно документу «Основные направления реконструкции предприятий крупнопанельного домостроения в Республике Беларусь», разработанном «Институтом НИПТИС им. Атаева С.С.» по заданию Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь, намечены четыре варианта перепрофилирования действующих предприятий КПД. Второй вариант представляется наиболее подходящим для Треста № 16 (Новополоцк), завода КПД – это выпуск ширококорпусных жилых домов с гибкой планировкой квартир со смешанной каркасно-стеновой конструктивной системой (рисунок 2).

По представленной конструктивной системе основными вертикальными несущими элементами являются: колонны, наружные стеновые панели и панели внутренних стен, образующие лестничный и лестнично-лифтовой узел. Горизонтальные несущие элементы – плоские сплошные плиты перекрытий КПД либо многопустотные панели перекрытий (как вариант с использованием каркаса, разработанного «Институтом Минскпромпроект»), опирающиеся на панели наружных стен и одноэтажные колонны в середине здания или на ригель, не выступающий из плоскости потолка. Шаг колонн и модульный размер наружных и внутренних стеновых панелей предлагается унифицировать к единому укрупненному модулю 6М, то есть 6,6 м, сократив тем самым количество стыков, особенно наружных (в три раза на одну жилую секцию). Это позволит существенно снизить теплопотери через указанные стыки, которые до сих пор являются уязвимым местом всех современных зданий крупнопанельного домостроения, и соответственно уменьшить трудоёмкость строймонтажа.



1. жилая площадь – 106,26 м²; 2. общая площадь без лоджий – 219,2 м²; 3. общая площадь с лоджиями – 232,1 м²; 4. периметр наружных стен – 50 пог. м; 5. количество стыков – 24 шт.;
6. общая площадь на погонный метр стены – 4,314 м²; 7. коэффициент К1 – 0,484; 8. коэффициент К2 – 3,700; стоимость 1 м² общей площади – 500 у.е.

Осваиваемая в Новополцке серия М464 (традиционная закрытая технологическая система)
 Разработка «Минспроекстрой» для СУ № 205 ОАО «МАПИД»

Рисунок 2. – План типового этажа, осваиваемый в Тресте № 16, Новополцк

В данном варианте каркаса полностью используются панели наружных стен, плоские плиты перекрытия с измененным армированием, частично – панели внутренних стен для лестничных клеток с внесенными изменениями по новым нормативным требованиям, элементы лестниц с площадками и лифтами. Новым конструктивным элементом служит одноэтажная бесконсольная колонна. Перегородки по индивидуальному дизайнерскому проекту могут выполняться из различных легких материалов (ячеистый бетон, гипсокартон (ГКЛ и ГВЛ), стекломат, пенобетон и др.).

В такой новой конструктивной системе можно решать вопросы энергосбережения, о которой будет сказано ниже. Переход от строительства по закрытой системе к открытой технологической системе возможно осуществить без остановки производства, продолжая вести строительство по двум системам одновременно. Все это позволит производству работать «на склад» и комплектовать строительство гибко на заказ.

Инженерное обеспечение. К современным инженерным системам нормативная база относит: отопление с регулируемым температурным режимом; вентиляцию; пожарную сигнализацию и автоматическую систему пожаротушения; охранную сигнализацию и систему видеонаблюдения; наличие оптоволоконных телекоммуникаций; водоснабжение; канализацию; электроснабжение.

К вопросу отопления и вентиляции необходимо подходить комплексно, учитывая все факторы, влияющие на комфорт проживания. *Во-первых*, следует создать такую конструкцию всего обогреваемого контура здания, которая обеспечивала бы минимальные теплопотери с коэффициентом сопротивления теплопередаче, принятым в европейских странах (от 6 до 10 включительно). *Во-вторых*, необходимо принять наиболее современную систему поквартирного отопления, в качестве которой предлагается лучистая система электрического отопления с использованием пленочных лучистых электронагревателей (ПЛЭН) [2]. В основу работы нагревателя заложен известный принцип: при протекании тока через проводник (резистивную греющую алюминиевую фольгу) выделяется теплота в виде инфракрасных лучей длиной волны 9...15 мкм. Данное излучение поглощается поверхностью стен, пола и мебели, создавая при этом комфортный обогрев помещения. Коэффициент полезного действия ПЛЭН составляет 95%, что исключает заморозку и разморозку системы; минимальное снижение затрат на отопление – до 2,5 раз. Температура регулируется комнатным терморегулятором. Система работает по 10 мин в час при этом на обогрев 1 м² помещения затрачивается около 10...15 Вт в час. Такая система не требует регулярного техобслуживания, обеспечивает комфортность проживания и абсолютно безопасна, может монтироваться в полу, на потолке и внутренних стенах.

Что касается конструкции наружных стен, то, согласно данным исследований российских ученых Б.В. Гусева и В.М. Дементьева [3], необходимо создать модель идеальной стены, которая может быть создана на основе жилой системы под названием «русская изба». Используя открытые Б.В. Гусевым и В.М. Дементьевым закономерности и имея в своем распоряжении соответствующие материалы, можно построить жилые помещения, приближающиеся к условиям идеальной комфортности.

Как считают Б.В. Гусев и В.М. Дементьев, удаление антропоксинов и других загрязнителей – основная проблема комфортности. Для того чтобы их удалить, требуется обязательный полный воздухообмен. Поэтому внутреннюю часть стены нужно делать из фильтрующих материалов, в которой воздухообмен осуществляется по схеме полного вытеснения, когда нулевая концентрация вредных веществ достигается однократным воздухообменом. При этом предлагается для исключения лишних теплопотерь применять вместо любых утеплителей алюминиевую фольгу, которая, как известно, отражает до 97% лучистого тепла обратно в помещение, учитывая предлагаемое лучистое тепло для отопления. Такая конструкция наружной стены (рисунок 3) позволит уменьшить теплопотери примерно в 3 раза.

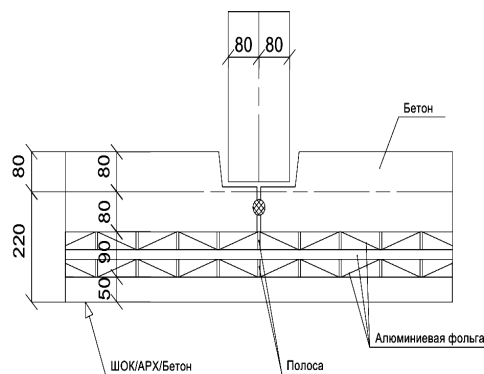


Рисунок 3. – Конструкция предлагаемой стены

Заключение. В результате проведенного исследования подходов в проектировании крупнопанельных жилых зданий с целью типизации решений, возможности повторного применения проектных решений, рационализации процесса выбора вариантов разработаны наиболее экономичные варианты объемно-планировочных и конструктивных решений крупнопанельных жилых зданий для новой серии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирчев, С.Р. Открытые технологические системы в крупнопанельном домостроении / С.Р. Мирчев. – М. : Стройиздат, 1984. – 39 с.
2. Бадьин, Г.М. Современные технологии строительства и реконструкции зданий / Г.М. Бадьин, С.А. Сычев. – СПб. : БХВ-Петербург, 2013. – 128 с.
3. Гусев, Б.В. Об идеальной комфортности жилища / Б.В. Гусев, В.М. Дементьев // Строительные материалы. – 1999. – № 121. – С. 24–25.
4. Уланов, Л.Н. Что делать с пятиэтажками? / Л.Н. Уланов // Жилищное строительство. – 2001. – № 3. – С. 12–14.
5. Шевчук, Л.И. Проблемы архитектурно-строительной политики / Л.И. Шевчук // Строительный экспорт. – 1999. – № 8. – С. 8–12.
6. Шагин, А.Л. Реконструкция зданий и сооружений / А.Л. Шагин. – М. : Высш. школа, 1991. – 252 с.
7. Шепелев, Н.П. Реконструкция городской застройки / Н.П. Шепелев, М.С. Шумилов. – М. : Высш. школа, 2000. – 271 с.
8. Недвижимость за рубежом [Электронный ресурс] / В Великобритании построили дом-скворечник. – Режим доступа: <http://prian.ru/news/16302.html>. – Дата доступа: 19.11.2018.
9. Kevern, T.T. Effects of macrosynthetic fibers on pervious concrete properties / T.T. Kevern, D. Biddle, Q. Cao // J Mater. Civ. Eng. – 2015. – № 27. – P. 9.
10. Справочник по композиционным материалам : в 2-х кн. ; под ред. Дж. Любина. – М. : Машиностроение, 1988. – 448 с.
11. Green Awards [Электронный ресурс] // Экологический стандарт BREEAM. – Режим доступа: <http://www.greenawards.ru/ru/green-awards-history/green>. – Дата доступа: 19.11.2018.
12. Журнал «Архитектура и строительство» [Электронный ресурс] // Зелёное строительство. – Режим доступа: <http://ais.by/article/zelenoe-stroitelstvo>. – Дата доступа: 19.11.2018.
13. Медицинский форум [Электронный ресурс] // Высота и здоровье. – Режим доступа: <https://www.medikforum.ru/medicine/61010-zhit-vyshe-7-etazha-opasno-dlya-zdorovya.html>. – Дата доступа: 19.11.2018.
14. Modeling the effects of biological tissue on RF propagation from a wrist-worn device / J.D. Wilson [et al.] // 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. – 2014. – P. 3146–3149.

Поступила 21.12.2018

TO THE QUESTION OF THE CHOICE OF OPTIONS OF VOLUME-PLANNING AND CONSTRUCTION DECISIONS WHEN DESIGNING LARGE PANEL RESIDENTIAL BUILDINGS

E. BRYANTSEV, D. SHABANOV, A. YAGUBKIN

It is shown that at present the architectural solutions used in the design of large-panel residential buildings in the Republic of Belarus do not meet modern requirements. External (limiting) and internal (target) factors influencing the choice of space-planning and design solutions in the design of large-panel residential buildings are identified. The main requirements and criteria for their design and construction are systematized. On the basis of the given criteria for choosing the most optimal layout of residential buildings, it was proposed to use the principles of an open typing system, and ways to reduce it were outlined: material intensity, labor intensity, heat loss, cost, and improvement of living comfort. Considered the design of the supporting frame and exterior panels. The most economical variants of space-planning and design solutions for large-panel residential buildings for the new series are presented.

Keywords: *space planning solution, constructive solution, design of residential buildings, typing systems, large-panel residential buildings.*