

8. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ в выбросах предприятий. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 94 с.

OND-86. Metodika rasshcheta konsentratsyy v atmosfernom vozduhe vrednyh veshchestv v vybrosah predpriyaty [Methodology of concentrations estimation for air pollutants emissions], 1987, 94 p.

9. Хазан, В. Б. Визначення екологічної безпеки на підставі дослідження системи екологічних ризиків [Електронний ресурс] / В. Б. Хазан, П. В. Хазан // Екологія і природокористування. – 2013. – Вип. 16. – С. 64–70. – Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ecolpr> 2013 16 10/pdf

Khazan V. B., Khazan P. V., Vyznachennya ekologichnoyi bezpeky na pidstavi doslidzhennya systemy ekologichnyh ryzykiv [Ecological safety determination on the base of ecological risks survey]. Ekologiya ta pryrodokorystuvannya [Ecology and Nature Management], 2013, issue 16, pp. 64-70, Rezhym dostupu: <http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ecolpr> 2013 16 10/pdf

10. Цуца, Н. М. Екологічний ризик [Електронний ресурс] / Н. М. Цуца // Квалілогія книги. – 2014. – № 2. – С. 70–73 – Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Kk> 2014 2 16.pdf

Tsutsa N. M., Ekologichnyy ryzyk [Ecological risk]. Kvalilohiya knygy [Qualilohy of a Book], 2014, issue 2, pp. 70-73, Rezhym dostupu: <http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Kk> 2014 2 16.pdf

11. Обиход, Г. О. Методичні підходи щодо оцінки рівня екологічної небезпеки регіонів України [Електронний ресурс] / Г. О. Обиход, Т. Л. Омеляненко // «Ефективна економіка». – 2012. – № 3. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1429>

Obihod H. O., Omelyanenko T. L., Metodychni pidhody shhcho otsinky rivnya ekologichnoyi nebezpeky regioniv Ukrainy [Methodological approaches to level assessment of ecological danger in regions of Ukraine]. Efektyvna ekonomika [Effective Economy], 2012, issue 3, Rezhym dostupu: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1429>

12. Бернер Г. Я. Инженерные решения в области охраны окружающей среды и энергосбережение на промышленных предприятиях / Г. Я. Бернер. – Москва : новости теплоснабжения, 2009 – 327с.

Berner GY engineering solutions in the field of environmental saving and energy supply in industrial enterprises / GY Berner. - Moscow: news heating, 2009 – 327p.

13. Суворов С. Ф. Поквартирная система вентиляции с утилизацией теплоты. Пилотный проект жилого дома С. Ф. Суворов, А. Ю. Миловиков // АВОК.- 2013.- Вип.2.- С.23-26.

Suvorov SF door-ventilation system with heat recovery. The pilot project of an apartment house SF Suvorov A. Yu Milovikov // AVOK.- 2013.- Vip.2.- P.23-26.

Статья рекомендована к публикации в д-ром.техн.наук, проф. А.С.Беликовым (Украина); д-ром.тех.наук, проф. Л.С.Савиным (Украина) Статья поступила в редколлегию 07.09.2015

УДК 691.3

ТРЕХСЛОЙНЫЕ СТЕНОВЫЕ ПАНЕЛИ – НЕЭФФЕКТИВНОЕ ПРОШЛОЕ ИЛИ ПЕРСПЕКТИВНОЕ БУДУЩЕЕ?

МОРОЗ Л.В.^{1*}, к.т.н., доц.

^{1*} Кафедра технологии строительных материалов, изделий и конструкций, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского 24а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 46-93-76, e-mail: linysek-slv@mail.ru, ORCID ID 0000-0003-3150-7472

Аннотация. Постановка проблемы. До недавнего времени использование стеновых панелей не пользовалось популярностью при строительстве зданий различного назначения. Неоправданный отказ от данного вида железобетона, прежде всего, связан с однообразием геометрических параметров производимых изделий. Отсутствие возможности свободного планирования пространства сдерживало практическое применение стеновых панелей в современном строительстве. **Цель статьи.** Рассмотреть конструкцию трехслойной стеновой панели, а также современные способы производства трехслойных стеновых панелей. **Вывод.** В связи со сложившейся ситуацией в стране на рынке жилья, обеспечение устойчивого роста объемов возведения экономического социального жилья в регионах особенно актуально. Эффективным решением в данном случае может стать применение стеновых панелей, что обеспечит необходимые темпы строительства и не ограничит архитектурные желания строителей и заказчиков.

Ключевые слова: стеновая панель, железобетон, производство, технологии, свойства.

ТРЬОХШАРОВІ СТІНОВІ ПАНЕЛІ – НЕЕФЕКТИВНЕ МИНУЛЕ ЧИ ПЕРСПЕКТИВНЕ МАЙБУТНЄ?

МОРОЗ Л.В.^{1*}, к.т.н., доц.

^{1*} Кафедра технології будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, Державний вищий навчальний заклад „Придніпровська державна академія будівництва та архітектури”, вул. Чернишевського, 24а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 46-93-76, e-mail: linysek-slv@mail.ru, ORCID ID 0000-0003-3150-7472

Анотация. Постановка проблемы. До торішнього часу використання стінових панелей не було популярним при будівництві різноманітних будівель. Невиправдана відмова від цього виду залізобетону на сам перед пов'язана з одноманітністю геометричних параметрів виробів, що виробляються. Відсутність можливості вільного планування простору стримувало використання стінових панелей в сучасному будівництві. **Мета статті.** Розглянути конструкцію трьохшарової стінової панелі, а також сучасні технології її виготовлення. **Висновок.** У зв'язку з ситуацією, що склалася в країні на ринку житла, забезпечення стійкого зростання об'ємів будівництва економічного соціального житла в регіонах дуже актуальне. Ефективним рішенням у даному випадку може стати застосування стінових панелей, що забезпечить необхідні темпи будівництва, а також не обмежить архітектурні бажання будівельників та замовників.

Ключові слова: стінова панель, залізобетон, виробництво, технології, властивості.

ARE THE THREE-LAYERED WALL PANELS the UNEFFECTIVE PAST OR the PERSPECTIVE FUTURE?

MOROZ L.V.^{1*}, Tech. Sc. Cand.

^{1*} Department of technology of building materials products and constructions, State higher educational establishment Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24a, Chernishevskogo str., Dnepropetrovsk, 49600, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-93-76, e-mail: linysek-slv@mail.ru, ORCID ID 0000-0003-3150-7472

Annotation. Raising of problem. Till recently the use of wall panels did not use popularity at building of building of the different setting. Unjustified abandonment from this type of the reinforced concrete, foremost, is related to monotony of geometrical parameters of producible wares. Absence of possibility of the free planning of space restrained practical application of wall panels in modern building. **Purpose.** To analyse the construction of the three-layered wall panel, and also modern methods of production of the three-layered wall panels. **Conclusion.** In connection with the folded situation in a country at the market of accommodation, providing of strong growth of volumes of erection of economic social accommodation in regions especially topically. Application of wall panels can an effective decision become in this case, that will provide the necessary rates of building and will not limit the architectural desires of builders and customers.

Keywords: a wall panel, reinforced concrete, production, technology, properties.

Постановка проблемы.

Востребованность железобетонных стеновых панелей обусловлена преимуществами возведения объекта с их использованием – скорость и малая трудоёмкость строительства, возможность его проведения круглогодично и в любой климатической зоне, хорошие эксплуатационные показатели панелей, большая несущая способность, теплоёмкость и долговечность. Однако до недавнего времени использование стеновых панелей не пользовалось популярностью при строительстве зданий различного назначения. Неоправданный отказ от данного вида железобетона, прежде всего, связан с однообразием геометрических параметров производимых изделий. Отсутствие возможности свободного планирования пространства сдерживало практическое применение стеновых панелей в современном строительстве [1].

Цель статьи.

Рассмотреть конструкцию трехслойной стеновой панели, а также современные способы производства трехслойных стеновых панелей.

Основной материал.

Железобетонная стеновая панель представляет собой элемент стеновой конструкции,

произведенный в заводских условиях из бетона, армированного сетками или металлическими каркасами (рис.1). Конструкцию панели определяют некоторые категории и условия эксплуатации – по условиям применения плита может быть утепленной или без утеплителя (рис.2).

Типоразмеры подбираются по расчетным нагрузкам с учетом размеров строительного объекта в плане, вида конструктивной схемы, поэтажной планировки и пр. По способу производства на полносборные и сборные конструкции, многослойные и однослойные изделия. По принципу восприятия нагрузок стеновая панель может быть несущей, самонесущей или навесной [2,3,4].

Производимые в Украине стеновые панели должны соответствовать ДСТУ Б В.2.6-64-2008 «Конструкции зданий и сооружений. Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий» и ДСТУ Б В.2.6-84:2009 «Панели стеновые трехслойные железобетонные с утеплителем. Общие технические условия» [5,6].



Рис.1. Трехслойные стеновые панели / Three-layered wall panels

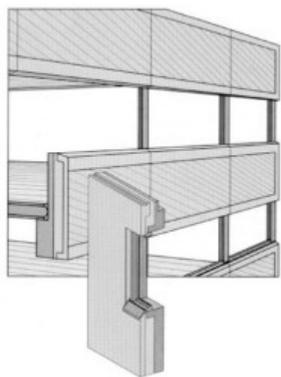


Рис.2. Схематическая конструкция стеновой панели / Schematic construction of a wall panel

Согласно этих нормативных документов, в качестве теплоизоляции в изделии используются плиты из минеральной ваты или штапельного волокна, а также плиты из пенополистирола. Они устанавливаются между внутренним и наружным слоем бетона. Соединение слоев конструкции может осуществляться с помощью гибких связей. Гибкие связи выполняются из коррозионно-стойкой стали или другого вида коррозионно-стойкого материала и обеспечивают совместную работу всех слоев конструкции. Более ранние конструкции стеновых панелей содержали гибкие связи, которые в зависимости от назначения и расчетной схемы статической работы подразделялись на подвески, распорки и подкосы. Сегодня в производстве используются, в основном, металлические диагональные связи, которые требуют определенного раскроя теплоизоляционного материала или же связи из базальто- и стеклопластиковой арматуры, устанавливаемые через толщину теплоизоляционного материала. В зависимости от этажности объекта и в случае применения пенополистирола в теплоизоляционном слое по периметру конструкции, а также в оконных и дверных проемах, должна быть выполнена огневая отсечка из минеральной ваты. Механизм сборки нескольких слоев конструкции – это одно из слабых мест данного изделия, так как свойства готового элемента во многом зависят от рабочего выполняющего сборку элемента, а также от качества раскроя теплоизоляционного материала и плотности

его установки в изделии. Некачественная сборка элемента приведет к образованию «мостиков холода», промерзанию конструкции и значительному снижению эксплуатационных характеристик изделия. Также для связки конструкции в одно целое могут использоваться жесткие связи или ребра (железобетонные) расположенные в слое утеплителя.

Среди современных способов отделки стеновых панелей (рис. 3-4) можно выделить: гладкую бетонную поверхность, мелкозернистую фактуру с обнаженным заполнителем, пескоструйная обработка, кислотное травление, влажная шлифовка поверхности, кирпичная, каменная или плиточная облицовка.



Рис.3. Стеновая панель с декоративным слоем / Wall panel with a decorative layer

Гладкая бетонная поверхность требует тщательного подбора рецептуры и оптимального режима уплотнения смеси. Мелкозернистую фактуру получают путем легкого кислотного травления или пескоструйной обработкой. Пескоструйная обработка удаляет цементное молочко и обнажает заполнитель до контролируемой отметки.

Влажная шлифовка предполагает удаление поверхности элемента на различную глубину – 1-3 мм. В случае облицовки изделия камнем его укладывают в опалубку перед бетонированием наружного слоя [3,4].

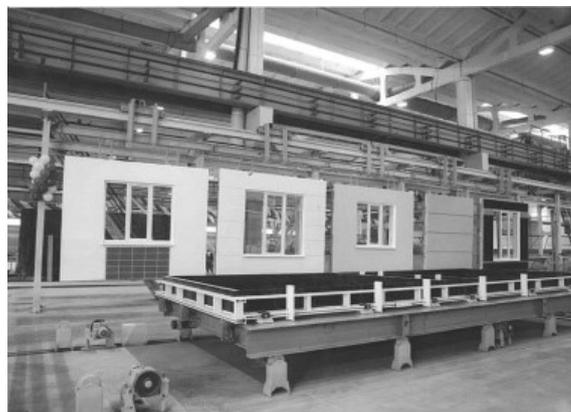


Рис.4. Примеры декоративной отделки стеновых панелей / Examples of the decorative finishing of a wall panel

Производство стеновых панелей, до недавнего времени, осуществлялось на конвейерных или кассетных линиях в условиях старых домостроительных комбинатов (рис. 5). Данные способы производства ограничивали геометрию производимых изделий.

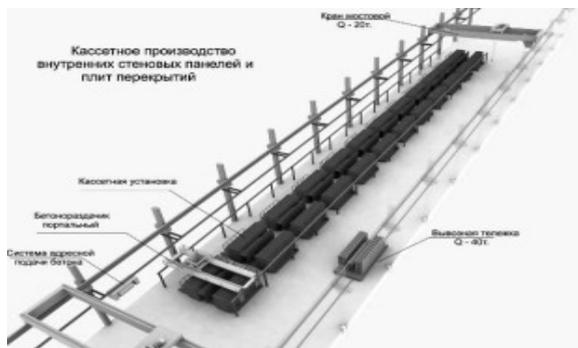


Рис.5. Схема цеха по производству стеновых панелей / Chart of workshop on the production of wall panels

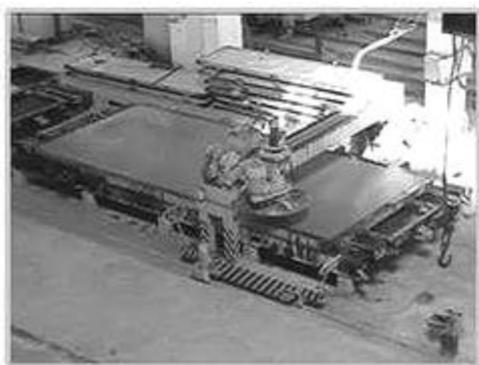


Рис.6. Производство стеновой панели в стационарном поддоне / A production of a wall panel is in a stationary pallet

Сегодня для производства стеновых панелей используют карусельные установки или стационарные поддоны с размером 4x12м. Стационарные поддоны (рис. 6) предусматривают наличие более или менее неподвижно закрепленных форм, смонтированных на стальных рамах или стендах, или укомплектованных деревянных формах, просто установленных в цехе. Все операции осуществляются здесь: чистка и смазка и сборка формы, укладка арматурного каркаса, заливка бетона, выдержка и твердение [7], разопалубка. Затем элементы транспортируются в зону отделки. Карусельная технология (рис.7) предполагает наличие производственной линии, в пределах которой форма перемещается с одного поста на другой, причем на каждом этапе осуществляется исключительно одна операция.



Рис.7. Производство стеновой панели на карусельной установке / Production of a wall panel on the merry-go-round setting

В конце линии формы загружаются в камеру тепловлажностной обработки и после выдержки производится их разопалубка. После этого цикл повторяется снова. Карусельный метод зачастую используется для производства относительно простых мелкосерийных фасадных элементов, которые не отличаются друг от друга.

Метод стационарных поддонов позволяет выпускать сложные фасады, крупноразмерные элементы и т.п. Для формирования геометрии изделий используют магнитную опалубку, которая позволяет придавать изделиям любую форму. Обе системы имеют как достоинства, так и недостатки. Система стационарных поддонов требует больше затрат на сборку всех отливаемых элементов и деталей, на транспортировку свежего бетона к форме. Будучи менее экономичной, с точки зрения выполнения различных операций, она предлагает высокую производственную гибкость [8].

Панельное домостроение является наиболее эффективным способом массового строительства жилья, дешевого и комфортного, о чем свидетельствует опыт многих стран. Современный панельный дом при соответствии всех основных характеристик в среднем дешевле на 15-20% от монолитно-каркасного и на 20-30% от кирпичного. При этом строительство 16-25 этажного дома может быть выполнено за один год, включая внутреннюю отделку [9, 10, 11,12, 13].

Выводы.

В связи со сложившейся ситуацией на рынке жилья, обеспечение устойчивого роста объемов возведения экономического социального жилья в регионах особенно актуально. Эффективным решением в данном случае может стать применение стеновых панелей, что обеспечит необходимые темпы строительства и не ограничит архитектурные желания строителей и заказчиков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Михайлов К.В., Волков Ю.С. Сборный железобетон: история и перспективы / К.В. Михайлов // Строительные материалы – 2006 - №1 - С.7-9.

Mikhailov K.V., Volkov U.S. (2006) Precast concrete: history and prospects. *Stroitelnye materialy*, no 1- pp. 7-9. (in Russian).

2. Граник Ю.Г. Заводское производство элементов полносборных домов Ю.Г. Граник – Москва: Стройиздат, 1984. - 221 с.

Grannik U.G. (1984) Factory production of elements of prefabrication houses. Moscow, Stroyizdat. 221 p. (in Russian).

3. Некоторые вопросы модернизации технологического оборудования заводов по производству железобетонных изделий / В.А. Новоселов, А.Ф. Шашин, М.Ю.Олейник // Промышленное и гражданское строительство – 2012 - №2 - С.41-44.

Novoselov V.A., Shashin A.F., Oleynik M.Yu. (2012) Some issues of modernization of manufacturing equipment at concrete prefabrication factories. *Industrial and civil construction*, no 2 –pp.41-44. (in Russian).

4. Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н. Линия безопалубочного формирования – завод КПД с гибкой технологией / Б.И. Тихомиров, А.Н. Коршунов // Строительные материалы - 2012 - №4 - С. 22-29.

Tihomirov B.I., Korshunov A.N. (2012) Line of cold forming – plant efficiency with flexible technology. *Stroitelnye materialy*, no 4- pp. 22-29. (in Russian).

5. ДСТУ Б В.2.6-64-2008 «Конструкции зданий и сооружений. Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий»

DSTU B V. 2.6-64-2008 "Design of buildings and structures. Wall panels exterior concrete and reinforced concrete for residential and public buildings"

6. ДСТУ Б В.2.6-84:2009 «Панели стеновые трехслойные железобетонные с утеплителем. Общие технические условия».

DSTU B V. 2.6-84:2009 "The wall three-layer reinforced concrete Panels with insulation. General technical conditions".

7. Колохов В.В. Анализ тепловой эффективности изготовления трехслойных стеновых панелей. / В.В. Колохов, Л.В. Саламаха, А.В. Адегов, В.Н. Волошко, А.П. Кудрявцев // Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. научн. трудов. Вып.76 – Дн-вск, ПГАСА, 2014. – С.148-152

Kolohov V.V., Analysis of thermal efficiency of making of the three-layered wall panels / Kolohov V.V.,? Salamakha L.V., Adegov A.V., Voloshko V.N., Kudryavtsev A. P., // Building, materials sciences, mechanic engineering : Collection of scientific papers Issue 76, - Dnipropetrovsk, PSAES, 2014, - pp, 148-152

8. Арнольд Ван Акер Особенности производства архитектурных бетонных фасадов / Арнольд Ван Акер // CPI – Международное производство – 2013 - №1 - С. 130-138.

A.V. Aker. (2013) Features of the production of architectural concrete facades. *CPI - International production*, no 1 – pp. 130-138. (in Russian).

9. Відновлення та розвиток індустріального домобудування – шлях до масового спорудження доступного та соціального житла в Україні / В.Ф. Стефанівський та інші // Житлове будівництво – 2013 - №5 - С. 33-35.

Stefanivskiy V.F. and other. (2013) The restoration and development of industrial housing - the way to mass construction of affordable and social housing in Ukraine. *Housing construction*, no 5 –pp.33-35 (in Ukrainian).

10. www.dursa.spb.ru

11. www.beton-karkas.ru

12. www.masterbetonov.ru

13. www.psk-energo.ru

Стаття рекомендована до публікації д-ром. техн. наук, проф. Л. С. Беліковим (Україна); д-ром. техн. наук, проф. С. З. Поліщуком (Україна)

Статья поступила в редколлегия 26.09.2015

УДК 504.064:349.6

МЕТОДИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПРЕСС-АУДИТА

НИКОЛАЕВА И. А. ^{1*}, *экологический аудитор*

¹ Общество с ограниченной ответственностью «ЭкоПлатформа», ООО «ЭкоПлатформа», директор, ул. Добрый Путь, 5А, Оф. 135, 03039, Киев, Украина, +38 (099) 602-49-00, ecoauditdnepr@yandex.ua, , ORCID iD is 0000-0003-2854-3237

Аннотация. *Целью* работы является разработка комплексной методики экологического экспресс-аудита с всесторонним учетом специфики проверяемых объектов. С помощью данной методики на практике становится возможным в сжатые сроки определить, насколько ведение хозяйственной и производственной деятельности объекта аудита соответствует природоохранному законодательству. *Методика* состоит в создании и использовании специальных опросных анкет, содержащих тестовые вопросы по всем основным экологическим аспектам объекта аудита, которые оказывают влияние на состояние окружающей среды. Разработанная методика экспресс-аудита, конкретизирующая стандартную методику в