

of Emergencies]. *Problemy nadzvychainykh situatsii* [Problems of Emergencies], 2010, issue 12, pp. 137-145.

<http://nuczu.edu.ua/ukr/science/pub/art/21/>

11. Drexler, P. Numerical modeling of accuracy of air ion field measurement / Petr Drexler, Pavel Fiala, Karel Bartusek // *Journal of Electrical Engineering*. – 2006. – vol 57. – № 8/S – pp. 62-65.

Drexler, P. Numerical modeling of accuracy of air ion field measurement / Petr Drexler, Pavel Fiala, Karel Bartusek // *Journal of Electrical Engineering*. – 2006. – vol 57. – № 8/S – pp. 62-65

http://iris.elf.stuba.sk/JEEEC/data/pdf/8s_106-16.pdf

12. Fletcher, L. A. Air ion behavior in ventilated rooms. / Fletcher L. A., Noakes C. J., Sleight P. A., Beggs C. B., Shepherd S.J. *Indoor and uilt Environment*, 17 (2)., 2008. – pp. 173-182.

Fletcher, L. A. Air ion behavior in ventilated rooms. / Fletcher L. A., Noakes C. J., Sleight P. A., Beggs C. B.,

Shepherd S. J. *Indoor and uilt Environment*, 17 (2)., 2008. – pp. 173-182.

<http://core.ac.uk/download/pdf/50886.pdf>

13. Noakes, C. J. Modelling the air cleaning performance of negative air ionisers in ventilated rooms / Noakes C. J., Sleight P. A., Beggs C. // *Proceedings of the 10th International Conference on Air Distribution in Rooms*. – Roomvert 2007, 13 -15 June 2007, Helsinki.

Noakes, C. J. Modelling the air cleaning performance of negative air ionisers in ventilated rooms / Noakes C.J, Sleight P.A, Beggs C. // *Proceedings of the 10th International Conference on Air Distribution in Rooms*. – Roomvert 2007, 13 -15 June 2007, Helsinki.

http://www.researchgate.net/publication/33042593_Modeling_the_air_cleaning_performance_of_negative_air_ionisers_in_ventilated_rooms

Статья рекомендована к публикации д-ром техн. наук, проф. А. А. Пивоваровым (Украина);

д-ром техн. наук, проф. В. Н. Деревянко (Украина)

Поступила в редколлегию 26.08.2015

УДК 699.887.3; 546.296

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С УЧЕТОМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

БЕЛИКОВ А. С.^{1*}; *д.т.н., проф.*,
ШАЛОМОВ В. А.^{2**}; *к.т.н., доц.*,
КРАВЧУК А. М.³; *ст. преп.*,
ЗИБРОВ И. Ф.⁴; *магистр.*

^{1*} Кафедра безопасности жизнедеятельности, Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 47-16-01, e-mail: bgd@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-5822-9682

^{2**} Кафедра безопасности жизнедеятельности, Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 47-16-01, e-mail: shalomov_v_a@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-6890-932X

³ Кафедра безопасности жизнедеятельности, Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, ул. Ворошилова, 25, 49000, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (056) 713-51-42, e-mail: bgd@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-7144-2563

⁴ Кафедра безопасности жизнедеятельности, Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 47-16-01, e-mail: vanya100@i.ua, ORCID ID: 0000-0002-9384-985X

Аннотация. *Цель.* Разработка новых конструктивных решений при проектировании и строительстве новых зданий, применение новых прогрессивных методов выполнения работ. *Методика.* Применение нормативного показателя уровня эффективности ограждающих конструкций зданий и сооружений - минимально обязательное теплосопротивление отдельных ограждающих элементов. *Результаты.* В статье представлен анализ конструктивных решений жилых зданий. Рассмотрены возможности современного градостроительства и используемых при этом строительных материалов. Жилое здание становится составной частью единой функциональной системы по обеспечению комфортности, как для проживания человека, так и по удобству его обслуживания. Повышение теплотехнических требований к ограждающим конструкциям возводимых зданий - инновационное направление строительного производства в Украине. Одним из самых активных потребителей энергии в Украине является строительный комплекс. Доля энергоресурсов для производства строительных материалов, изделий и конструкций выше среднего показателя по отечественной промышленности в целом и значительно выше мирового уровня. Наибольшие теплототери происходят через ограждающие конструкции, имеющие крайне низкие показатели сопротивления теплопередаче. Главными инновационными направлениями развития производства основных

видов строительных материалов являются повышение качества, энергоэффективности, экологичности и снижение энергоемкости продукции. В настоящее время весьма актуальным является разработка новых разновидностей композиционных малоцементных и безцементных вяжущих и их технологий из отходов металлургии, ТЭС, горнорудной, химической и других отраслей промышленности различного назначения, не уступающих, а даже превосходящих обычные (классические). На передний план выходит использование вторичных ресурсов для получения из них вяжущих, сокращая при этом огромные накопления за десятилетия отходов производства, улучшая экологию, а также использование энергосберегающих, дешевых стройматериалов. **Научная новизна.** Новые энергоэффективные требования к ограждающим конструкциям позволили получить сравнительную оценку параметров для основных видов строительных материалов, отвечающих нормативным требованиям. **Практическая значимость.** Применение новых конструктивных решений при проектировании и строительстве новых зданий, применение новых прогрессивных методов выполнения работ наметил пути решения по энергосбережению.

Ключевые слова: Энергосбережение; жилое здание; автоклавный ячеистый бетон; армирование; теплопередача; тепловое сопротивление; теплозащитные свойства; энергетическая эффективность; физико-технические свойства

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ З УРАХУВАННЯМ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

БЕЛКОВ А. С.^{1*}; *д.т.н., проф.*,
ШАЛОМОВ В. А.^{2**}; *к.т.н., доц.*,
КРАВЧУК А. М.³; *ст. викл.*,
ЗІБРОВ І. Ф.⁴; *магістр.*

^{1*} Кафедра безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 47-16-01, e-mail: bgd@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-5822-9682

^{2**} Кафедра безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 47-16-01, e-mail: shalomov_v_a@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-6890-932X

³ Кафедра безпеки життєдіяльності, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, вул. Воропилова, 25, 49000, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (056) 713-51-42, e-mail: bgd@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-7144-2563

⁴ Кафедра безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 47-16-01, e-mail: yanya100@i.ua, ORCID ID: 0000-0002-9384-985X

Анотація. Мета. Розробка нових конструктивних рішень при проектуванні і будівництві нових будівель, вживання нових прогресивних методів виконання робіт. **Методика.** Застосування нормативного показника рівня ефективності огороджуючих конструкцій будівель і споруд - мінімально обов'язковий теплопір окремих огороджуючих елементів. **Результати.** У статті наведено аналіз конструктивних рішень житлових будівель. Розглянуті можливості сучасного містобудування і використуваних при цьому будівельних матеріалів. Житлова будівля стає складовою частиною єдиної функціональної системи по забезпеченню комфортності, як для проживання людини, так і по зручності його обслуговування. Підвищення теплотехнічних вимог до огороджуючих конструкцій будівель, що зводяться, інноваційний напрям будівельного виробництва в Україні. Одним з найактивніших споживачів енергії в Україні є будівельний комплекс. Доля енергоресурсів для виробництва будівельних матеріалів, виробів і конструкцій вище середнього показника по вітчизняній промисловості в цілому і значно вище за світовий рівень. Найбільші тепловтрати відбуваються через огороджуючі конструкції, які мають украй низькі показники опору теплопередачі. Головними інноваційними напрямками розвитку виробництва основних видів будівельних матеріалів є підвищення якості, енергоефективності, екологічності і зниження енергоємності продукції. Зараз вельми актуальною є розробка нових різновидів композиційних малоцементних і безцементних в'язучих і їх технологій з відходів металургії, ТЕС, гірничорудною, хімічної та інших галузей промисловості різного призначення, не поступливих, а навіть перевершуючих звичайні (класичні). На передній план виходить використання вторинних ресурсів для одержання з них в'язучих, скорочуючи при цьому величезні накопичення за десятиліття відходів виробництва, покращуючи екологію, а також використання енергозбережних, дешевих будматеріалів. **Наукова новизна.** Нові енергоефективні вимоги до огороджуючих конструкцій, дозволили отримати порівняльну оцінку параметрів для основних видів будівельних матеріалів, що відповідають нормативним вимогам. **Практична значимість.** Застосування нових конструктивних рішень при проектуванні і будівництві нових будівель, застосування нових прогресивних методів виконання робіт намітив шляхи вирішення з енергозбереження.

Ключові слова: Енергозбереження; житлова будівля; автоклавний ніздрюватий бетон; армування; теплопередача; тепловий опір; теплозахисні властивості; енергетична ефективність; фізико-технічні властивості

STRUCTURAL DECISIONS OF DWELLINGS BUILDINGS TAKING INTO ACCOUNT DECISION OF TASKS OF ENERGY-SAVINGS

BYELIKOV A. S.^{1*}; *Dr. Sc. (Tech.), Prof.*,
SHALOMOV V. A.^{2**}; *Cand. Sc. (Tech.), Associate Prof.*,
KRAVCHUK A. M.³; *Sen. Teach.*,
ZIBROV I. F.⁴; *master's degree.*

^{1*} Department of Life Safety, State Higher Education Establishment “Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-A, Chemishevskogo st., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, phone +38 (0562) 47-16-01, e-mail: bgd@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-5822-9682

^{2**} Department of Life Safety, State Higher Education Establishment “Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-A, Chemishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, phone +38 (0562) 47-16-01, e-mail: shalomov_v_a@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-6890-932X

³ Department of Life Safety, Dnepropetrovsk agrarian-economic university, Voroshilova st., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, phone +38 (056) 713-51-42, e-mail: bgd@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-7144-2563

⁴ Department of Life Safety, State Higher Education Establishment “Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-A, Chemishevskogo st., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, phone +38 (0562) 47-16-01, e-mail: yanva100@i.ua, ORCID ID: 0000-0002-9384-985X

Abstract. Purpose. Development of new structural decisions at planning and building of new buildings, application of new progressive methods of implementation of works. **Methodology.** Application of normative index of level of efficiency of non-load-bearing constructions of buildings and buildings is minimum obligatory thermal resistance of separate non-load-bearing elements. **Findings.** The analysis of structural decisions of dwellings buildings is presented in the article. Possibilities of modern town-planning and in-use here build materials are considered. Dwelling building becomes component part of the single functional system on providing of comfort, both for the residence of man and on the comfort of his service. Increase of heating engineering requirements to the non-load-bearing constructions of the erected buildings innovative direction of a build production in Ukraine. One of the most active users of energy there is a build complex in Ukraine. Stake of power resources for the production of build materials, wares and constructions above average index on domestic industry on the whole and considerably higher than world level. Most thermal losses take place through non-load-bearing constructions, having utterly low indexes of resistance a thermal transmission. Main innovative directions of development of production of basic types of build materials it is been upgrading, to power efficiency, to ecofriendliness and decline of power capacity of products. Presently very actual is development of new varieties composition littlecement and without cement astringent and their technologies from wastes of metallurgy, TPS, mining, chemical and other industries of industry of the different setting, not yieldings, but even excelling ordinary (classic). On a foreground the use of the second resources goes out for a receipt from them astringent, abbreviating here enormous accumulations for the decades of wastes of production, improving ecology, and also use of energysaving, cheap building materials. **Originality.** New energyeffective requirements to the non-load-bearing constructions allowed to get the comparative estimation of parameters for the basic types of build materials, answering normative requirements. **Practical value.** Application of new structural decisions at planning and building of new buildings, set application of new progressive methods of implementation of works the way of decision on an energy-savings.

Keywords: Energy-savings; dwelling building; autoclave cellular concrete; re-enforcement; heat transfer; thermal resistance; heatcover properties; power efficiency; physical technical properties

Постановка проблемы

Переход экономико-социальной системы развития Украины на рыночные отношения обусловил изменение места государственного строительства в жилищном комплексе страны – значительно уменьшился объем государственного жилищного строительства по сравнению с частным. Происходящие социальные процессы в стране определяют конструктивные решения жилых зданий, которая базируется на учете экономических, социальных, технических, ресурсных и эстетических возможностях общества.

Материалы, применяемые в строительстве должны удовлетворять условиям [7, 9 12-14]:

- быть экологически чистыми;
- изготавливаются из дешевого и местного сырья;

- иметь высокие эксплуатационные свойства, обеспечивающие долговечность и снижение трудоемкости при их применении;

- обеспечивать условия комфортности в помещениях здания;

- быть безопасными в условиях эксплуатации и переработки.

Развитие жилого фонда города в ближайшее десятилетия будет проводить только в пределах его административных границ за счет более рационального использования городской застройки, завершенности строительства каждого квартала и микрорайона, сохранения исторических центров, уплотнения городской застройки, освоения подземного пространства и др [1-3].

Цель статьи

Разработка новых конструктивных решений при проектировании и строительстве новых зданий,

применение новых прогрессивных методов выполнения работ.

Изложение основного материала

Создаваемый жилой фонд должен соответствовать современным нормативным параметрам (общая площадь на одного человека должна быть $\geq 23 \text{ м}^2/\text{чел}$). Для повышения комфортности проживания необходимо соблюдать принцип соединения, т.е. при строительстве жилых зданий необходимо предусматривать размещение в них структур систем обслуживания населения. Реализация принципа соединения базируется на повышении этажности жилых зданий (с выделением первых этажей для размещения сферы обслуживания) и разработки концепции комплексного развития систем современного жилья, включающей необходимые связи между составляющими элементами зданий и максимальное приближение систем обслуживания к жилой части. При этом жилое здание становится составной частью единой функциональной системы по обеспечению комфортности, как для проживания человека, так и по удобству его обслуживания. Рассмотренные возможности современного градостроительства позволяют наиболее полно удовлетворить специфические потребности разных социальных категорий населения [4, 15, 16].

Так за последние годы жилищного строительства в Украине до 70% приходится на индивидуальные малоэтажные здания, 13% - на каркасные многоэтажные жилые здания повышенной комфортности и 17% - многоэтажные жилые здания.

Конструктивные решения многоэтажных и малоэтажных жилых зданий приведены на рис. 1, 2.



Рис. 1. Конструктивные решения многоэтажных жилых зданий / Structural decisions of multistory dwellings buildings

Одним из инновационных направлений строительного производства в Украине является повышение теплотехнических требований к ограждающим конструкциям возводимых зданий.

Ежегодно строительный комплекс Украины потребляет примерно 30% энергоресурсов от общего количества. Из этого баланса 85% приходится на долю расходуемого тепла для отопления жилых и

общественных зданий. При этом потери тепла в окружающую среду в различных типах зданий составляют от 20 до 60%, что происходит из-за низких теплозащитных свойств ограждающих конструкций.



Рис. 2. Конструктивные решения малоэтажных жилых зданий / Structural decisions of dwellings buildings of small floor

Общепризнанным нормативным показателем уровня эффективности ограждающих конструкций зданий и сооружений считается минимально обязательное теплосоппротивление отдельных ограждающих элементов $R_{\text{omin}}, \text{ м}^2 \cdot \text{т}^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Новые энергоэффективные требования к ограждающим конструкциям в Украине введены в соответствии с ДБН В. 2.6 – 31: 2006 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель», соответствуют требованиям других стран.

В строительном производстве используются различные теплоизолирующие материалы, основные из них: - легкие бетоны (керамзитобетон, шлакобетон, газо- и пенобетон); - «теплые» растворы (цементно-перлитовый, гипсо-перлитовый); изделия из дерева и других органических материалов (плиты древесно-стружечные, фибролитовые, камышовые и др.); минераловатные и стекловолоконные материалы (минераловатные маты, минераловатные плиты, плиты из стекловолокна и др.); полимерные материалы (пенополистирол, пенопласт, пенополиуретан, перлитопластобетон и др.); пеностекло, газостекло и др [5, 6].

Основой строительной индустрии являются наиболее широко применяемые бетон, силикатный и керамический кирпич, газобетон, пенобетон и др. Современное производство автоклавного ячеистого бетона (АЯБ) по сравнению с технологиями производства других строительных материалов характеризуется малым расходом сырья и электроэнергии из-за его малой плотности [8, 10-11].

Неармированные элементы из АЯБ преимущественно применяются для возведения несущих наружных и внутренних стен, стен подвалов, фундаментных стен, перегородок и заполняющих стен, а также для разного типа перекрытий, в качестве заполнителей.

Армированные элементы из АЯБ применяются в качестве панелей перекрытия и покрытия стеновых несущих и не несущих панелей, а также в качестве перемычек. Размеры армированных элементов из АЯБ

тах: длина – 6 м, ширина - 0,6 м, толщина – 100-300 мм.

За счет высокой ячеистой пористости материала происходит закономерное снижение средней плотности силикатного бетона и повышение его теплоизоляционных свойств.

В зависимости от заданной прочности и плотности АЯБ имеет широкий диапазон применения: конструкционный в несущих стенах малоэтажных зданий, в перекрытиях, перемычках; конструкционно-теплоизоляционный, применяемый в само несущих наружных стенах и перегородках; утеплитель в виде отдельного слоя в составе наружных стен.

АЯБ, обладая уникальными физико-техническими свойствами, такими, как пористость, плотность, теплопроводность, паро- и воздухопроницаемость, обеспечивает высокую эксплуатационную комфортность помещений. В табл. 1, приведены сравнительные характеристики АЯБ, керамического и силикатного кирпича.

Таблица 1

Сравнительная характеристика ячеистого бетона и керамического кирпича ($R_0 = 2,5 \text{ м}^2 \cdot \text{т}^\circ / \text{Вт}$) / Comparative description of cellular concrete and ceramic brick ($R_0 = 2,5 \text{ м}^2 \cdot \text{т}^\circ / \text{Vt}$)

Характеристика	Ячеистый бетон ($\rho = 500 \text{ кг/м}^3$)	Кирпич керамический пустотный
Толщина стены	375	1100
Расход материала на 1 м ² , шт.	6,6	385
Расход кладочного материала на 1 м ² , м ³	0,008	0,25
Масса стены 1 м ² , кг	205	2000
Толщина фундамента, мм	400	1200
Обработываемость: пилить, шлифовать, фрезеровать (установка скрытой проводки)	можно	нельзя

Сравнительный анализ характеристик показал, что новые нормативные показатели по теплозащите зданий обусловили экономическую невыгодность строительства из традиционных стеновых материалов (кирпич, бетон), т.к. требуется толщина стен до 1,5-2,0 м. (рис. 3).

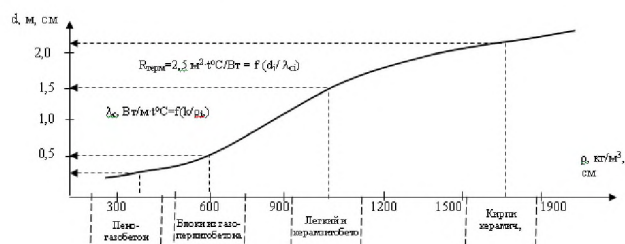


Рис. 3. Обеспечение допустимого уровня термического сопротивления для однослойных строительных материалов / Providing of possible level of thermal resistance for build materials in one layer

В табл. 2 приведены показатели однослойных стен зданий из различных строительных материалов.

Таблица 2

Сравнительные показатели однослойных стен зданий из мелкоштучных материалов / Comparative indexes of walls in one layer of buildings from shallow piece materials

Вид стенового материала	Средняя плотность материала, кг/м ³	Толщина однослойной стены, м	Коэффициент теплопроводности λ_0 , Вт/м·°С
Кирпич керамический	1800	1,85	0,47
Кирпич силикатный	1850	2,00	0,64
Пустотные блоки из легкого бетона	1200	1,30	0,36
Панели керамзитобетонные	1200	1,35	0,29
Блоки стеновые из перлитобетона	600	0,50	0,34
Блоки стеновые из автоклавного газобетона	600	0,50	0,14

Повышение нормативных требований к сопротивлению теплопередачи наружных стен (табл. 3) приводит к необходимости перехода от стен сплошной кладки к слоистым с эффективным утеплителем, несущая способность которых ограничена пятью этажами.

Таблица 3

Сравнительные показатели однослойных наружных стен зданий из мелкоштучных материалов / Comparative indexes of outward walls in one layer of buildings from shallow piece materials

Материал стенового ограждения	Средняя плотность, кг/м ³	Толщина стены, м
Блок из ячеистого бетона	600	0,38
	500	0,32
	450	0,30
	400	0,26
Кирпич силикатный	1850	2,02
Кирпич керамический	1800	1,62

Сохранить сплошную кладку целесообразно для пустотелых керамических блоков и блоков из автоклавного ячеистого бетона, состав и размеры мелкоблочных размеров которых приведены в табл. 4-6.

Таблица 4

Состав пенолобетона / Composition suds-ash-concrete

Материал	Расход материалов на 1 м ³ бетона	
	Состав 1	Состав 2
Цемент	280	300
Золы ТЭС	560	530
Пенообразователи	0,5	0,7
Вода	430	440

Таблица 5

**Состав газозолошлакобетона / Composition
gas-ash-slag-concrete**

Наименование материала	Расход материалов в кг на 1 м ³ бетона (варианты)			
	1	2	3	4
Цемент	120	20	180	320
Известно-шлаковые вяжущие	308	370	280	290
Золы ТЭС	150	130	120	230
Граншлак	30	400	400	520
Алюминиевая пудра	0,4	0,4	0,35	0,5

Таблица 6

**Размеры мелкоштучных блоков / Sizes of
shallow piece blocks**

Параметры	Блоки		
	Пенобетон	Термоблок керамический	Термоблок бетонный
Размеры, мм	61x10,6x40	39x19x18,5	39x19x18,5
Плотность, кг/м ³	600 700	900	1200

АЯБ - один из немногих материалов, который применяют для устройства однослойных наружных стен, сопротивление теплопередачи которых удовлетворяет требованиям строительных норм.

В современных зданиях с различными конструктивными решениями толщина наружных стен, как правило, составляет не менее 400 мм. Для их устройства используют преимущественно блоки, изготовленные из АЯБ. При строительстве зданий

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ
/ REFERENCES**

1. Акопян А. Н. Повышение качества строений с использованием информационно-интеллектуальной среды / Акопян А. Н., Грачев В. А., Шмаков В. В. // Промышленное и гражданское строительство, №5, - 2005. - С. 53–54.

Akopyan A. N. Povyshenie kachestva stroeniy s ispolzovaniem informatsionno-intellektualnoy sredy / Akopyan A. N., Grachev V. A., Shmakov V. V. // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo, N5 - 2005. - S. 53–54.

2. Бродач М. М., Энергоэффективные здания / Бродач М. М., Табунщиков Ю. А., Шилкин Н. В. - М.: Издательство АВОК-ПРЕСС, 2003. - 200 с.

Brodach M. M., Energoeffektivnye zdaniya / Brodach M. M., Tabunshnikov Yu. A., Shilkin N. V. - M.: Izdatelstvo AVOK-PRESS, 2003. - 200 s.

3. Булгаков С. Н. Энергоэффективные строительные системы и технологии / Булгаков С. Н. - М.: АВОК, 20014. - 196 с.

Bulgakov S. N. Energoeffektivnye stroitelnye sistemy i tehnologii / Bulgakov S. N. - M.: AVOK, 20014. - 196 s.

4. Гликин С. М. Современные ограждающие конструкции и энергоэффективность зданий / С. М. Гликин // М.: Энергия, 2011. - 57 с.

малой и средней этажности (до 5-этажей включительно) АЯБ находит применение не только в несущих конструкция, но и в межэтажных перекрытиях, которые совместили конструктивную и теплозащитную функцию.

При высотном строительстве к строительным материалам, изделиям и конструкциям предъявляются особые требования ограничения по весу, обеспечению прочности, долговечности, огнестойкости и экономичности. К материалам наружных стен предъявляются требования теплоэффективности, а к зданию – повышенные архитектурно-эстетические требования. Газобетон, в первую очередь, в виде мелкоштучных блоков получил применение для устройства поэтажно самонесущих наружных стен.

Стены выполняют в двух конструктивных вариантах:

- двух- или трехслойная стена с фасадным слоем из облицовочного кирпича;

- многослойная стена с фасадной системой и воздушным зазором.

Заключение

Рассмотренные конструктивные решения проектирования и строительство многоэтажных и малоэтажных жилых зданий с соблюдением инновационного направления производства – новые энергоэффективные требования к ограждающим конструкциям позволили получить сравнительную оценку параметров для основных видов строительных материалов, отвечающих нормативным требованиям ДБН В.2.6-31:2006.

Glikin S. M. Sovremennyye ograzhdayushchie konstruktssii i energoeffektivnost zdaniy / S. M. Glikin // M.: Energiya, 2011. - 57 s.

5. Киселева Н. Я. Производство сланцезольного газобетона в АО «Силбет» / Н. Я. Киселева // Строительные материалы и изделия. - 2004. - № 5. - С. 28-31.

Kiseleva N. Ya. Proizvodstvo slantsezolnogo gazobetonu v AO «Silbet» / N. Ya. Kiseleva // Stroitelnye materialy i izdeliya. - 2004. - N5. - S. 28-31.

6. Кривенко П. В. Цементы и бетоны на основе топливных зол и шлаков: [Монография] / Кривенко П. В., Пупкарева Е. К., Гоц В. И., Ковальчук Г. Ю. - К.: «ИПК Экспресс-Полиграф», 2012. - 258 с.

Krivenko P. V. Tsementy i betony na osnove toplivnyh zol i shlakov: [Monografiya] / Krivenko P. V., Pushkareva E. K., Gots V. I., Kovalchuk G. Yu. - K.: «IPK Ekspress-Poligraf», 2012. - 258 s.

7. Кузнецов П. А. Ресурсное обеспечение строительного переустройства аварийных объектов / Кузнецов П. А. - М.: СИП РИА, 2005. - 395 с.

Kuznetsov P. A. Resurnoe obespechenie stroitel'nogo pereustroystva avarynykh ob'ektov / Kuznetsov P. A. - M.: SIP RIA, 2005. - 395 s.

8. Лаповская С. Д. К вопросу стабилизации качества выпускаемой продукции на заводах автоклавных ячеистых бетонов / С. Д. Лаповская, Г. П. Сахаров // Будівельні матеріали, виробі та санітарна техніка. - 2011. - Вип. 40 - С. 112–115.

Lapovskaya S. D. K voprosu stabilizatsii kachestva vypuskaemoy produktsii na zavodah avtoklavnyh yacheistyh betonov / S. D. Lapovskaya, G. P. Saharov // *Budivelni materialy, vyroby ta sanitarna tehnik.* – 2011. Vyp. 40 – S. 112–115.

9. Неплохов А. В. Комплексный подход к энергосбережению в жилищно-коммунальном хозяйстве / Неплохов А. В. // *Энергетика региона: ЖКХ, №2.* - 2009. – С. 14-19.

Neplovov A. V. Kompleksnyy podhod k energosberezheniyu v zhilishchno-kommunalnom hozyaystve / Neplovov A. V. // *Energetika regiona: ZhKH, N2.* - 2009. – S. 14-19.

10. Рудченко Д. Г. Строительство жилья в Украине в контексте увеличения производства ячеистого бетона / Д. Г. Рудченко // *Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка.* - Вип. 41. – 2011. – С. 46-54.

Rudchenko D. G. Stroitelstvo zhilya v Ukraine v kontekste uvelicheniya proizvodstva yacheistogo betona / D. G. Rudchenko // *Budivelni materialy, virobi ta sanitarna tehnik.* Vyp. 41. – 2011. – S. 46 54.

11. Сай В. І. Розвиток виробництва ніздрюватобетонних виробів – складова енергетичної незалежності держави /

V. I. Say // *Будівельні матеріали та вироби.* – 2006. – № 4. – С. 12-17.

Say V. I. Rozvytok vyrobnystva nizdryuvatobetonnyh vyrobiv – skladova energetichnoyi nezalezhnosti derzhavn / V. I. Say // *Budivelni materialy ta vyroby.* – 2006. – N4. – S. 12-17.

12. Colebruk P. «Integrated Building Control: An Introduction»; The IBC Project, Hannover, 1998. - P. 185-187.

13. European Union's policy and regulatory perspectives on sustainable construction /Vicente Leoz-Argüelles / *Securing a sustainable future: 5th International Conference on AAC.* - Poland, Bydgoszcz, September 14-17, 2011, UTLS.

14. Nevins J. L., Whitley D. E. *Conçurent Design of products and Processes.* - McGraw-Hill. New York., 2009. – 268 p.

15. Promoting AAC solutions for sustainable construction challenges in Europe / Jos Cox / *Securing a sustainable future: 5th International Conference on AAC.* - Poland, Bydgoszcz, September 14-17, 2011, UTLS.

16. Zahedi Fatemeh. *Intelligent Systems for Business: Expert Systems with Networks.* The Wadsworth Publishing Company. Belmont. California., 2013. – 658 p.

Поступила в редколлегию 5.09.2015