



**СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО  
И АРХИТЕКТУРА.  
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ  
ТЕХНОЛОГИИ**



Государственное образовательное учреждение  
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Бендерский политехнический филиал  
ПГУ им. Т.Г. Шевченко

# СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Сборник материалов  
IX Республиканской научно-практической конференции  
(с международным участием)  
(30 ноября 2017 года)*



Бендеры  
2018



082:378.4(478-24)  
С 568

## DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII

**Современное строительство и архитектура. Энергосберегающие технологии:** Сборник материалов IX Республиканской научно-практической конференции (с международным участием), (30 ноября 2017 года) / редкол.: Д. А. Поросеч [и др.] ; отв. за вып.: А. Л. Цынцарь, Е. В. Гатанюк. – Бендеры : Б. и., 2017 (ГУИПП «Бендерская типография «Полиграфист»). – 324 p. : fig. color., tab.

Antetit.: Гос. образоват. учреждение Приднестр. гос. ун-т им. «Т. Г. Шевченко», Бендерский политехн. фил. ПГУ им. Т. Г. Шевченко. – Bibliogr. la sfârșitul art. – 70 ex.

ISBN 978-9975-3162-2-4.

082:378.4(478-24)

С 568

В материалах сборника содержится цикл статей, отражающих проблемы строительства и архитектуры, способы эффективности использования энергосберегающих технологий, совершенствование методов конструирования в архитектуре и строительстве, анализ распределительных систем газоснабжения населенных пунктов ПМР, транспортную стратегию и анализ аварийности на автомобильных дорогах Приднестровья, перспективы управления учебными проектами в вузе и влияние эндогенных геомеханических процессов на инженерную деятельность человека.

**Ответственные за выпуск** – А.Л. Цынцарь, Е.В. Гатанюк

*За содержание публикаций ответственность несут авторы.*

**Рекомендовано:**

Методической комиссией БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Ученым советом БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Научно-координационным советом ПГУ им. Т.Г. Шевченко

**ISBN 978-9975-3162-2-4.**

© БПФ ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2018



## **ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!**

Сборник трудов издан по результатам Республиканской научно-практической конференции «Современное строительство и архитектура. Энергосберегающие технологии» (с международным участием), проведенной в 2017 г. в Бендерском политехническом филиале ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко».

Проблемы строительства, архитектуры, автомобильного транспорта, энергосберегающих технологий структурированы по пяти разделам:

- «Промышленное и гражданское строительство»
- «Архитектура»
- «Теплогазоснабжение и вентиляция»
- «Автомобили»
- «Общепрофессиональные дисциплины и информационные системы».

Представленные в сборнике трудов доклады поднимают актуальные проблемы и предлагают пути их решения. Отдельные материалы магистрантов не содержат эмпирической части проведенных исследований и отражают только их замысел, однако редакционный совет надеется, что опубликованные материалы могут быть основой будущих магистрантских работ по направлению 2.08.04.01 «Строительство профиль» «Проектирование зданий и сооружений и организация инвестиционной деятельности в строительстве».

Надеемся, что материалы сборника окажут действенную помощь специалистам в области строительной индустрии, архитектуры, автомобильного транспорта, теплогазоснабжения и вентиляции, а так же студентам, магистрантам, аспирантам и профессорско-преподавательскому составу.

**С уважением,  
Директор БПФ  
ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»,  
к. экон. н., доцент Д.А. Поросеч**



## **РАЗДЕЛ «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»**

### **ВЫБОР ЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ГЕРМЕТИЗАЦИИ СТЫКОВ ПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ В г. БЕНДЕРЫ**

**Дмитриева Н.В.**, к.т.н., доцент  
**Агафонова И.П.**, преподаватель  
**Кожокар Д.И.**, магистрант  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им.Т.Г. Шевченко»

При возведении домов в 70-е годы прошлого столетия герметизации швов не уделялось должного внимания. Да и сейчас во многих новостройках герметизации швов просто нет. Основным показателем была скорость постройки, максимум, что могли применять строители для утепления швов – обычный раствор цемента или паклю, что приводило к появлению в помещениях некомфортного микроклимата и появление грибка, что негативно сказывается на самочувствии людей.

Когда решалась первоначальная задача массового жилищного строительства, энергоэффективностью пренебрегали, как и бытовым комфортом. Спустя время цены на энергоносители выросли так, что проблема тепловых потерь в помещениях стала особенно важной.

Герметизация швов в панельном доме, – это основная проблема, которая сегодня является актуальной, и, по мнению многих специалистов в области строительства, наиболее значимой.

**Актуальность** исследования состоит в том, что в ПМР в 60–80 года панельное домостроение составляло 60–70% от общих объемов строительства. По результатам обработки технической, проектной документации из архивных данных ЖКХ и проектных организаций, например, в г. Бендеры панельные дома построены в количестве 88, что составляет 31% от общего количества жилого фонда, как показано на рисунке 1:



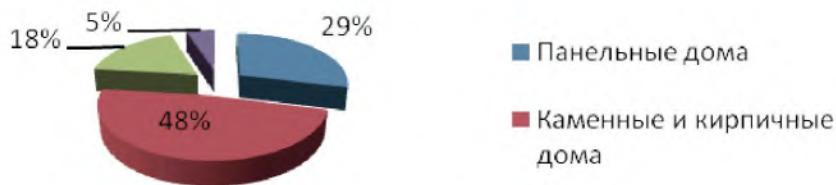


Рис. 1. Жилой фонд г. Бендеры

При возведении здания межпанельные стыки герметизируются и защищаются, но в первый период эксплуатации строения, как правило, происходит усадка стеновых панелей. Размеры деформаций могут составлять около 30–35 % от общего числа и могут быть вызваны температурными воздействиями, которые также производят неблагоприятное действие на герметик [1].

Традиционный метод замазывания стыков цементным раствором себя не оправдывает, оставляя так называемые «мостики холода» в виде полостей. Поэтому поиск максимально эффективного решения герметизации швов с комплексным применением современных материалов является актуальным.

Определение варианта герметизации панельных швов для домов различных серий зависит от особенностей возведенного здания и конструкции его стеновых панелей. Особенно необходимо учитывать экономическую целесообразность выбора и применения способа герметизации швов. Самые распространенные серии панельных жилых домов: МС серия и МС серия тип 2, МСВ серия (Варницкая), серия-143, Бельская и Кагульская



Рис. 2. Методы ремонта межпанельных швов



Поверхностная герметизация – это метод, который применяется в том случае, если изношенный слой мастики незначительно поврежден, а именно он имеет трещины, а теплоизоляционный материал сохранил свои свойства.

К недостаткам метода герметизации межпанельного шва с расшивкой можно отнести полости внутри заделанного стыка, которые снижают качество и срок службы отремонтированных швов.

Метод «теплый шов» теплоизоляции стыков включает несколько этапов:

- подготовка стыков и швов, которые подлежат теплоизоляции;
- возобновление целостности деталей стыков и фасадов;
- выполнение дополнительной изоляции стыков;
- выполнение ремонтно-восстановительной герметизации, а также теплоизоляции панельных стыков.

Основным фактором является то, что к моменту герметизации поверхность кромок стыков должна быть абсолютно сухой.

Чтобы осуществить наружную ремонтно-восстановительную герметизацию, а также выполнить теплоизоляцию стыков панелей, используются уплотняющие прокладки Вилатерм (Изонел).

Трехкомпонентная герметизация швов производится в несколько этапов:

- Межпанельные швы заполняют полиуретановой теплозащитной пеной. Впоследствии пена затвердевает, расширяется и постепенно заполняет пустоты, которые существуют внутри шва.
- Не дожидаясь, пока пена застынет, на нее укладывают утеплитель Вилатерм (Изонел). Этот утеплитель представляет собой вспененный материал круглого сечения, он имеет плотную структуру, очень эластичен и удобен в работе [2].
- Заделка швов с помощью гидроизоляционного материала – шовной мастики.

Это последний этап герметизации швов современных панельных зданий.

«Теплый шов», выполненный по технологии трехкомпонентной герметизации, имеет серьезное отличие от традиционной герметизации шва: «теплый шов» производится с использованием полиуретановой пены, а стандартную герметизацию осуществляют лишь при помощи двух компонентов – герметика и утеплителя [2].

Выбор рационального метода основывался на сравнении технико-экономических показателей таких, как стоимость работ, продолжительность и трудоемкость. Основным критерием выбора послужило наличие герметизирующих материалов на строительном рынке ПМР.

В исследованиях рассматривались две технологии с применением следующих материалов. Метод А – «поверхностная герметизация» с использованием полимерной мастики «Арбис»; метод Б – торкретирование с использованием сухой строительной смеси «БИРСС Термопор С» теплоизоляционная смесь. Расчет показателей производился с использованием программного комплекса «WinСмета» на примере 5-ти этажного панельного жилого дома серии «Хрущевка» (рис.3) размерами в осях 60,0x12,0 м и высотой 15,9м.



*Рис. 3. Объект исследования*

Результаты расчетов технико-экономических показателей приведены в таблице 1.

*Табл. 1. Технико-экономические показатели*

№ п/п	Наименование показателей	Метод А	Метод Б
1	Стоимость заработной платы, руб. ПМР	35502	22958
2	Трудоемкость работ, чел-час	687	498
3	Сметная стоимость метода, руб. ПМР	76252	77180



Как видно из результатов расчетов, что метод Б по сметной стоимости на 928 руб. дороже метода А, при этом в 1,4 раза менее трудоемок, за счет применения торкретных установок для герметизации швов.

Из этого следует вывод, что наиболее рациональным является метод торкретирования с использованием сухой строительной смеси «БИРСС Термопор С», также можно отметить, что проанализированные существующие методы герметизации стыков наружных стеновых панелей позволяют определить оптимальный вариант.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ватин Н.И., Д.В. Немова, П.П. Рымкевич, Горшков А.С. Влияние уровня тепловой защиты ограждающих конструкций на величину потерь тепловой энергии в здании. // Инженерно-строительный журнал. 2012. № 8, С.4–14.

2. <http://aquamast-rt.ru/sovremennye-metody-zadelki-mezhpane>

### **ШЛАМ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ В КАЧЕСТВЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПОРОШКА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Мойсеенко С.В.**, магистрант  
**Самойлова Е.Э.**, к.т.н., доцент  
ГОУ ВПО Донбасская национальная академия  
строительства и архитектуры

Большое значение в производстве строительных материалов имеет разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий с максимальным использованием техногенных отходов промышленности.

На Харцызском сталепроволочно-канатном заводе в процессе нейтрализации отработанных серноокислых травильных растворов известковым молоком образуются жидкие шламы и отходы из-под пресс – фильтров (кек), которые можно использовать в качестве минерального порошка (МП) – основной структурообразующей составляющей бетонов на органических вяжущих.

Как отмечалось ранее [1], шлам нейтрализации (ШН) – гетерогенная полидисперсная система, представленная жидкой (вода) и твердой

фазой: кусочки недожога извести ( $\text{CaCO}_3$ ) размером  $(0,5-15,0) \cdot 10^{-2}$  м, частички гидроксидов железа размером  $1 \cdot 10^{-6}-1 \cdot 10^{-5}$  м, кристаллы двухводного гипса.

Взаимодействие минеральных материалов и органических вяжущих является важнейшим элементом структурообразования в бетонах на органических вяжущих [2–11]. Чтобы повысить энергию взаимодействия на поверхности раздела фаз в композиционных строительных материалах, поверхность минеральных материалов подвергают активации, что приводит к дегидратации минералов, увеличению шероховатости поверхности. Установлено, что наиболее эффективным способом активации поверхности минеральных материалов бетонов на органических вяжущих является механохимический. Если модифицировать поверхность МП олигомерами, то это приведет к максимальному её сродству с битумополимерным вяжущим. Произойдет максимальное сближение битумополимерного вяжущего и олеофильной поверхности минерального порошка (расстояние менее  $5 \cdot 10^{-10}$  м), на котором могут проявиться все виды межмолекулярных взаимодействий [12]. Это способствует увеличению удельной поверхности минеральных порошков. Применение активированного минерального порошка приводит к росту предела прочности при сжатии при  $50^\circ\text{C}$  от 0,9 МПа до 1,5 МПа, коэффициента водостойкости при длительном водонасыщении от 0,55 до 0,73 и коэффициента морозостойкости после 15 циклов попеременного замораживания-оттаивания от 0,56 до 0,63 [13]. На поверхности минерального порошка формируется структурированный слой модификатора, прочно связанный межмолекулярными, водородными и донорно-акцепторными связями с поверхностью МП.

Таким образом, минеральный порошок, полученный помолом шламов нейтрализации необходимо подвергать активации олигомерами (полимерсодержащими отходами производства эпоксидных смол), которые содержат в своём составе функциональные группы. Минеральный порошок повышает прочность асфальтобетона, но вместе с тем увеличивает его хрупкость, поэтому его содержание в смеси должно быть предельно минимальным, достаточным лишь для придания асфальтобетону нормативной плотности и прочности. Повышение массовой доли минерального порошка в смеси сверх необходимого ми-

нимума понижает трещиностойкость покрытий и резко снижает их сдвигустойчивость.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Мойсеенко С.В., Самойлова Е.Э. Использование шламов нейтрализации сталепроволочно-канатных заводов. Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов. Международная научно-техническая интернет-конференция. 2017
2. Рыбьев И.А. Асфальтовые бетоны. – М.: Высшая шк., 1969. – 399 с.
3. Гезенцевей Л.Б., Горельшев Н.В., Богуславский А.М., Королев И.В. Дорожный асфальтобетон. – М.: Транспорт, 1985. – 350 с.
4. Салль А.О. Эффективное применение асфальтобетона в дорожных конструкциях. – Ленинград: Ленинградский дом научно-технической пропаганды (ЛНДНТП), 1981. – 31 с.
5. Evstage G.W. Properties and functions of cadet materials. Part 1 // Vunicipal Engineering – 1970/ – V. 171. – № 21. – P. 1065–1068.
6. Сюньи Г.К. Дорожный асфальтобетон. – К.: Госстройиздат УССР, 1962. – 235 с.
7. Лысихина А.И. Дорожные покрытия и основания с применением битумов и дегтей. – М.: Автотрансиздат, 1962. – 360 с.
8. Прочность и долговечность асфальтобетона / Под ред Ладыгина Б.И. и Яцевича И.К. – Минск: Наука и техника, 1972. – 288 с.
9. Золотарев В.А. Долговечность дорожных асфальтобетонов. – Харьков: Вища шк., 1977. – 115 с.
10. Соколов Б.Ф., Маслов С.М. Моделирование эксплуатационно-климатических воздействий на асфальтобетон. – Воронеж: Издательство Воронежского университета, 1987. – 103 с.
11. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. – Учеб. пособие для строит. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 2003. – 701 с.
12. Гезенцевей Л.Б. Асфальтовый бетон из активированных минеральных материалов. – М.: Стройиздат, 1971. – 256 с.
13. Братчун В.І., Рибалко І.Ф., Повзун О.І., Беспалов В.Л. Мінеральні порошки з шламу нейтралізації сталедротоканатних заводів // Автошляховик України. – 1998. – № 4. – С. 45–46.



## СОВРЕМЕННЫЕ УТЕПЛИТЕЛИ КРОВЕЛЬ XXI ВЕКА В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

Николаева Т. Н., ст. преподаватель  
кафедры «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им.Т.Г. Шевченко»

Комфортное проживание в доме зависит от качества материалов, используемых при его строительстве, особое внимание необходимо уделять материалам для кровли.

Вид крыши определяется особенностями геометрической формы. Наиболее распространенной и практичной конструкцией считается двускатная крыша, где влага не задерживается, а беспрепятственно стекает по наклонным плоскостям.

В выборе материала утеплителя учитывают срок службы в процессе эксплуатации, надежность, способность сохранения герметических параметров, удельный вес, плотность, морозостойчивость, звукоизоляцию и экологичность.

Современными материалами для утепления кровли применяются такие как, минеральная вата (утеплитель Кнауф, Урса, Изовер), пенополистирол, экструзионный пенополистирол, пенополиуретан и эковата, у каждого из которых имеются положительные и отрицательные качества. Подробно ознакомимся с этими видами теплоизоляционных материалов.

**Минеральная вата** представляет собой рулонный или плитный утеплитель, образованный тонкими, переплетенными между собой минеральными волокнами, сырьем которой служит расплав кремния, базальта и другие горные породы. Среди всех видов минеральной ваты наиболее качественный базальтовый утеплитель для крыши.

Достоинства: теплопроводность, коэффициент теплопроводности с 0,076–0,12 Вт/(м·К); паропроницаемость, позволяет влаге выходить сквозь утеплитель наружу; пожаробезопасность, не горит, выдерживает температуру нагрева до 700–1000 градусов; экологичность, нет вредных веществ; универсальность в использовании для скатной и плоской кровли; срок эксплуатации, более 70 лет; прочность на сжатие, 0,3 м Па.

Недостатки: впитывает влагу, необходима гидроизоляция; дороже, чем многие другие утеплители; усадка из-за низкой плотности.

Используют и более дешевые виды минеральной ваты, например, стекловату или шлаковату, но они экологически вредные. Кроме того, усадка шлаковаты и стекловаты больше, чем у базальтовой ваты.

Цены на базальтовую вату от известных производителей хорошо себя зарекомендовали на рынке Приднестровья, приведены в табл. 1:

*Таблица 1. Стоимость базальтовой ваты*

№ п/п	Марка	Ед. изм.	Стоимость, в руб. РФ
1	BASWOOL (90 кг/м <sup>3</sup> )	м <sup>3</sup>	2730
2	Rockwool (90 кг/м <sup>3</sup> )	м <sup>3</sup>	4000
3	Изорок (60 кг/м <sup>3</sup> )	м <sup>3</sup>	2400

**Пенополистирол (пенопласт)** имеет зернистую структуру, состоящую из заполненных воздухом гранул, которые обеспечивают эксплуатационные качества полимерного материала для утепления кровли.

Достоинства: небольшой вес, плотность в пределах 15–25 кг/м<sup>3</sup>; коэффициент теплопроводности 0,032–0,044 Вт/(м К); самый дешевый из утеплителей; универсальность в использовании для утепления и плоской кровли.

Недостатки: нулевая паропроницаемость, влага скапливается между утеплителем и стропилами, необходима гидроизоляция утеплителя и стропил с внутренней стороны с герметизацией стыков полотен двухсторонней клейкой лентой; пожароопасность, горит с выделением токсинов; срок эксплуатации около 40 лет; низкая прочность 0,05–0,1 МПа.

На рынке Приднестровья стоимость пенопласта зависит от плотности, приведена в табл. 2.

*Таблица 2. Стоимость пенопласта*

№ п/п	Марка	Ед. изм.	Стоимость, в руб. РФ
1	ПСБ-С35	м <sup>3</sup>	2900
2	ПСБ-С25	м <sup>3</sup>	2300
3	ПСБ-С15	м <sup>3</sup>	1400

**Экструзионный пенополистирол (пеноплекс)** более прочный полимерный утеплитель, который производят из того же сырья, что и обычный пенополистирол, но в результате особой технологии производства отличается своими характеристиками в лучшую сторону.

**Достоинства:** высокая прочность на сжатие, в десять раз выше прочности пенопласта, один из лучших утеплителей для плоской кровли; влагоустойчивость, практически не впитывает влагу; коэффициент теплопроводности около 0,03 Вт/(м К); долговечность более 50 лет; пожаробезопасный, слабогорючий из-за добавок антипиренов.

**Недостатки:** высокая стоимость; низкая паропроницаемость.

Стоимость пеноплекса зависит от производителя, цены на рынке Приднестровья приведены в табл. 3.

*Таблица 3. Стоимость пеноплекса*

№ п/п	Марка	Ед. изм.	Стоимость, в руб. РФ
1	Техноплекс	м <sup>3</sup>	4610
2	ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON	м <sup>3</sup>	4700
3	URSA XPS	м <sup>3</sup>	4350
4	Пеноплекс	м <sup>3</sup>	От 4300

**Пенополиуретан** полимерный кровельный утеплитель. Благодаря неплохим эксплуатационным качествам, он получил широкое распространение.

**Достоинства:** коэффициент теплопроводности 0,028–0,03 Вт/(м К) (ячейки заполнены газом, а не воздухом); пена с хорошей адгезией (наносится на любые поверхности, образуя сплошной слой без мостиков холода); пожаробезопасный, слабогорючий из-за добавок антипиренов; прочность не ниже экструзионного пенополистирола; влагоустойчивый не требуется пароизоляция и надежно защищает деревянные конструкции от влаги.

**Недостатки:** нулевая паропроницаемость; потребность в специальном оборудовании; ограниченность применения, использовать лишь для внутреннего утепления скатной кровли; срок эксплуатации составляет 25–30 лет; повышение теплопроводности (со временем газ в ячей-



ках улетучивается и заполняется воздухом); высокая стоимость из-за затрат на оборудование, в среднем 500–600 руб. РФ за 1 м<sup>2</sup>.

**Эковата** утеплитель кровли, сырьем для производства служит целлюлоза и газетная макулатура (около 80 % и 20 % всевозможные добавки для улучшения свойств), экологичный утеплитель на основе целлюлозы.

Способы утепления поверхностей эковатой следующие: ручной просто высыпается на горизонтальные поверхности (пол чердака); автоматический сухой (для скатной кровли или фронтонов специальным оборудованием шлангом с устройством каркаса пароизоляции); автоматический мокрый (подается под давлением в мокром виде, хорошо прилипает к плоским и скатым поверхностям).

Достоинства: экологичность; паропроницаемость (выше, чем у минваты); пожаробезопасность (не боится биологических негативных воздействий); низкая стоимость; долговечность до 100 лет.

Недостатки: потребность в специальном оборудовании; склонность к усадке (наносится с небольшим излишком); стоимость зависит от способа утепления. Цена мешка утеплителя (15 кг) составляет 500 руб. РФ. Утепление автоматическим влажным способом стоит 1800–2000 руб. РФ за куб.

В основном эковата используется для утепления жилых домов, коттеджей, дач, хозяйственных построек, складов, гаражей, бетонных и металлических конструкций.

Эковата применяется в виде тонковолокнистой структурообразующей добавки для приготовления асфальто-битумных смесей, которые используют в ремонтно-дорожных работах.

На основе природных компонентов эковата с каждым годом завоевывает большую популярность, дышит и держит тепло даже в перувлажненном состоянии, не смерзается, ведет себя как древесина (выравнивает влажность, создает благоприятный микроклимат в помещении, служит отличным звукоизолятором). Срок эффективной службы эковаты практически равен сроку службы здания.

Эковата – современный целлюлозный утеплитель, который принципиально отличается от аналогов, представленных на рынке теплоизоляционных материалов России и Приднестровья.

Обоснованная техническая и экономическая концепция развития производства и применения теплоизоляционных материалов способна оказать большое влияние на всю структуру строительного производства. Массовое применение теплоизоляционных материалов в гражданском, сельском и промышленном строительстве резко сокращает потребность в традиционных строительных материалах, сокращает энергозатраты на строительные-монтажные операции.

Мировой опыт показывает, что наращивание объемов производства и применения теплоизоляционных материалов ведет к значительному сокращению потребления тепла, как в сфере производства строительных материалов, так и на строительных работах и сфере эксплуатации объектов гражданского и промышленного строительства.

Экономический анализ отечественных и зарубежных фирм, производящих теплоизоляционные материалы, показывает, что производство является прибыльным бизнесом, инвестиции на строительство объекта или оборудования по производству эффективного утеплителя, окупаются через 1,5–2,5 года.

Анализ роста цен за последнее десятилетие показывает, что стоимость теплоизоляционной продукции выросла в 10–12 раз, в то время как стоимость оборудования и капиталовложения в организацию ее производства выросли в 3–4 раза.

Качество ограждающих конструкций должно отвечать требованиям нормативных документов, техническим и эксплуатационным свойствам, обеспечивающее безотказностью, ремонтпригодностью и долговечностью конструктивных элементов, а также свойствами применяемых материалов. Совокупность этих свойств определяет надежность работы здания или сооружения в целом при заданных режимах эксплуатации в заданном отрезке времени. А эксплуатационная стойкость теплоизоляционного слоя в ограждающей конструкции определяется свойством длительно сохранять работоспособность вплоть до предельного состояния, при котором его дальнейшая эксплуатация становится невозможной из-за физического износа, а восстановление экономически нецелесообразно.

При определении рациональной области применения и выборе оптимального вида теплоизоляционного материала важно знать не только

его теплозащитные и физико-механические свойства, но и эксплуатационную стойкость в проектируемых условиях.

Теплосбережение при строительстве новых и реконструкции старых жилых, общественных и промышленных зданий в последнее время стало одной из самых актуальных задач. Приднестровье, вслед за Россией, приняла ряд нормативно-технических документов, направленных на решение задачи энергосбережения и снижения эксплуатационных затрат в строительстве, в использовании эффективных теплоизоляционных материалов, в сокращении потерь тепла через ограждающие конструкции зданий.

Все утеплители называют теплоизоляторами, чем выше коэффициент теплопроводности, тем хуже теплоизоляционные свойства. Наилучшим естественным теплоизолятором в условиях Земли является воздух (коэффициент теплопроводности 0,0226 Вт/м град), использование которого в мелких ячейках и является одним из наиболее эффективных способов сохранения энергии.

Создание материально-технической базы в Приднестровье непрерывно связано с увеличением объемов строительства и его индустриализацией. Основными направлениями экономического и социального развития Приднестровья и Молдовы предусмотрен переход к применению облегченных конструкций с эффективными теплоизоляционными материалами для утепления покрытий кровель на основе минеральной ваты, пенополистирола, пенополиуретана и эковаты.

Задача теплоизоляции зданий в снижении потерь тепла в холодный период года и обеспечении относительного постоянства температуры в помещениях в течение суток при колебаниях температуры наружного воздуха, а также сокращение расхода энергии на отопление здания и уменьшению выброса  $\text{CO}_2$  в атмосферу.

В условиях повышенного внимания к вопросам энергосбережения особое значение приобретает рациональный выбор высокоэффективного теплоизоляционного материала.



## МИРОВОЙ ОПЫТ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Дудник А.В., преподаватель  
кафедры «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

С каждым годом энергосбережение становится все более актуальной проблемой. Такие факторы, как высокая стоимость энергии, ограниченность энергетических ресурсов, негативное влияние на окружающую среду невольно наводят на мысль, что разумней снижать потребление энергии, нежели увеличивать постоянно ее производство, а значит, и количество проблем. Во всем мире уже давно ведется поиск путей уменьшения энергопотребления.

К началу XXI в. в суммарном энергопотреблении в мире доля нефти достигла 40 %, углей – 27 %, природного газа – 23 %. Доля солнечной и ветровой энергии, гидроэнергии, атомной составила всего 10 %. Опережающими темпами до 70-х годов росла нефтяная составляющая в энергопотреблении. После преодоления нефтяного кризиса, в 80-х годах, в большинстве индустриально развитых стран увеличилась доля углей, природного газа и атомной энергии, произошло заметное снижение доли нефти.

Уровень технологического прогресса и наличие ресурсов углеводородов определили весьма «пеструю» картину структуры потребления энергетических ресурсов в мире (рис. 1).

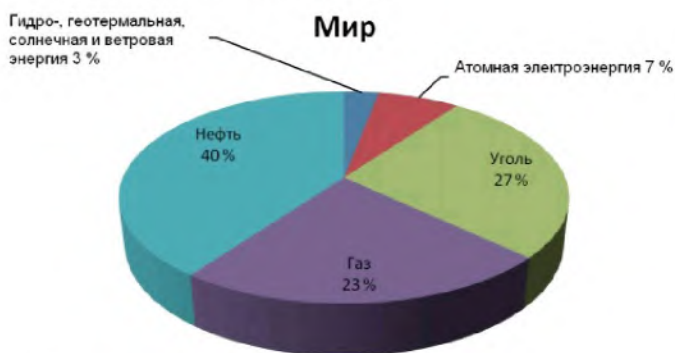


Рис. 1. Структура потребляемой энергии в мире

В экспериментальном строительстве появилось такое направление как энергоэффективные здания.

Первое энергоэффективное здание начало проектироваться в Манчестере (штат Нью-Хэмпшир, США) в 1972 году архитекторами Эндрю Исааком и Николасом Исааком. Второе энергоэффективное здание – это здание EKONO-house в г. Отаниеми, Финляндия. В обоих зданиях было предусмотрено использование компьютерной техники для управления инженерным оборудованием и тепла солнечной радиации. Продолжает успешно развиваться в Финляндии использование тепла солнечной радиации – например, в экспериментальном строительстве жилого района VIIKKI в Хельсинки, а возможность компьютерной техники для управления инженерным оборудованием выросла в крупное направление в инженерии зданий, получившее название «Интеллектуальные здания».

Во второй половине 80-х годов усилиями немецкого архитектора Вольфганга Фейста и шведа Бу Адамсона в жилищном строительстве была выдвинута концепция так называемого пассивного дома (Passivhaus). В Дармштадте в 1991 году был построен первый экспериментальный прототип пассивного дома (четырёх квартирный жилой дом, возведенный из силикатного кирпича с наружным утеплением слоем пенополистирола толщиной 40 см).

Строительство энергоэффективных зданий сочетают три взаимосвязанных понятия: комфортный микроклимат помещений, максимальное использование энергии природы, оптимизированные энергетические элементы здания как единого целого.

В странах ЕС используется методика энергосбережения при строительстве «пассивного дома». Дом должен обеспечивать в помещениях комфортную температуру как летом, так и зимой, и как можно меньше излучать тепла. Достигается эта цель с помощью теплоизоляции, обеспечивающей «эффект термоса», закрытой системы отопления и рекуперативной вентиляции. Почти на 80% меньше энергии расходуется в таких домах, чем в новых зданиях.

«Активный дом», представляет собой следующий этап развития «пассивного дома», который в принципе может сам обеспечивать себя горячей водой и электроэнергией. Используется солнечный коллектор для нагрева воды, тепловой насос, преобразующий низко потенциальное тепло земли или бытовых стоков в горячую воду, и солнечная элек-

тростанция на его крыше. То есть настоящий «активный дом» функционирует еще и в качестве электростанции.

Энергозатраты в России в два раза превышают аналогичные показатели в развитых странах. Это существенно увеличивает себестоимость российских сооружений и возводимых зданий и серьезно влияет на их конкурентоспособность на большинстве мировых рынков.

Направления энергосбережения в России:

- повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций;
- новые эффективные теплоизоляционные конструкции и материалы.

К ним можно отнести: утеплители, пористые бетоны, теплоизоляционные материалы, фасадные системы, замена устаревших дверей и окон в зданиях, нанесение теплоотражающего покрытия на стекло, естественная вентиляция, регулирование подачи тепла, учет потребления тепла, электричества и воды, применение архитектурно-планировочных решений с максимальной шириной корпуса и т.д.

Наибольший интерес и распространение имеют установки, использующие солнечную энергию, биомассы и энергию ветра. В США из энергии, произведенной за счет солнечной радиации, представляют собой низко потенциальное тепло, использованное для горячего водоснабжения. В Израиле каждый дом снабжен солнечным водонагревательным аппаратом, в соответствии требующим с законом. В Японии существует фотоэлектрическая установка, преобразующая солнечную радиацию в электроэнергию.

В США, Швеции, Голландии, Германии и Дании ветроэнергетические установки производят потребляемую энергию. В последнее время повысилось внимание к использованию биомассы в энергетических целях. Это вызвано тем, что использование растительной биомассы при условии ее непрерывного восстановления не приводят к увеличению концентрации углекислого газа в атмосфере.

К списку широко применяемых в США методов энергосбережения можно отнести массовый переход в освещении домов на флуоресцентные светильники. Срок их службы в 10 раз превышает аналогичные показатели по обычным лампам накаливания и они оказались в 4 раза эффективнее в плане энергозатрат. Созданы новые типы автомобилей, авто- и авиамоторов, применяются новые сохраняющие тепло материалы в строительстве, внедряют термостаты и выполняют мониторинг зданий во избежание потерь тепла, внедряют энергосберегающие тех-



нологии в металлургии, химической и целлюлозно-бумажной промышленности.

Важнейшими задачами для увеличения энергосбережения являются: формирование базы строительных нормативов, создание системы экономических стимулов, поощряющих внедрение энергоэффективных технологий, формирование квалифицированных потребителей энергоэффективных решений в домостроении, ликвидация безграмотности населения в вопросах энергосбережения и т.д.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ БЛОКОВ ИЗ БЕТОНА**

**Гринь О.В.**, преподаватель  
кафедры «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Среди большого разнообразия современных энергосберегающих строительных материалов отдается предпочтение строительным материалам на основе бетона. Строительные блоки из бетона отличаются прочностью и теплосохраниющими свойствами на уровне европейских стандартов. Кроме того, при проведении строительных работ с применением бетонных блоков получаем ощутимую экономию, а так же наличие в стеновых блоках пустоты экономят до 45% стройматериалов и могут быть использованы для скрытой прокладки проводки и иных коммуникаций, а также для вентиляции дома.

Самыми распространенными на сегодняшний день на строительном рынке являются стеновые блоки, изготовленные из легкого ячеистого бетона. Особенностью ячеистого бетона является наличие в материале пор, заполненных воздухом, которые придают ему однородную структуру, обеспечивая превосходные звукоизоляционные свойства, отличную теплоизоляцию и сравнительно малый вес.

*Виды стеновых блоков по структуре и связующему материалу:*

- *Газосиликатные*

Для его изготовления применяются песок, цемент, известь, гипсовый камень, вода. В смесь из вышеперечисленных материалов в незначительном количестве добавляется алюминиевый порошок, который способствует образованию в смеси мелких воздушных ячеек, и делают

материал пористым. Конструкции из газосиликатных блоков обладают высокой огнестойкостью, температура их применения выше 400°С.

Газосиликатные блоки способны сохранять оптимальную температуру в помещении, так как они являются своеобразным барьером для изменений температуры. Благодаря сокращению потерь тепла в зданиях, возведенных из газосиликатных блоков, летом прохладно, а зимой тепло.

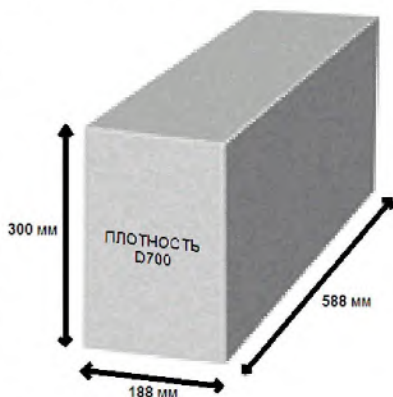
#### - *Пенобетонные*

Изготавливают данные блоки из легкого ячеистого бетона – пенобетона. Пенобетонные блоки пожароустойчивы, имеют высокие звуко- и теплоизоляционные характеристики, низкое водопоглощение и усадку, а также обладают высокой морозостойкостью. Пенобетон имеет низкую плотность, поэтому обеспечивает небольшие весовые нагрузки на фундамент, перекрытия и балки.

Широкое применение пенобетонных блоков нашло при каркасно-монолитном строительстве многоэтажных зданий, а также для утепления наружных стен зданий, заполнения пустотных пространств, звуко-теплоизоляции межэтажных перекрытий, перегородок, для противопожарной защиты строительных конструкций и теплоизоляции трубопроводов.

#### - *Керамзитобетонные*

Его получают путём смешивания воды, цемента, песка и наполнителя ( керамзита). Прочностные характеристики данных блоков близки к натуральному камню, поэтому стены из них отличаются высокой прочностью. Высокая скорость монтажа стен из керамзитоблоков и небольшие затраты на раствор по сравнению с кирпичом сделала дан-



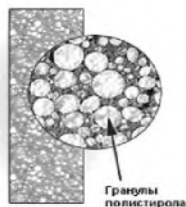


ный материал наиболее популярным. Данные блоки поглощают избыточную влагу из воздуха и отдают ее обратно при пониженной влажности в помещении. Поэтому в домах из керамзитобетонных блоков всегда устанавливается комфортный микроклимат. Применение керамзитобетонных блоков позволяет замет-

но уменьшить общий вес дома и затраты на его строительство

#### - *Полистиролбетонные*

Эти блоки обладают самой низкой теплопроводностью по сравнению с другими видами конструкционных материалов. Это уникальный материал, сам по себе являющийся эффективным теплоизолятором.



Ограждающие конструкции, наружные стены, построенные из полистиролбетонных блоков, не требуют утепления, а так же при применении данного материала экономия до 70 % раствора.

Кладка блоков ведется на клеевой основе для пенобетонов и керамической плитки, что позволяет получить межблочный шов не более 2–3 мм и избежать образования мостиков холода. Полистиролбетон обладает высокой морозостойкостью, а так же стены не препятствуют воздухообмену, то есть способны «дышать», а благодаря высокой паропроницаемости – регулировать влажность воздуха. В результате во внутренних помещениях устанавливается благоприятный микроклимат, близкий к микроклимату деревянных домов.

#### - *Газобетонные*

Газобетонные блоки это абсолютно естественное и безопасное изделие, в составе которого – цемент, алюминиевая пудра, известь и песок.

К особенностям газобетонных блоков можно отнести: не подвержены гниению, не старятся, изготовлены из природного сырья, имеют легкую пористую структуру, не поддаются деформации,



огнестойкие, обладают низкой теплопроводностью, использование газобетона позволяет экономично расходовать энергоресурсы, материал легко поддается обработке, технология строительства производится без привлечения специального оборудования, что позволяет возводить дом самостоятельно.

*Таблица № 1. Сравнение бетонных блоков*

№ п/п	Вид блока	Коэффициент теплопроводности Вт/(мС)	Плотность	Область применения	Цена 1м <sup>3</sup>
1	Газосиликатные блоки	0,10-0,28	D600	Для кладки стен каркасно-монолитных и монолитных зданий	700-800 руб
2	Пенобетон (конструкционно-изоляционный)	0,14-0,20	D500 D600		600-700 руб.
3	Керамзитобетонные блоки	0,21-0,27	600 кг/м <sup>3</sup>		1000-1100 руб.
4	Полистиролбетонные блоки	0,14-0,16	600 кг/м <sup>3</sup>		900-1000 руб.
5	Газобетонные блоки	0,12-0,14	D500		900-1000 руб.

**Из таблицы № 1 можно сделать вывод, что применение газобетонных блоков наиболее удовлетворяет требованиям при строительстве жилых зданий.**



# **РЕАЛИЗАЦИЯ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ КАК УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ СПЕЦИАЛИСТА СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ**

**Гандрабура С.И.**, преподаватель  
профессионального учебного цикла высшей  
квалификационной категории  
ГОУ СПО «Слободзейский политехнический техникум»

Традиционная система профессиональной подготовки специалистов, основанная прежде всего на формировании разработчиков лишь своей профессиональной деятельности, препятствует их профессионально-личностному развитию. Некоторые ученые, изучавшие проблемы образования (Л.Г. Асмолов, Б.С. Гершунский, В.П. Зинченко, В.Г. Кинелев, Б.Б. Коссов и др.), указывают на такие негативные факторы в его деятельности, как разрыв профессионального образования от общей культуры, недоступность значимых связей между техническими и гуманитарными знаниями, недооценивание гуманистических идей и принципов, преумножение технократизма и обеднение духовности [1].

Современные выпускники средних профессиональных образовательных учреждений должны соответствовать требованиям работодателей, которых интересует выпускник, обладающий большим объемом теоретических знаний и практического опыта. Если теоретические знания приобретаются на занятиях, практический опыт можно приобрести только в процессе прохождения учебной и производственной практик, когда студенты овладевают профессиональными компетенциями [4].

Основной задачей образовательного учреждения СПО, является подготовка высококвалифицированных, конкурентоспособных на рынке труда специалистов. Но при реализации этой задачи учебные заведения сталкиваются с рядом проблем. Одной из них является несоответствие теории и практики.

Исправить это несоответствие можно применяя модульные программы, основанные на компетенциях, которые ориентированы на потребности работодателя и в случае правильной разработки и успешной реализации могут обеспечить высокий уровень профессиональной подготовки будущих специалистов. Но, все дело в том, что учебным за-

ведениям при переходе от традиционного обучения к модульному приходится решать проблемы, связанные с определенными трудностями:

1. Отсутствием соответствующей среды обучения.

2. Недостатком квалифицированных педагогических кадров и, в первую очередь, преподавателей – практиков. А новые стандарты предписывают нам, что преподаватели дисциплин профессиональной направленности должны иметь опыт работы на производстве.

3. Отсутствием учебно-методической литературы по модульному обучению.

4. Невозможностью использования Интернет-ресурсов на всех занятиях [5].

Реализация модульного обучения основывается на базовых компонентах профессиональной культуры специалиста строительного профиля, обеспечивающих и определяющих его готовность к профессиональной деятельности в условиях открытой современной профессиональной среды. Рассматривая базовые компоненты профессиональной культуры будущего специалиста, необходимо учитывать, как социальный аспект, так и личностный. На качество профессиональной подготовки специалиста строительного профиля влияет система следующих факторов и требований [3].

– Современный уровень общественного развития:

– динамизм рынка труда, непрерывная смена технологий, методов и средств профессиональной деятельности;

– интеллектуализация сфер жизнедеятельности;

– тенденции глобализации информационного, экономического и образовательного пространства;

– унификация требований при реализации индивидуального подхода;

– развитие архитектурно-строительной отрасли, урбанизация стран, внедрение унифицированных стандартов, норм в сфере архитектуры и строительства.

2. Система профессионального образования:

– интеграция науки и практики, инновационные процессы в профессиональном образовании;

– открытость мировых образовательных систем, переход на единые стандарты в образовании;

– изменение функциональной направленности существующих образовательных структур;

– ориентация на компетентностный, культурологический, личностно-деятельностный и системный подходы в профессиональном образовании;

– интенсификация педагогического процесса, внедрение творческих, исследовательских, в том числе интерактивных форм и методов обучения.

3. Требования личности (профессионально-личностные особенности деятельности):

– расширение профессионального поля деятельности специалиста, изменение творческой основы деятельности в системе культурного профессионального взаимодействия;

– направленность на получение конкурентоспособных знаний и навыков, профессионально-значимого опыта;

– актуализация процессов самореализации личности, изменение роли самообразования в процессе профессионального становления и развития.

Исходя из вышесказанного, можно с уверенностью сказать, что профессиональная подготовка специалиста архитектурно-строительного профиля в современных социально-экономических условиях подразумевает определённую направленность:

– мотивация на овладение передовыми технологиями и средствами решения профессиональных задач, на оптимизацию процесса при сохранении высокого качества деятельности;

– владение творческими приемами решения профессиональных задач на основе передовых культурных достижений в профессиональной сфере;

– сформированность индивидуального стиля профессиональной деятельности в контексте отражения системы культурных норм и требований;

– наличие устойчивой инновационной профессиональной потребности;

– востребованность способностей разрабатывать проекты согласно эстетическим требованиям, использовать воображение, мыслить творчески, согласовывать различные факторы и интегрировать разнообразные формы знания и навыки при разработке проектных решений,

– развитие способностей демонстрировать пространственное воображение, развитый художественный вкус, владение методами модели-

рования и гармонизации искусственной среды обитания при разработке проектов.

Слободзейский политехнический техникум реализует программы профессиональных модулей с 2014 года. Опыт нашей работы показал, что технология модульно-компетентностного обучения принимается положительно как самими обучающимися, так и работодателями. Но реализация ГОС на модульно-компетентностной основе требует от педагогических коллективов профессиональных учебных заведений больших усилий по разработке комплексного методического обеспечения программ профессиональных модулей, освоению инновационных форм и методов организации образовательного процесса и формированию практико-ориентированной образовательной среды.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в условиях перехода на новые образовательные стандарты профессионального образования необходимо использовать методы и технологии, максимально активизирующие учебно-познавательную деятельность студентов и, как следствие, способствующие развитию профессионально значимых знаний, умений, навыков, способностей, личностных качеств и опыта деятельности [2]. К принципам, на основе которых можно обеспечить активизацию познавательной деятельности студентов при изучении профессионального учебного цикла целесообразно отнести: принципы интегрированности, проблемности и практической направленности, лично-ориентированного обучения, системности и целостности, наглядности.

## **РЫНОЧНЫЕ НИШИ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Шехмаметьев Т.Р.**, магистрант  
направление подготовки 38.04.01 «Экономика»,  
магистерская программа «Экономика инвестиционно-  
строительной сферы»

**Савельева Т.М.**, к.э.н., доцент  
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия  
строительства и архитектуры»

**Постановка проблемы.** Возрастающая роль услуг, стремление к ускорению развития международной торговли услугами, её тесная



связь с международными инвестициями, перемещением физических лиц через национальные границы и трансфертом технологий рождает интерес теоретического и практического характера к изучению данной сферы. Всё это полностью отражается и в торговле строительными услугами. Можно также сказать, что именно значимость строительных услуг в экономике страны, заслуживает особого внимания из-за чрезвычайной важности строительства как отрасли, которая предоставляет материальный базис для развития других отраслей национальной экономики и для обеспечения конкретного уровня жизни граждан и решения других проблем социально-экономической направленности.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Вопросам исследования рынка строительных услуг посвящены работы таких ученых, как: С. Грюнеберг, Г. Хофстеде, М. ван дер Берг, П. Камминг, Р. Клау, С. Н. Лавров, А. С. Малышев, Я.А. Рекитар, В. А. Савин и др.

**Целью публикации** является исследование мирового рынка строительных услуг для применения зарубежного опыта на отечественном рынке.

**Основной материал исследования.** Строительные услуги (далее – СУ) имеют характерный жизненный цикл обращения или присутствия на рынке, период конкретного рыночного равновесия и когда-нибудь вытесняется с рынка другим, более совершенным видом. Это вызвано стремительным научно-техническим процессом, поступлением энергосберегающих технологий производства и строительства нового типа, а также изменением подхода к организации жизнедеятельности современного населения [1].

В последние три десятилетия профиль, организационная структура и система управления крупнейших строительно-подрядных фирм существенно усложнились, а ассортимент услуг, предлагаемых крупными международными подрядчиками, существенно изменился и расширился в соответствии со сдвигами в структуре покупательского спроса. Динамика спроса на СУ циклична, так как является зависимой от движения инвестиций в отраслях потребления. Наряду с этим конъюнктурный цикл в строительной отрасли традиционно отстает по фазе от общеэкономического цикла. Максимальная деловая активность здесь может наблюдаться, когда происходит общеэкономический спад, а во время макроэкономического роста может иметь место отраслевой спад [2].

Основным влиянием, оказывающим воздействие на динамику международного рынка СУ, обладают циклические факторы. Однако значительно сильнее здесь, нежели на национальных рынках, проявляется воздействие факторов нециклического характера.

В период подъема в 90-х годах высокий уровень спроса поддерживался факторами нециклического характера, к которым можно отнести государственные программы строительства крупных объектов транспортной инфраструктуры в странах Юго-Восточной Азии и Западной Европы. Помимо этого, усиление требований законодательства по защите окружающей среды в Японии, Канаде, США и странах Западной Европы стимулировало спрос на модернизацию и реконструкцию предприятий нефтепереработки и нефтехимии тогда, когда циклические импульсы расширения капитального строительства в названных отраслях уже в большой степени себя исчерпали.

Основными субъектами мирового рынка СУ являются подрядные фирмы. Уровень конкурентоспособности на мировом рынке строительно-подрядных фирм определяется, прежде всего, характером и структурой предлагаемых ими услуг, уровнем цен в сочетании с условиями финансирования и платежа, используемой технологией проектирования и строительства и передаваемой технологией эксплуатации объекта, квалификацией в области руководства проектом и управления строительством. Существенный вес также имеют преобладающие на рынке в настоящий момент времени типы контрактов, определяющие степень и форму участия подрядчиков в зарубежном строительстве [3].

На международном рынке с начала 80-х годов спрос стабильно смещается в сторону сравнительно небольших проектов с объемом инвестиций до 200 млн. долл. Крупнейшие инженерно-строительные компании вынуждены были включиться в конкурентную борьбу за средние и малые по масштабам объекты, которые в предшествующий период могли вообще не привлекать их внимания. В современных условиях преимущества крупнейших компаний в области управления крупномасштабными проектами и мобилизации значительных материальных и финансовых ресурсов уже не могли гарантировать выгодных позиций на рынке. В непростой ситуации также оказались средние по своим параметрам инженерно-строительные компании, область деятельности которых начала зависеть от подрядчиков «верхнего яруса». Поэтому, чтобы сохранить свои рыночные позиции, компании было необходимо иметь четко выраженную технологическую специализацию.

В сегодняшних реалиях экспорт строительных услуг равнозначен, по разным оценкам, всего 3,5–5% мирового объема инвестиций в строительство. Это является свидетельством того, что процесс глобализации мировой строительной индустрии пребывает на начальной стадии развития.

Американские подрядные фирмы, а также следующие за ней компании Франции, Великобритании, Японии и Италии с большим отрывом занимают лидирующее положение на мировом рынке СУ. Положения фирм из соединенных штатов наиболее крепки в стране-соседке Канаде, также в Западной Европе, на Ближнем и Среднем Востоке. Позиции Японии ожидаемо сильны в азиатском регионе и как было зафиксировано в 2006 году на долю стран Азии японским подрядчикам пришлось более 40% притока зарубежных заказов. Западноевропейские компании имеют наибольшее влияние в Латинской Америке, Африке и США [4].

Первое десятилетие XXI века принесло новые проблемы, в том числе изменение технологических, научных и финансовых возможностей при продвижении отечественных услуг в области строительства, а также средств производства на фоне существования достаточно известных зарубежных компаний и их технологий. Несмотря на высокий опыт и запас знаний, накопленных за десятилетия, нашим предприятиям на международном рынке подрядчиков пока еще сложно успешно конкурировать с зарубежными строительными компаниями. Одна из причин такой ситуации – отсутствие у многих отечественных подрядчиков стратегической ориентации, видения перспектив своего развития, которое формируется на основе знаний и умения работать в рыночных условиях, когда при растущей конкуренции необходимо опираться на современные маркетинговые технологии и финансовые инструменты [5].

**Выводы.** Строительные услуги являются особым товаром международной торговли, который объединяет в себе достаточно разнородные компоненты – как материально-вещественные (строительные материалы, конструкции, монтируемое оборудование), так и нематериальные (архитектурные решения, технологии производства).

Успешное развитие современного предприятия, основным видом деятельности которого является выполнение услуг в сфере строительства и ремонта, либо поставка строительных материалов, оборудования и инструментов, немислимо без постоянного мониторинга ситуации на рынке.

Вовремя принятые грамотные управленческие решения, основанные на анализе множества различных факторов, способствуют правильному позиционированию компании на рынке.

Для успешного развития отечественного рынка строительных услуг необходимо использовать опыт компаний, которые являются успешными в данной области на мировом рынке.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный ресурс: Allbest.ru/ Код доступа: [http://knowledge.allbest.ru/marketing/2c0\\_b65635a3ad78b4c43a88421316d27\\_0.html](http://knowledge.allbest.ru/marketing/2c0_b65635a3ad78b4c43a88421316d27_0.html).

2. Матюгина, Э.Г. О рынке жилья // Жилищное строительство. 2009. № 1. С. 9–45.

3. Пливак Е.Н., Малова Н.Ю. Пути достижения конкурентоспособности строительных предприятий в современных условиях. Материалы III Республиканской конференции молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительной-архитектурной отрасли» (приуроченной к 70-летию подготовки инженеров-строителей в Донбассе). Секция: «Экономика, маркетинг и менеджмент. Инновационная деятельность в строительстве» (21 апреля 2017 года). – Макеевка: ДонНАСА, 2017. – 411 с.

4. Электронный ресурс: Библиотека диссертаций/ Код доступа: <http://www.dslib.net/economika-mira/mirovoj-gynok-stroitelnyh-uslug-osobennosti-funkcionirovanija-i-perspektivy.html>.

5. Электронный ресурс: Студенческая библиотека онлайн/ Код доступа: <http://studbooks.net/995179/marketing/vedenie>.

## УТЕПЛЕНИЕ СТЕН СОВРЕМЕННЫМИ ШТУКАТУРНЫМИ СОСТАВАМИ

**Золотухина Н. В.**, преподаватель  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Наружную штукатурку фасадов выполняют, исходя из теплотехнических, экономических и эстетических точек зрения. Хорошо выполненная штукатурка фасадов и помещений повышает капитальность здания, защищает поверхности от порчи, повреждения и быстрого за-

грязнения. Утепление стен зданий – важное и обязательное условие для обеспечения нормального температурно-влажностного режима в помещениях. Выбор материала для утепления стен и его толщина определяется теплотехническим расчетом, в соответствии с строительными нормами [1–3].

На сегодняшний день требования к отделке зданий повышаются не просто от года к году, но от месяца к месяцу. Сейчас ассортимент новых разнообразных отделочных и облицовочных материалов настолько велик, что при выборе отделочного материала необходимо хорошо подумать, затратить много времени для изучения предлагаемой продукции, взвесить ее плюсы и минусы, сравнить с другими аналогичными материалами и только после этого отдать предпочтение лучшему из лучших по большинству показателей. Отделке зданий, как заключительному процессу строительства, всегда придавали большое значение. Для отделки использовали долговечные и испытанные временем строительные материалы, особенное значение имела технологическая последовательность выполнения штукатурных и окрасочных работ, режимы сушки каждого нанесённого слоя и подготовки основания. Но на сегодняшний день, также актуальным для штукатурных составов стал вопрос о тепло эффективности их свойств. Наружная штукатурка должна не только защищать стену от внешнего воздействия среды, но также задерживать тепло внутри помещения и минимально пропускать через свой слой холодный воздух извне. Для внутренней отделки гражданских зданий современные гипсовые растворы необходимо применять чаще и заменять ими традиционные цементно-песчаные растворы, так как последние по многим показателям уступают растворам на основе гипса. «Растворы из сухой смеси на основе гипса не дают усадки и трещин, так как гипс при твердении расширяется в объеме. Это является его уникальным свойством, не присущим больше ни одному из вяжущих веществ. Полученные из смесей растворы очень пластичны, хорошо удерживают воду, они значительно легче традиционных растворов (от 1,5 до 2 раз), поэтому с ними легко работать, с ними также легко работать по причине, что растворы из этих смесей имеют кислотность, близкую к кислотности человеческой кожи, и не несут в себе никаких вредных веществ. Вследствие пористой структуры гипса, поверхности, образованные растворами этих сухих смесей, регулируют влажность в помещениях, забирая избыточную влагу из воздуха или



отдавая влагу при ее недостатке, создавая, тем самым, комфортные условия для обитания человека. Гипсовые поверхности всегда теплые на ощупь, так как гипс обладает хорошими теплозащитными свойствами» [4, с.16–17]. Данная выдержка взята из статьи об истории и развитии ОАО «Гипсополимер», направлениях его деятельности и особенностях продукции, данное предприятие расположено в г. Пермь РФ и выпускает на российский и зарубежный рынок сухие строительные смеси «Гипсополимер», гипсокартон, утеплители и пр. Гипсовая штукатурка имеет особые свойства, среди которых – легкая регулировка, сроки схватывания в значительном диапазоне, достаточная прочность и твердость затвердевшего материала при высокой скорости их достижения, хорошие показатели теплоизоляции и звукоизоляции, высокая огнестойкость, высокие показатели паропроницаемости и конечно, экологическая чистота.

За последнее десятилетие для утепления стен гражданских зданий все чаще стали применяться теплоизоляционные штукатурки разных производителей, так называемые «теплые штукатурки». Технология производства работ утепления фасадов зданий материалами типа пенополистирола или минераловатных плит включает большое количество операций, которые вовсе не так просты, как это следует из их описания, также могут включать в себя дополнительные статьи расхода при утеплении методом скрепленной теплоизоляции. Считаю, хорошим выходом из ситуации осуществление утепления при помощи специальной штукатурки для утепления стен. Технология нанесения «теплой штукатурки» существенно не отличается от обычной. Простота нанесения материала и минимум технологических процессов определяют бюджетную стоимость работ, высокое качество покрытия и гармоничное совмещение с любыми отделочными и облицовочными материалами. Производителей теплых штукатурок немало, но рассмотрим российских производителей данного материала, фирма «Победит» и фирма «Мишка». Материалы, выпускаемые данными производителями, соответствуют всем российским стандартам. Соответствие выпускаемых штукатурок высоким экологическим стандартам позволяет применять материалы в детских и оздоровительных учреждениях, позволяет производить утепление стен как снаружи, так и внутри помещений. Высокая адгезия к любому виду стеновых материалов и ограждающих конструкций обеспечивает монолитное утепляющее покрытие

стен любого дома без потерь тепла при полном отсутствии щелей и стыков, а высокая пластичность штукатурок позволяет проводить даже реставрационные работы. Областей применения данных штукатурных составов большое разнообразие, но остановлюсь на утепление стен гражданских зданий.

Перечислю основные достоинства теплых штукатурок производства завода «Победит»: большая скорость работы – один штукатур за день может нанести от 120 до 180 м<sup>2</sup> штукатурного покрытия; высокая tiksotropность и пластичность; штукатурки для утепления стен можно наносить без арматурной сетки, за исключением проблемных мест; нанесение штукатурных утепляющих штукатурок исключает необходимость предварительного выравнивания стен; штукатурки обладают отличной адгезией и легко наносятся на любые стеновые материалы; в штукатурном слое отсутствуют дополнительные мостики холода, т.к. нет металлических связей; штукатурный слой представляет собой монолитное покрытие, в котором нет внутренних полостей, разрывов или щелей со стыками; высокие тепло- и звукоизолирующие свойства; трещиностойкая; морозостойкая; экологически чистая.

Состав фасадной теплоизоляционной штукатурной смеси Победит ТМ-30 Perlit: многокомпонентная сухая смесь портландцемента М-500, фракционированных перлитового песка и кварцевого песка, пластификаторов, гидратной извести, эфиров целлюлозы и воздухововлекающей добавки. Обладает высокими техническими характеристиками, важной из которых является коэффициент теплопроводности  $\lambda$ : 0,16 Вт/м °С.

Перечислю основные достоинства теплых штукатурок «Мишка»: не имеет «мостиков холода»; повышает сопротивление теплопередаче; позволяет аккумулировать тепло в более массивной несущей стене; не допускает температурных деформаций несущей стены; препятствует коррозии бетона и стальной арматуры; препятствует появлению высолов; создает комфортные условия для проживания; обеспечивает дополнительную звукоизоляцию; дает возможность проводить работы по утеплению без выселения жильцов; дает возможность обновления фасадов с использованием новых архитектурных и цветовых решений; полная экологическая чистота.

Состав фасадной теплоизоляционной штукатурки «Мишка»: в основе утеплителя применен гранулированный вспученный кремниевый

шарик, который имеет самый высокий показатель конструктивной прочности, низкий уровень водопоглощения, пожаробезопасен, эффективный как теплоизолятор. Обладает высокими техническими характеристиками, важной из которых является коэффициент теплопроводности  $\lambda$ : 0,065 Вт/м °С.

Выше перечисленные достоинства, технические характеристики и явились причиной применения данных материалов для утепления каменных стен гражданских зданий в сравнении с традиционными штукатурными составами.

Были проведены теплотехнические расчеты утепления стены 5-ти этажного каменного жилого здания в г. Тирасполь и подбор толщины кирпичной стены. Первый расчет, с применением обычных цементно-песчаных штукатурных составов для внутренней и наружной отделки стены; второй расчет, с применением гипсовой штукатурки для внутренней отделки, а для наружной отделки – теплая штукатурка «Победит», третий расчет, с применением гипсовой штукатурки для внутренней отделки, а для наружной отделки – теплая штукатурка «Мишка».

При первом расчете не удовлетворялось требование проектной толщины стены для 5-ти этажного здания, с данными материалами необходимо было бы применить более массивную стену в 2,5 кирпича, что приводит к утяжелению конструкции и передаче большей нагрузки на грунты основания, что не желательно при строительстве объектов в сейсмических районах. В результате произвели подбор других отделочных материалов, которые бы не приводили к утолщению стен и обеспечивали все требования для нормального температурно-влажностного режима помещения и отвечали санитарно-гигиеническим и теплофизическим требованиям. При втором расчете расчетная толщина стены составила 0,5 м при наружном слое штукатурки Победит в 0,03 м. При третьем расчете расчетная толщина стены составила 0,364 м при наружном слое штукатурки Мишка в 0,02 м.

Вывод: в нашем регионе каменные кирпичные стены гражданских зданий лучше оштукатуривать современными теплоизоляционными штукатурными составами, без применения скрепленной изоляции, что позволяет применять менее массивные стены без ухудшения температурно-влажностного режима помещений, а также это позволит произвести экономию средств и времени при строительстве зданий.

## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ КЛАДОЧНЫЙ РАСТВОР

Шамшур А.П., преподаватель  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Тепло- и энергосбережение – как важнейшие стандарты современного строительства – предъявляют все более высокие требования, как к кирпичу, так и к кладочным растворам. Тем более при однослойной кладке необходимы инновационные растворы, оптимально подходящие для стеновых материалов с высокими теплоизоляционными свойствами. Такие растворы необходимы для энергосберегающего строительства, так как позволяют значительно сократить количество энергии, необходимой для отопления здания.

Однако теплоизоляционные способности этих конструкций фактически сводятся к нулю, если блоки сложены по классической технологии – на обыкновенный цементный раствор. В стене появляется бесконечная полоса «мостика холода», тяжелый раствор порою до половины забивает пустоты блоков, идет увеличенный расход самой кладочной смеси. В общем – наборная стена последовательно теряет все свои достоинства.

Специалисты компании quick-mix разработали специальный теплоизоляционный кладочный раствор LM, который сумел решить проблему «мостиков холода» в стене из пористых стеновых материалов и пустотелых керамических блоков или пустотелых кирпичей.

Теплоизоляционный кладочный раствор LM специально разработан для поризованных кирпичей и блоков, что существенно снижает теплопотери через растворные швы.

Легкий кладочный раствор LM имеет в своем составе специальный легкий минеральный наполнитель – перлит. К тому же он не содержит тяжелых компонентов (кварцевого песка и т.п.), способных «тянуть» раствор в пустоты. Выбор именно перлита в качестве основного ингредиента в рецептуре LM имеет серьезные основания.

Вспученный перлит – горная порода вулканического происхождения в виде округлых ядер, обладающая высокой пористостью, легкостью,

долговечностью и хорошими тепло- и звукоизолирующими свойствами. К тому же материал огнестоек (до 900° С), стерилен и химически инертен, то есть нейтрален к действию щелочей и слабых кислот. Перлит широко применяется в качестве компонента для изготовления теплоизоляционных изделий, теплых штукатурок, лёгких строительных растворов.

Инновационная формула кладочного раствора LM создает из стены единый и легкий «теплый фронт», возвращая пустотелым и пористым блокам искомые преимущества в энергосбережении и снижении общего веса всей стены.

Профессиональные строители Приднестровья, несомненно, высоко оценят пластичность и удобство в нанесении теплоизоляционного раствора, а также высокий выход раствора – из 20 кг сухой смеси при правильном замесе получается примерно 30–32 л свежего раствора.

В целом, приготовление и нанесение теплоизоляционного кладочного раствора LM совершенно идентично классическим кладочным растворам и не требует от строителей какого-либо пополнения профессиональных компетенций. Характеристики раствора – Пластичность и удобство в применении; Высокий выход раствора

- Высокая водоудерживающая способность раствора; Существует зимний вариант для температур до минус 10°С

Свойства раствора-Прочность на сжатие > 5 МПа; Плотность затвердевшего раствора < 1000 кг/м<sup>3</sup>; Коэффициент теплопроводности < 0,21 Вт/МК; Морозостойкость не менее 75 циклов; Выход раствора от 30 л до 32 л из 20 кг мешка.

Оптимальная рецептура теплоизоляционного раствора

Благодаря оптимальному сочетанию в составе раствора специальных легких минеральных заполнителей, как перлит, наряду с улучшенной пластичностью и легкостью обработки достигается высокая прочность и долговечность кладки. Особенно при возведении кладки из поризованного кирпича и аналогичных ему материалов теплоизоляционный кладочный раствор с перлитом LM гарантирует однородную высокую теплоизоляцию стены без образования мостиков холода. При использовании такого раствора Вы можете добиться значительного сокращения теплопотерь без использования дорогостоящих дополнительных теплоизоляционных материалов.



## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В СОЗДАНИИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ БЕТОНОВ

Малинина З.З., к.х.н., доцент

Шевченко О.Н., к.т.н., доцент

Малинин Ю.Ю.

Донбасская национальная академия  
строительства и архитектуры

В предыдущих работах [1] представлены результаты исследования бетонов как самостоятельной комплексной системы с целью создания бетонов с нужными свойствами. Изучены внутренние связи в бетонах и их взаимное влияние различными методами: модификацией бетонов введением суперпластификаторов, минеральных наполнителей, определением величины адсорбции суперпластификаторов на минералах портландцементного клинкера и минеральных добавок на первичных продуктах гидратации цемента, определением констант ионизации добавок суперпластификаторов, количества кислотно-основных центров на поверхности микронаполнителей и их  $pK_a$ , и др.. Основной технологический прием, который используется для создания бетонов с нужными свойствами, заключается во введении в состав бетонной смеси комплексных модифицирующих добавок, обеспечивающих требуемые реологические свойства. Важнейшими составляющими современного бетона являются эффективные водоредуцирующие добавки (суперпластификаторы). Эффективность суперпластификаторов проявляется в их способности сохранять реологические свойства бетонных смесей в течение времени, необходимого для формирования изделий, а также в минимализации замедляющего эффекта на процессы схватывания и твердения бетонных смесей и бетонов.

Определение закономерностей влияния вида добавки – суперпластификатора на свойства бетонной смеси предполагает измерение величины их адсорбции на активных центрах поверхности компонентов бетона и наполнителя.

Вопросы модификации бетонных смесей (в том числе введением суперпластификаторов) и активации поверхности наполнителей различными методами подробно освещены в трудах [2] представителей Донецкой школы Матвиенко В.А. и Зайченко Н.М.

Тем не менее, всегда остается проблема выбора, применения и изучения свойств постоянно увеличивающегося количества различных добавок, выпускаемых нашей промышленностью, и промышленных отходов. Целью наших исследований явилось изучение адсорбционной способности некоторых ионогенных суперпластификаторов на поверхности компонентов портландцемента и различных наполнителей и экспериментальная оценка поверхностных свойств наполнителей.

Адсорбция добавок на первичных продуктах гидратации цемента является обязательной стадией в процессе пластификации бетонных смесей, во многом определяющей свойства бетона: от того, какие именно компоненты суперпластификатора окажутся связанными с твердой фазой, зависят и кинетика коллоидно-химических процессов и физико-механические свойства конечного материала. Вид суперпластификатора и метод перемешивания также изменяют текучесть бетонных смесей.

*Таблица 1. Результаты определения величины адсорбции ( $\Gamma$ ) суперпластификаторов на минералах портландцементного клинкера*

Суперпластификатор	С, %	$\Gamma$ , мг/г	
		$C_3A$	$\beta-C_2S$
С-3	1	40,0	6,0
Woerment FM 794	1	10,0	2,6
Marei	1	15,0	3,1

Как видно из таблицы, величина адсорбции суперпластификаторов на минерале  $\beta-C_2S$  (отрицательный заряд поверхности), существенно меньше, чем на  $C_3A$  (положительный заряд поверхности), что связано со специфической адсорбцией анионных полиэлектролитов на противоположно заряженной поверхности твердой фазы.

К минеральным наполнителям бетонов относятся природные и техногенные вещества в тонкодисперсном состоянии, преимущественно неорганического состава. Влияние тонкодисперсных наполнителей на структуру и свойства бетонных смесей и бетонов проявляется как физический фактор – заполнение межзернистых пустот в цементном

камне, и как химический фактор – гидравлическая активность по отношению к новообразованиям, получающимся при гидролизе и гидратации вяжущего Последняя (гидравлическая активность) в значительной мере связана с вещественным составом, степенью дисперсности и поверхностными свойствами наполнителей. Активные центры (функциональные группы) поверхности дисперсий влияют на процессы, происходящие при твердении цементной суспензии, с первых секунд затворения цемента водой. При этом, изменяя дисперсность наполнителя и состав функциональных групп, можно влиять на донорно-акцепторные взаимодействия на поверхности раздела «микронаполнитель – цементная матрица» [3].

Одним из перспективных направлений управления процессом структурообразования бетонных смесей является адсорбционное модифицирование поверхности дисперсных наполнителей растворами поверхностно-активных веществ, в частности, жидкими суперпластификаторами, имеющими в основном органическую природу. Определение величины адсорбции суперпластификаторов на микронаполнителях проводят для установления ее влияния на свойства бетонных смесей.

Существует мнение, что величина адсорбции зависит от кислотно-основных свойств суперпластификатора и активных центров поверхности наполнителя. На кислотных (основных) центрах наполнителя с определенным значением  $pK_a$  сорбируется пластификатор с близким по значению показателем константы ионизации [4–5]. Последнее обстоятельство обеспечивает максимальную степень адсорбции.

Литературные данные свидетельствуют о том, что лигносульфонатный пластификатор является слабым основанием ( $pK_a=7,3$ ), а нафталинформальдегидные, меламинформальдегидные, полиакрилатные и поликарбоксилатные полимеры являются слабыми кислотами ( $pK_a=6,6; 5,3; 5,7$  и  $6,4$ , соответственно).

Данные индикаторного метода показали (табл.2) низкую и практически одинаковую при различных  $pK_a$  концентрацию активных центров на поверхности песка. Для известняка картина практически такая же как для песка за некоторым исключением: на поверхности известняка примерно вдвое больше умеренно кислых ( $pK_a = 2,1$ ) брэнстедовских центров и примерно в восемь раз больше слабокислых ( $pK_a = 7,3$ ) активных центров.

Таблица 2. Результаты определения количества кислотно-основных центров на поверхности микронаполнителей и их рКа

Название индикатора	рКа	$\lambda_{\text{max}}$ , нм	$q_{\text{pKa}}$ , мЭКв/г	
			песок	Известняк
2-4 динитроанилин	-4,4	340	2,36	3,98
Фуксин (основание)	2,1	540	2,41	8,56
Бромтимоловый синий	7,3	430	1,87	16,09
Тимоловый синий	8,8	430	3,02	3,51
Индиго-кармин	12,8	610	1,63	1,01

Результаты определения адсорбции приведены в табл.3.

Таблица 3. Результаты определения адсорбции суперпластификаторов на поверхности минеральных наполнителей

Добавка	C, %	$\lambda$ , нм	$D_0$	Песок	Известняк
Поликарбоксилатный эфир FM-34	1	380	0,192	0,189	0,217
Нафталиноформальдегид С-3	1	420	0,985	0,947	0,967
Лигносulfонат ЛСТ	0,125	380	1,16	1,132	1,27
Меламиноформальдегид Мареi	0,125	380	1,3	1,285	1,22
Полиакрилат Dynamon SP-1	15	380	1,135	1,115	1,17

В результате исследования адсорбции добавок суперпластификаторов на поверхности микронаполнителей установлено, что адсорбция добавок (табл.3) на песке и известняке незначительна.

Выходя за внутренние рамки проблемы модификации бетона, проведена работа по использованию золы-уноса ТЭС в производстве строительных материалов, что уменьшает выбросы, загрязняющие атмосферу и предотвращает образование отвалов (экологический аспект), и одновременно покрывает дефицит традиционного минерального сырья (экономический аспект), тем самым сохраняя природные ресурсы (охрана окружающей среды).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Малинина З.З., Сохина С.И., Шевченко О.Н., Малинин Ю.Ю. Методологический подход к преподаванию химии в системе строительного образования. Сборник тезисов научных работ по материалам VIII Республиканской научно-практической конференции «Современное строительство и архитектура. Энергосберегающие технологии» (с международным участием). Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, Бендерский политехнический филиал ПГУ им.Т.Г. Шевченко, 24 ноября 2016.
2. Матвиенко В.А., Зайченко Н.М., Толчин С.М. Применение концепции активных центров в развитие теории структурообразования бетона Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. – Вип. 99-1 (15), 1999. – С.71–79.
3. Зайченко М.М. Малиніна З.З. Сахошко Є., Визначення активних центрів на поверхні різних мікронаповнювачів бетону Збірник тез доповідей і повідомлень V міжнародній науковій конференції студентів, аспірантів і молодих вчених “Споруди і конструкції з використанням нових матеріалів”, Вестник, 2006
4. Сахошко Е.В, Малиніна З.З Исследование адсорбционных свойств поверхности микронаполнителей бетона Збірка тез доповідей Першої всеукраїнської конференції студентів, аспірантів і молодих вчених “Хімічні проблеми сьогодення” ірка тез доповідей Першої всеукраїнської конференції студентів, аспірантів і молодих вчених “Хімічні проблеми сьогодення”, Донецьк, 2007, ДонНУ, с. 110
5. Влияние органоминерального модификатора на подвижность цементных паст и раннюю прочность цементного камня (тезисы). Материалы Международной научно-практической конференции «Строительство и архитектура 2015» РГСУ, Ростов-на-Дону: РГСУ, 2015. – С. 466–468.



## НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ КЕРАМЗИТОБЕТОНА НА МНОГОКОМПОНЕНТНОМ ВЯЖУЩЕМ

Кравченко С.А., к.т.н., доцент  
Одесская государственная академия  
строительства и архитектуры

Основными путями снижения материалоемкости в строительстве являются: снижение массы строительных конструкций на основе применения эффективных материалов; более широкое использование промышленных отходов; экономия сырья, топливно-энергетических ресурсов в производстве материалов и конструкций. Особое значение имеет широкое внедрение в производство бетонных и железобетонных изделий отходов и вторичных продуктов промышленности.

В Одесской государственной академии строительства и архитектуры разработана технология многокомпонентных бетонов. В основе технологии лежит применение многокомпонентного вяжущего, в состав которого, кроме портландцемента и молотой негашёной извести, входят также активная минеральная добавка (зола-унос) и гипс для изготовления и исследования изгибаемых элементов.

Предварительно при проведении эксперимента были получены составы бетона с выходом на классы бетона по прочности на сжатие LC 8/10 и LC 12/15.

Испытание балок проводили для определения их фактической несущей способности, трещиностойкости и деформативности. Результаты исследования балок приведены в табл. 1. Балки изготавливались из класса бетона по прочности на сжатие C8/10 с различным процентом армирования, разрушение происходило по нормальному сечению в зоне чистого изгиба при достижении в растянутой арматуре напряжений равных пределу текучести с последующим раздроблением бетона сжатой зоны. Полученные во время проведения эксперимента прогибы балок перед разрушением не превышали величину допустимых прогибов:  $f = l / 200$ . Перед разрушением в сжатой зоне бетона происходило шелушение поверхности, вертикальные трещины в верхней части разветвлялись, переходя в горизонтальные трещины, была заметна тенденция к непрерывному росту деформаций.

Расчётные значения разрушающих моментов  $M_u^{pac}$  определялись по формулам ДБН В.2.6 – 98:2009 с введением в расчёт фактической прочности бетона и предела текучести арматуры.

За опытный разрушающий момент  $M_u^{on}$  был принят изгибающий момент от внешней нагрузки, при котором напряжения в растянутой арматуре достигали предела текучести. Для уточнения опытного разрушающего момента использовали результаты измерения деформаций растянутой арматуры и бетона сжатой зоны, а также прогибов балок. Проведенные опыты показали, что при достижении момента разрушения во всех образцах проявлялись большие пластические деформации.

Сравнительный анализ опытных разрушающих моментов  $M_u^{pac}$  с расчётными  $M_u^{on}$  приведен в табл.1. Из таблицы видно, что для всех серий наблюдается достаточно хорошая сходимости опытных и расчётных разрушающих моментов. Полученные опытные разрушающие моменты балках серии 1 выше расчётных в среднем на 1,1 %, а в балках серии 2 на 5,7%. Максимальное отклонение  $M_u^{on}$  и  $M_u^{pac}$  в балках 1 серии наблюдались в балке БК-2 и составило 6,3%, в балках 2 серии максимальное отклонение не наблюдалось.

Таблица 1. Результаты испытания балок

Серия	Обозначение	$M_u^{on}$ Нм	$M_u^{pac}$ Нм	$\frac{M_u^{on} - M_u^{pac}}{M_u^{pac}}$ Х100%	$M_{cr}^{on}$ Нм	$M_u^{pac}$ Нм	$\frac{M_{cr}^{on} - M_{cr}^{pac}}{M_{cr}^{pac}}$ Х100%
1	2	3	4	5	6	7	8
1	БК-1	5930	6060	2,1	2430	2594	6,3
	БК-2	6350		4,8	2710		4,4
2	БК-3	8300	7790	6,5	3090	2945	4,7
	БК-4	8230		5,7	3120		5,8

Опытные деформации сжатой грани бетона и их сравнение с деформациями, вычисленными по ДБН В.2.6-98:2009, приведены в табл.2. и на рис.1.

Таблица 2. Деформации бетона сжатой грани балок

Серия	Марка балки	$\varepsilon_{bm}^{on} \cdot 10^{-5}$	$\varepsilon_{bm}^{теор} \cdot 10^{-5}$	$\varepsilon_{bm}^{on} / \varepsilon_{bm}^{теор}$
1	2	3	4	5
1	БК-1	115	118	0,97
	БК-2	124		1,05
2	БК-3	167	156	1,07
	БК-4	164		1,05

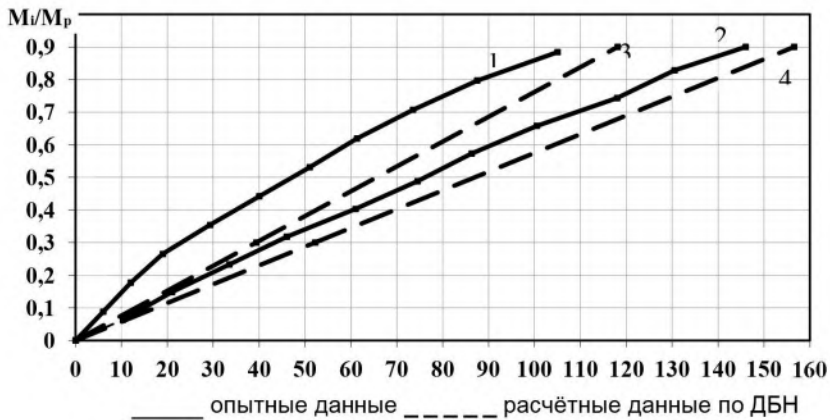


Рис. 1. Зависимость средних деформаций сжатой грани бетона  $\varepsilon_{bm}^{on}$  от изгибающего момента при различном армировании

Из полученных зависимостей (рис.1) видно, что экспериментальные значения укорочения крайнего волокна бетона для балок с процентом армирования  $\mu = 0,013$  заметно меньше их величин, вычисленных по ДБН. Расхождение между ними имеет место на всём протяжении нагружения конструкции и в некоторых случаях  $\varepsilon_{bm}^{теор}$  превышает  $\varepsilon_{bm}^{on}$  в 1,02 – 1,05 раза. Такое положение может быть в том случае, если принятая в нормах величина параметра  $\psi_b$  для балок с малым процентом армирования превышает его опытные значения. Тем не менее имеется общая закономерность, заключающаяся в том, что с повышением армирования разрывы между опытными и теоретическими значениями деформаций бетона сокращаются, что может быть вызвано влиянием

повышения армирования на уменьшение неоднородности деформаций бетона сжатой зоны.

Физически это приводит к выравниванию средних и пиковых деформаций сжатого бетона и к увеличению коэффициента неравномерности сжатия крайнего волокна  $\psi_b$ . Зависимость деформаций арматуры  $\varepsilon_{sm}^{on}$  от величины изгибающего момента приведена на рис.2. Здесь значения  $\varepsilon_{sm}^{on}$  получены по результатам поэтапного замера удлинений арматуры. Теоретическую величину деформаций  $\varepsilon_{sm}^{теор}$  определяли по формулам ДБН с использованием принимаемых в нормах параметров деформативности.

Из полученного выше графика  $\varepsilon_s - M_i$  видно, что опытные значения деформаций арматуры почти на всех этапах загрузки меньше их расчётных значений в среднем на 75 % для балок с процентом армирования  $\mu = 0,013$  и на 68 % для балок с  $\mu = 0,019$ .

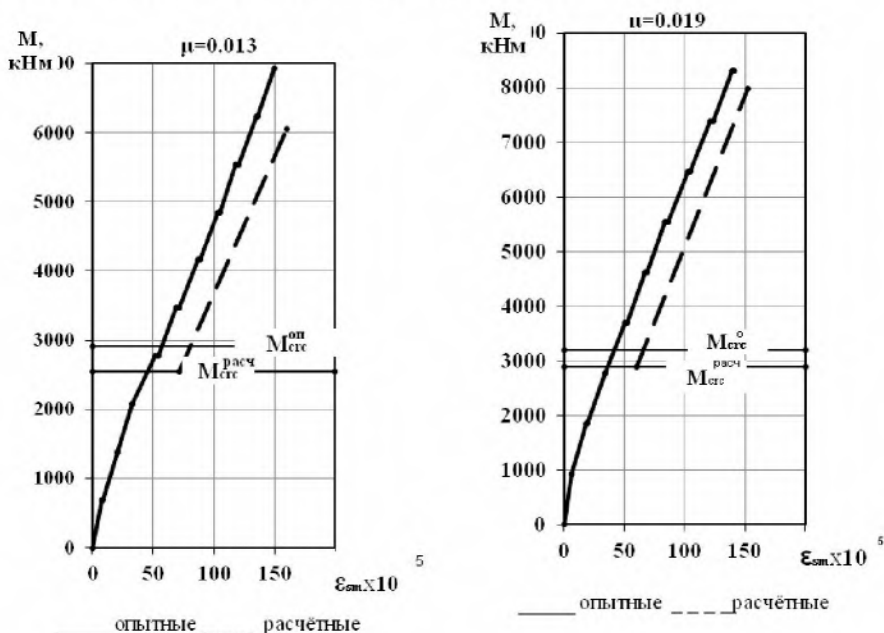


Рис. 2. Зависимость деформаций растянутой арматуры от изгибающего момента

При нагрузке, близкой к моменту образования трещин в растянутой зоне бетона, наблюдалось заметное развитие деформаций. Замечено, что перед образованием трещин при увеличении нагрузки деформации в растянутой зоне сразу выросли. Первые трещины начали появляться при нагрузках, составляющих для балок 1-ой серии (0,4–0,46)  $M_u^{on}$ , а для 2-ой серии (0, 6–0,65)  $M_u^{on}$ .

Расчётный момент трещинообразования определяли в соответствии с ДБН. Проведенный анализ опытных и расчётных моментов трещинообразования (табл.1) показал, что для первой группы испытанных балок опытный момент на 4,4 – 5,8% превышает расчётный, а для второй группы на 5,1–9,4 % меньше. Соотношение опытных и расчётных моментов трещинообразования ( $M_{cr}^{on} / M_{cr}^{расч}$ ) в среднем составляет 1,03.

Средняя ширина раскрытия трещин в зоне чистого изгиба балок при эксплуатационной нагрузке была в пределах 0,07–0,16 мм и увеличивалась с уменьшением коэффициента армирования. Наибольшее значение  $a_{cr}$  при этой нагрузке составило 0,22 мм для балок 1-ой серии.

При проведении анализа полученных опытами значений ширины раскрытия трещин получена достаточно высокая изменчивость  $a_{cr}$ . Коэффициент вариации для  $a_{cr}$  составил 0,38, что находится в соответствии с ранее полученными данными экспериментов по лёгким бетонам.

Сопоставление опытных значений  $a_{cr}$  с нормативными, вычисленных по формуле ДБН показало, что нормативные превышают их в 1,2 раза. Это вполне справедливо, так как определяемое нормами значение  $a_{cr}$  представляет собой ширину раскрытия трещин с 95% обеспеченностью.

Опытные прогибы балок 1 и 2 серии при действии эксплуатационных нагрузок составили 15,2–18,7 мм и 21,1–24,4 мм. Различие между опытными и расчётными прогибами находилось в пределах от 19,3 до 23,5 %. Соотношение опытных и расчётных прогибов в среднем для балок 1-ой серии  $f^{on} / f^{расч} = 1,06$ , а для балок 2-ой серии  $f^{on} / f^{расч} = 1,08$ .



На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Расчёт несущей способности изгибаемых элементов из керамзитобетона на многокомпонентном вяжущем можно производить как по ДБН В.2.6-98:2009 так и СНиП 2.03.01-84.

Расчёт трещиностойкости и деформативности изгибаемых элементов из керамзитобетона на многокомпонентном вяжущем рекомендуется проводить по ДБН, используя опытные расчётных параметры  $f_{cd}$ ;  $f_{ctd}$ ;  $E_c$ ;  $\nu$ ;  $\xi$ ,  $\varepsilon_{bm}$ ,  $\varepsilon_{sm}$ .

### ЛИТЕРАТУРА

1. Кравченко С.А. Свойства керамзитобетона на многокомпонентном вяжущем / С.А. Кравченко, А.А. Постернак, А.И. Костюк, И.А. Столевич // Містобудування та територіальне планування: Наук-техн. збірник/-К., КНУБА, 2013. Вып48. – 536 с. – Вип. № 48, С.217 – 221.

2. Кравченко С.А. Исследование конструкций из керамзитобетона на многокомпонентном вяжущем / С.А. Кравченко, А.А. Постернак, И.А. Столевич, А.И. Костюк // Науково-технічний збірник “Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди”. – Рівне, 2011. – вип.22. – С. 393 – 399.

3. Кравченко С.А. Несуча здатність та деформативність керамзитоперлитобетонних згинальних елементів / С.А. Кравченко, О.О. Постернак // Вісник ОДАБА: зб. наук. Праць, вип. №61, Одеса, ОДАБА, 2016. – С.220 – 226.

4. ДБН В.2.6 – 98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення., Київ 2011.

Рекомендации по применению в бетонах золы, шлака и золошлаковой смеси тепловых электростанций / НИИЖБ. – М.: Стройиздат, 1986. – 80 с.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**Василик Н.Ф.**, преподаватель  
кафедры «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Начало 21-го века ознаменовано интенсивным развитием строительско-технологических систем и внедрением эффективных инновационных технологий при строительстве и реконструкции зданий и сооружений. В настоящее кризисное время разработка и внедрение современных энергосберегающих технологий имеет решающее значение при проектировании, последующем строительстве или реконструкции жилых или общественных зданий.

Начиная с 1972 года стал вопрос об использовании энергии тепла земли, солнечной радиации, поиск энергоэффективных решений с дальнейшей разработкой технологий, которые нашли применение в строительстве жилых и общественных зданий.

Энергоэффективные здания явились ответом на критику специалистов международной энергетической конференции о том что современные здания обладают огромными резервами повышения их тепловой эффективности. Главная идея экономии энергии состоит в том что энергоресурсы могут быть использованы более эффективно при техническом, экономическом обосновании. Проект первого энергоэффективного здания был осуществлен в 1972 году в США.

Главное направление было выбрано с учетом использования тепла солнечной радиации, а также возможностей техники для управления инженерным оборудованием. Было установлено, что половина производимой энергии расходуется на здание, 25% на транспорт, отсюда вывод, что проектировать здание необходимо с учетом экономного расходования потребления энергии. Следует отметить, что многое зависит от размещения сооружения, его функциональной принадлежности, от его конструктивного решения, систем обогрева, вентиляции, характеристики материалов и многого другого. Решающее значение в освоении энергосбережения, проведении исследований, совершенствовании нормативной базы, проектирование, строительство

новых типов жилых и общественных зданий, реконструкций, которые требуют существенного повышения уровня знаний, что в свою очередь связано с подготовкой кадров для экспериментального проектирования, с внедрением новейших технологий по изготовлению строительных конструкций и материалов. Для этого необходимо разработать и применить новейшую нормативно-правовую базу, т.е. пакет документов по применению инновационных материалов и технологий в строительстве так как велика степень риска и принятых решений. Следует отметить что решающее значение имеет положение связанное с стимулированием предприятий и организаций которые осваивают новые энергосберегающие технологии в строительстве и реконструкции зданий.

В чем состоят основы проектирования энергосберегающих зданий:

1. Целью проектирования и строительства энергоэффективных зданий состоит в более эффективном использовании энергоресурсов, затрачиваемых на энергоснабжение здания, путем применения инновационных решений, которые осуществлены технически и обоснованы экономически, а также применимы с экологической и социальных точек зрения.

2. Проектирование энергоэффективного здания заключается в определении оптимальных архитектурно-планировочных, теплотехнических параметров отдельных элементов здания.

При проектировании современных энергоэффективных зданий необходимо находить оптимальные архитектурные и инженерные решения.

Основные энергосберегающие мероприятия используемые в ходе строительства или реконструкции здания:

1. Замена старых окон на окна новой конструкции с повышенными теплозащитными свойствами;

2. Дополнительная изоляция наружных ограждающих конструкций (стен и чердака);

3. Применение конструкции «солнечных стен» для подогрева приточного воздуха системы вентиляции;

4. Использование солнечных коллекторов для горячего водоснабжения вмонтированных в крышу, ориентированных на юг, восток и на запад;

5. Остекление балконов и лоджий;

6. Установка водосберегающей арматуры;

7. Система автоматического управления оборудования, микроклиматом в доме.

Инновационные энергосберегающие технологии, применяемые при строительстве зданий и сооружений на территории Приднестровья, состоят на данном этапе в следующем:

1. Актуализированы нормативные документы «Тепловая защита зданий» СНиП ПМР 23-03-2011.

В этих нормах установлены требования к тепловой защите зданий в целях экономии энергии при обеспечении санитарно-гигиенических и оптимальных параметров микроклимата помещений и долговечности ограждающих конструкций. Этим СНиПом вводятся энергетический паспорт здания.

В практической области освоения инновационных энергосберегающих технологий в ПМР в области строительства новых зданий и реконструкций зданий старых постройки, следует отметить что проектные организации при согласовании с заказчиками-инвесторами закладывают технологические решения, связанные с экономией энергетических ресурсов при эксплуатации зданий.

Для решения задачи внедрения энергосберегающих технологий необходимо рекомендовать организациям строительного комплекса ПМР при проектировании объектов капитального строительства использовать максимально инновационные технологии, позволяющих формировать проектно-сметную, строительную контрольно-надзорную эксплуатационную документацию как единый информационный ресурс на весь жизненный цикл создаваемого объекта.

Следовало бы при министерстве строительства создать бюро с возложением контрольных обязанностей по внедрению разработки применению энергоэффективных технологий. Бюро должно взять на себя:

- Разработку нормативно-правовых актов;
- Контроль и согласование разрабатываемых проектов и ее документации с учетом энергосбережению;
- Контроль за подготовкой кадров по этому профилю;
- Приемкой объекта в эксплуатацию с учетом выполнения энергосберегающих технологий;
- Проведение технических совещаний со специалистами проектного отдела, строителями, теплотехниками, энергетиками.

Безусловно, это начало большой проблемы по энергосбережению, по внедрению передовых технологий по рациональному использованию имеющихся источников тепла, света. В условиях непростой экономической ситуации необходимо использовать все имеющиеся ресурсы для эффективного решения и внедрения энергосберегающих технологий в строительстве и эксплуатации зданий.

## **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ ПАРКИНГОВ**

**Дмитриева Н.В.**, к.т.н., доцент  
**Гринь О.В.**, преподаватель  
**Ясницкий М.И.**, магистрант  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Сегодня все чаще встречаются проектные решения строительства общественных, социальных и жилых зданий, включается такой элемент как подземная или наземная парковка. Целесообразность размещения парковочных мест под землей очевидны и не вызывают сомнения. Это экономический аспект заключается в ликвидации дефицита надземного городского пространства. Социально-экологический аспект – вместительность многоуровневого паркинга и комфортабельность хранения автомобиля, независящее от погодных условий; обеспечение окружающей среды очисткой отработанного воздуха через вентиляционные фильтры; снижение уровня шума на улицах. Энергосберегающий аспект при стабильной температуре подземного помещения в течение года (5–13° С) позволяет уменьшить потребление энергии.

Строительство подземных паркингов является дорогостоящим, трудоемким процессом. К этим сооружениям выдвигают повышенные требования к прочности и надежности, особенно к гидроизоляции. Вследствие, негативного влияния действие грунтовых вод и неизменно повышенная влажность может привести к разрушению ограждающих подземных конструкции и фундамент, а также повлиять на аварийное состояние здания в целом.



Сегодня уже накоплен колоссальный опыт проектирования и возведения самых сложных объектов подземного строительства. Созданы новые прогрессивные конструктивные и организационно-технологические решения гидроизоляции подземных объектов, в том числе для условий стесненного городского строительства [1].

Вопросам защиты конструкций подземной части зданий и устройства гидроизоляции посвящены труды С.Н. Алексеева, В.О. Афанасьева, В.И. Бабушкина, В.В. Бойко, Ю.М. Баженова, Д.Ф. Гончаренко и др.

При этом все равно возникают проблемы связанные с разрушениями целостности гидроизоляционной защиты. Зачастую они связаны с рядом причин: низкое качество материала для гидроизоляции; нарушение температурного режима при выполнении стыковочных швов; трещинообразование вследствие температурных перепадов из-за некачественных швов; несоблюдение технологической последовательности при выполнении дренажных и гидроизоляционных работ при возведении или ремонте подземного паркинга; отсутствие своевременного ремонта.

Главный акцент в данной работе, сделан на комплексное решение проблем гидроизоляции подземных конструкций, приходится сегодня на поиск путей, выбора рационального применения известных методов гидроизоляции и существенного повышения показателей долговечности гидроизоляционных систем.

Однако технико-экономического обоснование выбора того или иного способа не производилось, поэтому исследования в этой области являются актуальными.

Сегодня в строительстве на территории ПМР применяется следующие способы гидроизоляция подземных сооружений: *бентонитовые маты «Votex»*; *битумно-полимерная мастичная гидроизоляция*; *полимерные рулонные гидроизоляционные ПВХ мембраны и жидкая резина*

Бентонитовые маты – рулонный водонепроницаемый композитный материал, состоящий из двух слоев геотекстильного полотна, между которыми помещен порошок (гранулы) натриевого бентонита, соединенных между собой иглопробивным способом. При контакте с водой бентонит (глинистый минерал) имеет свойство разбухать и увеличиваться в объеме в 12–16 раз, образуя плотный гель, препятствующий дальнейшему проникновению воды [2].

Оклеечная гидроизоляция является оболочка, которая произведена из пластичного водонепроницаемого материала, состоящего из нескольких слоев рулонного гидроизоляционного ковра, который в свою очередь сцепленный битумной мастикой. Количество слоев устанавливается проектом. По видам вяжущего делятся на битумные, битумные модифицированные, полимербитумных и полимерные [3].

Гидроизоляция с использованием *мембран* представляет собой одну из разновидностей оклеечной гидроизоляции. На подготовленное основание свободно укладывается подкладочный слой из геотекстиля, который обеспечивает защиту мембраны от возможных повреждений и снижает нагрузки от давления. Затем укладывается мембрана. Полотнища геотекстиля свариваются между собой с нахлестом не менее 150 мм, а нахлесты мембраны – не менее 100 мм и свариваются между собой горячим воздухом при помощи специального автоматического или ручного (в труднодоступных местах) сварочного оборудования.

В местах сопряжения горизонтальной поверхности с вертикальной устраивается дополнительная полоса усиления шириной 1 м.

Битумная мастика – состав на основе нефтяного битума, технологических добавок и наполнителей, которые позволяют **существенно улучшить** гибкость и эластичность, теплостойкость и химическую стойкость, качество сцепления материала с основанием, что повышает деформативную способность и водостойкость, а также долговечность гидроизоляционного покрытия (до 20–25 лет).

Мастичная гидроизоляция наносится в ручную или механизированным способ с применением специального оборудованием безвоздушного распыления.

**Одна из разновидностей битумно-полимерной гидроизоляции «Жидкая резина»** – битумная мастика на водной основе с модификацией латексом (битумно-латексная мастика).

При механизированном способе жидкую резину наносят на основание в 1 слой (при ручном – в несколько слоев до получения требуемой толщины). Минимальная допустимая толщина гидроизоляции – 2 мм.

Для обоснования выбора рационального метода горизонтальной гидроизоляции подземного паркинга был выполнен анализа технологических и экономических показателей выше указанных методов и построены диаграммы (рис. 1–4).



Рис. 1. Диаграмма сравнения стоимости строительно-монтажных работ

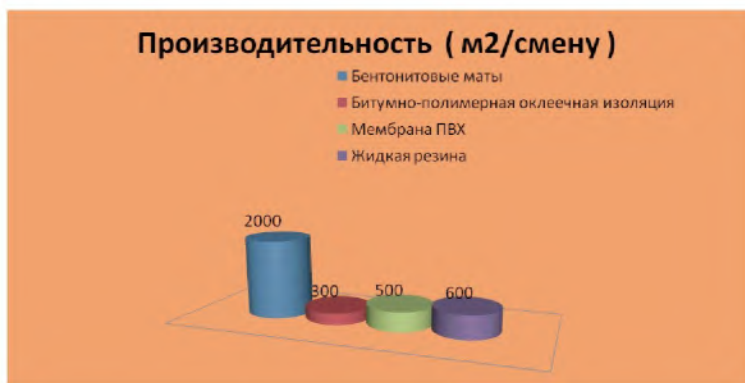
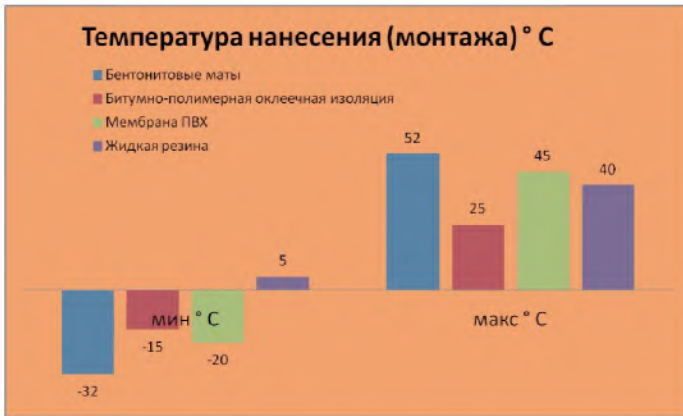


Рис. 2. Диаграмма сравнения производительности



Рис. 3. Диаграмма сравнения сроков службы используемого материал



*Рис. 4. Диаграмма сравнения максимальных и минимальных температурных значений используемых материалов*

В работе решена задача по оптимальному выбору гидроизоляционной системы подземного паркинга по технологическим и экономическим показателям.

Согласно диаграммам бентонитовые маты являются рациональным вариантом для подземной гидроизоляции, который превосходит большинство альтернативных материалов, как по эксплуатационным, так и по экономическим и техническим параметрам.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ГРАВИЯ ИЗ КАРЬЕРОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ**

**Николаева Т.Н.**, руководитель СНО, ст. преподаватель  
**Шамшур А.П.**, преподаватель  
кафедры «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им.Т.Г. Шевченко»

Природный гравий добывают в песчаных и песчано-гравийных карьерах Приднестровья, его производство связано с сортировкой песчано-гравийной смеси по фракциям отсевом на ситах специального оборудования.

По условиям залегания месторождения песчано-гравийные смесей подразделяются на косогорные, равнинные и водные. Косогорные ка-

рьеры сухие и расположены на склонах возвышенностей, добыча гравия в которых производится выше транспортных путей и окружающей местности. В равнинных карьерах гравий залегают ниже поверхности земли, зависит от расположения уровня грунтовых вод, добыча которого зависит от способа разработки, карьеры либо осушают посредством водоотвода, дренажа, либо, наоборот, обводняют для последующей добычи гравия. В водных карьерах гравий добывают из слоя воды в руслах рек, в озерах и других водоемах.

В Приднестровье карьеры песчано-гравийных смесей равнинные с сухими открытыми способами разработки, залежи которых расположены под слоями почвы, глинистых и других пород называют вскрышей, а отношение его объема к объему полезного ископаемого называют коэффициентом вскрыши. Обнажение залежей песчано-гравийной смеси и гравия от нежелательных примесей и загрязнений заблаговременно производят бульдозерами, скреперами, экскаваторами с вывозкой в отвал. В карьерах устраивают рабочие уступы вскрыши ископаемых высотой 6 ... 10 м, которые зависят от высоты и радиуса черпания экскаватора с прямой лопатой (емкость ковша 0,65 ... 1,5 м<sup>3</sup>), расположения транспортных путей и средств (автосамосвалами и автотягачами с прицепами и полуприцепами). Добыча песчано-гравийной смеси и гравия производится послойно при ширине забоя 6–40 м.

Разработка месторождений песчано-гравийной смеси и гравия ведут строго по карте, составленной на основании детальной геологической разведки, и контролируется постоянно его качество и однородность, а участки некачественного гравия обходят или разрабатывают с вывозкой в отвал.

Гравий из природных песчано-гравийных смесей представляет неорганический зернистый сыпучий материал с зернами крупностью св. 5 мм.

В виде основных фракций от 5 (3) до 10 мм, свыше 10 до 15 мм, свыше 10 до 20 мм, свыше 15 до 20 мм, свыше 20 до 40 мм, свыше 40 до 80 (70) мм и 5 (3) до 20 мм производят гравий в карьерах Приднестровья. По согласованию с потребителем, изготовитель выпускает щебень и гравий в виде других фракций, составленных из отдельных фракций, а также фракций от 80 (70) до 120 мм, св. 120 до 150 мм.

Для исследований и испытаний в лаборатории использовали гравий проб из карьеров сел Суклея, Парканы и Малаешты.



Определенное количество материала, отобранное для испытаний от партии породы, щебня (гравия) называется пробой, а приготовленная из лабораторной пробы и предназначенная для нескольких видов испытаний называется аналитической пробой, которая представлена различной в соответствии с методами испытаний согласно ГОСТ 8267-93 и ГОСТ 8269.0-97.

Для определения зернового состава щебня (гравия) путем отсева на стандартном наборе сит (п. 4.3 ГОСТ 8269.0-97) до полных остатков фракций от 5 (3) до 10 мм, св. 10 до 15 мм; св. 10 до 20 мм, св. 15 до 20 мм; св. 20 до 40 мм, св. 40 до 80 (70) мм и смеси фракций от 5 (3) до 20 мм должны соответствовать указанным в табл. 1 (ГОСТ 8267-93), где  $d$  и  $D$  – наименьшие и наибольшие номинальные размеры зерен, использовали аналитические пробы 10000 г с карьеров Приднестровья.

*Таблица 1 – Определение зернового состава*

Диаметр отверстий контрольных сит, мм	$d$	$0,5 (d + D)$	$D$	$1,25D$
Полные остатки на ситах, % по массе	От 90 до 100	От 30 до 60	До 10	До 0,5

**Примечания**

1. Для щебня и гравия фракций от 5 (3) до 10 мм и смеси фракций от 5 (3) до 20 мм применяют дополнительно: нижние сита 2,5 мм (1, 25); полный остаток на которых должен быть от 95 до 100 %.

2. По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготавливать щебень и гравий с полным остатком на сите  $0,5 (d + D)$  от 30 до 80% по массе.

Результаты определения зернового состава гравия фракции 5–20 мм из карьеров Приднестровья приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1 – Результаты определения зернового состава гравия

№ сит	Частные остатки		Полные остатки		Требования ГОСТ
	г	%	г	%	
Карьер Суклея					
25	23	0,23	23	0,23	До 0,5
20	289	2,89	312	3,12	До 10
10	5218	52,18	5530	55,30	От 30 до 60
5	4283	42,83	9813	98,13	От 90 до 100
2,5	128	1,28	9941	99,41	От 95 до 100
менее 2,5	59				
Карьер Парканы					
25	20	0,20	20	0,20	До 0,5
20	495	4,95	515	5,15	До 10
10	6177	61,77	6692	66,92	От 30 до 60
5	3205	32,05	9747	97,47	От 90 до 100
2,5	70	0,70	9967	99,67	От 95 до 100
менее 2,5	5				
Карьер Малаешпы					
25	25	0,25	25	0,25	До 0,5
20	315	3,15	340	3,40	До 10
10	4480	44,80	4795	47,95	От 30 до 60
5	4880	48,80	9675	96,75	От 90 до 100
2,5	272	2,72	9947	99,47	От 95 до 100
менее 2,5	28	0,28			

**Вывод:** по зерновому составу гравий из карьеров Приднестровья соответствует ГОСТ 8267-93.

Для определения в гравии содержания зерен пластинчатой (лещадной) и иголовой форм (п. 4.7 ГОСТ 8269.0-97), значения которых указаны в табл. 2 ГОСТ 8267-93 и подразделены на пять групп, использованы аналитические пробы 250 г с карьеров Приднестровья. По массе гравий не должен содержать зерен пластинчатой (лещадной) и иголовой форм более 35%.

*Таблица 2 – Определение содержания зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм по массе, в %*

Группа щебня	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы
1	До 10 включительно
2	Свыше 10 до 15
3	Свыше 15 до 25
4	Свыше 25 до 35
5	Свыше 35 до 50

Примечание – По согласованию изготовителя с потребителем допускается выпуск щебня из изверженных горных пород, содержащего св. 50 %, но не более 65 % зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы.

Результаты определения содержания зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм гравия из карьеров Приднестровья приведены в табл. 2.2.

*Таблица 2.2 – Определение содержания зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм по массе, в %*

Карьер	Аналитическая проба фракция от 5 до 10 мм, г	Содержание зерен пластинчатой и игловатой форм, г	%	Аналитическая проба фракция от 10 до 20 мм, г	Содержание зерен пластинчатой и игловатой форм, г	%	Среднее %
Сукляя	250	45	18	1000	260	26	24
Парканы	250	40	16	1000	240	24	22
Малаешпы	250	48	19	1000	270	27	25

**Вывод:** содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм гравия из карьеров Приднестровья соответствует ГОСТ 8267-93.

Марка гравия (щебня) по дробимости определяет его прочность при сжатии (раздавливании) в цилиндре (п. 4.8 ГОСТ 8269.0-97) аналитических проб 4000 г фракций 5–10 мм и 10–20 мм с последующим просеиванием на наборе сит, характеристики которого должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 5 ГОСТ 8267–93.

*Таблица 3 – Марки по дробимости щебня и гравия*

Марка по дробимости щебня из гравия и гравия	Потеря массы при испытании, %	
	щебня из гравия	гравия
1000	До 10 включительно	До 8 включительно
800	Свыше 10 до 14	Свыше 8 до 12
600	Свыше 14 до 18	Свыше 12 до 16
400	Свыше 18 до 26	Свыше 16 до 24

Результаты определения марки по дробимости гравия фракции 5 – 10 мм и 10–20 мм из карьеров Приднестровья приведены в табл. 3.3.

*Таблица 3.3 – Марки по дробимости гравия*

Карьер	Др <sub>5</sub>			Др <sub>10</sub>			Средний %	Марка по дробимости
	m	m <sub>1</sub>	%	m	m <sub>1</sub>	%		
Суклея	3400	3115	8,38	3530	3258	7,7	8,04	800
Парканы	3335	3045	8,7	3363	3110	7,52	8,15	800
Малаешты	3345	3040	9,12	3373	3120	7,5	8,38	800

**Вывод:** дробимость марки гравия 800 для гравия фракции 5–10 мм и 10–20 мм из карьеров Приднестровья соответствует ГОСТ 8267-93.

Для определения содержания зерен слабых пород в гравии фракции 5–10 мм (п. 4.9 ГОСТ 8269.0-97) использованы аналитические пробы 250 г.

В зависимости от марки по дробимости гравия (щебня), содержание зерен слабых пород в щебне и гравии не должно превышать значений, указанных в табл. 7 ГОСТ 8267-93.

*Таблица 4 – Содержание зерен слабых пород в щебне и гравии в процентах, по массе*

Вид породы и марка по дробимости щебня и гравия	Содержание зерен слабых пород
Щебень из изверженных, метаморфических и осадочных горных пород марок: 1400; 1200; 1000 800; 600; 400 300	5 10 15
Щебень из гравия и валунов и гравий марок: 1000; 800; 600 400	10 15

Результаты по содержанию зерен слабых пород гравия фракции 5–10 мм из карьеров Приднестровья приведены в табл. 4.4.

*Таблица 4.4 – Содержание зерен слабых пород гравия*

Карьер	Фракция 5 – 10 мм			Примечание
	m	m <sub>1</sub>	%	
Сукляя	250	14	5,6	Содержание менее 10%
Парканы	250	16	6,4	Содержание менее 10%
Малаешты	250	18	7,2	Содержание менее 10%

**Вывод:** содержание зерен слабых пород гравия фракции 5–10 мм из карьеров Приднестровья соответствует ГОСТ 8267-93.



Для определения средней плотности гравия фракции 10–20 мм из карьеров Приднестровья были использованы аналитические пробы 250 г, насыщенные водой при комнатной температуре в течение двух часов, а затем взвешенные на гидростатических весах (п. 4.16 ГОСТ 8267-93).

Средняя плотность гравия (щебня)  $\rho_{\text{к}}$ , г/см<sup>3</sup>, определена по формуле:

$$\rho_{\text{к}} = m / (m_1 - m_2) * \rho_{\text{в}}, \quad (1)$$

где  $m$  – масса образца или пробы в сухом состоянии, г;

$m_1$  – масса образца или пробы в насыщенном водой состоянии на воздухе, г;

$m_2$  – масса образца или пробы в насыщенном водой состоянии в воде, г;

$\rho_{\text{в}}$  – плотность воды, принимаемая равной 1 г/см<sup>3</sup>.

Результаты определения средней плотности гравия (щебня) фракции 10–20 мм из карьеров Приднестровья приведены в табл. 5.5.

*Таблица 5.5 – Определение средней плотности гравия*

Карьер	Вес, г/см <sup>3</sup>			$\rho_{\text{к}}$ , г/см <sup>3</sup>	Среднее $\rho_{\text{к}}$ , г/см <sup>3</sup>
	$m$	$m_1$	$m_2$		
Суклея	250	106	10	2,60	2,6
Парканы	250	108	11	2,58	2,6
Малаешпы	250	104	8	2,60	2,6

**Вывод:** средняя плотность гравия (щебня) из карьеров Приднестровья соответствует 2600 кг/м<sup>3</sup>.

Для определения насыпной плотности гравия (щебня) фракций 5–10 мм, высушенной до постоянной массы (п. 4.17 ГОСТ 8269.0-97), использованы аналитические пробы из карьеров Приднестровья. В зависимости от наибольшего номинального размера гравия (щебня) использовали цилиндр, характеристики которого приведены в табл. 5 ГОСТ 8269.0-97, а при определении насыпной плотности смеси фракций не допускается рассев смеси на фракции. В цилиндр 5 литров на-

сыпают гравий (щебень) с высоты 10 см до образования конуса, который снимают стальной линейкой, а затем взвешивают цилиндр с гравием (щебнем) на весах.

*Таблица 5 – Зависимость применения цилиндра от наибольшего номинального размера гравия (щебня)*

Объем мерного цилиндра, л	Внутренние размеры цилиндра, мм		Фракция щебня (гравия), мм
	диаметр	высота	
5	185	185	От 5 до 10
10	234	234	Св. 10 до 20
20	294	294	Св. 20 до 40
50	400	400	Св. 40

Результаты определения насыпной плотности гравия фракции 5–10 мм из карьеров Приднестровья приведены в табл. 6.6.

*Таблица 6.6 – Определение насыпной плотности гравия (щебня)*

Карьер	Цилиндр 5 л		$\rho_{н}, \text{кг/м}^3$	Среднее $\rho_{н}, \text{кг/м}^3$
	m	$m_1$		
Суклея	8150	800	1470	1470
Парканы	8130	800	1466	1470
Малаешпы	8140	800	1468	1470

**Вывод:** Насыпная плотность гравия фракции 5–10 мм из карьеров Приднестровья соответствует  $1470 \text{ кг/м}^3$ .

Пустотность гравия (щебня) определены расчетным путем на основании предварительно установленных значений средней плотности зерен и насыпной плотности гравия (щебня) по формуле:

$$V_{\pi} = (1 - \rho_{\text{н}} / \rho_{\text{ист}}) * 100, \quad (2)$$

где  $\rho_{\text{ист}}$  истинная плотность щебня (гравия) = 2600 кг/м<sup>3</sup>.

$$V_{\pi} = (1 - 1470/2600) * 100 = 0,565.$$

Водопоглощение гравия (щебня) фракции 10–20 мм определены для аналитических проб 250 г из карьеров Приднестровья (п. 4.18 ГОСТ 8269.0-97). Предварительно гравий (щебень) замачивали в стеклянном сосуде на двое суток, а затем взвешивали на гидростатических весах.

Водопоглощение гравия (щебня) определено по формуле:

$$W_{\text{пол.}} = (m_1 - m) / m * 100, \quad (3)$$

где  $m$  – масса гравия в насыщенном состоянии, г;

$m_1$  – масса гравия в сухом состоянии, г.

Результаты определения водопоглощения гравия (щебня) фракции 10–20 мм из карьеров Приднестровья приведены в табл. 7.7.

Таблица 7.7 – Определение водопоглощения гравия (щебня)

Карьер	Вес, г		$W_{\text{пол.}}^{\%}$	Среднее $W_{\text{пол.}}^{\%}$
	$m$	$m_1$		
Сукляя	262,3	250	4,9	4,9
Парканы	262,0	250	4,8	4,8
Малаешты	261,5	250	4,6	4,6

**Вывод:** водопоглощение гравия из карьеров Приднестровья не более 5 % соответствует ГОСТ 8267-93.

Физико-механические испытания гравия (щебня) фракций 5–10 мм и 10–20 мм для строительных работ из карьеров Приднестровья, проведенные в лаборатории испытаний строительных материалов студенческим научным объединением, подтвердили соответствие требованиям ГОСТ 8269.0-97 и ГОСТ 8267-93 и его применение в качестве заполнителя на приготовление тяжелых бетонных смесей для строительных конструкций.

## **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ**

**Познанская С.Г.**, магистрант  
Научный руководитель: **Дмитриева Н.В.**, к.т.н., доцент  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ ПГУ им. Т.Г. Шевченко

Исчерпание запасов традиционных источников энергии, острая ее нехватка для многих стран в начале XXI века и в обозримом будущем превратили проблему рационального использования и экономии топливно-энергетических ресурсов и изыскания альтернативных источников энергии в одну из глобальных мировых проблем. В условиях современной экономики Приднестровской Молдавской республики необходимость повышения энергоэффективности жилого фонда является важной задачей жилищно-коммунального хозяйства.

В процессе капитального ремонта необходимо не просто восстанавливать проектные характеристики элементов общего имущества, но приводить их в соответствие современным стандартам энергоэффективности.

Использование новых энергосберегающих технологий приводит на первом этапе к удорожанию стоимости работ по капитальному ремонту зданий. Однако если рассматривать вопрос с точки зрения жизненного цикла эксплуатируемого дома, то затраты на внедрение энергоэффективных мероприятий окупаются в течение 5–7 лет.

В настоящее время разработаны «Концепция политики энергосбережения Приднестровской Молдавской Республики на 2015 год и среднесрочную перспективу», Закон ПМР «Об энергосбережении» и другие нормативные документы, однако очевидная и многократно

проверенная в мировой практике хозяйствования политика экономии энергоресурсов не стала у нас определяющим направлением в сфере капитального ремонта многоквартирных домов. Хотя именно в сфере эксплуатации могут быть получены наиболее масштабные результаты экономии энергоресурсов. Т.е., если мы хотим получить реальные и ощутимые результаты по энергосбережению, основное внимание необходимо уделять модернизации и реконструкции существующего жилищного фонда – жилых зданий и систем их энергообеспечения.

Энергосберегающие решения зданий включают в себя следующие мероприятия:

- тепловая защита здания: утепление стен, покрытия, потолков подвалов, замена оконных заполнений, балконных и входных дверей;

- модернизация теплового пункта с установкой приборов учета, контроля и регулирования расхода энергоносителей;

- модернизация или замена систем отопления с установкой регулировочной арматуры приборов;

- модернизация систем вентиляции с устройством отбора и повторного использования теплоты;

- модернизация систем горячего водоснабжения с установкой счетчиков расхода воды и дискретно регулирующей запорной арматуры;

- модернизация систем электроосвещения и электроснабжения с установкой счетчиков и автоматических приборов отключения сети.

Во избежание неэффективных материальных трат и для обеспечения максимального эффекта от капитального ремонта ряд мероприятий имеет смысл выполнять только в комплексе с другими. Необходимо формировать перечень-матрицу мероприятий по капитальному ремонту зданий, где указывать сопутствующие и комплементарные меры. Например, для замены окон и балконных наружных дверей обязательно дополняющими являются следующие мероприятия: адаптация системы отопления к меняющейся тепловой нагрузке; промывка системы отопления; наладка и балансировка системы отопления; установка малоинерционных отопительных приборов, снабженных автоматическими терморегуляторами; замена однотрубной системы отопления на двухтрубную; установка приборов учета тепловой энергии.

Повышение энергоэффективности жилищного фонда при капитальном ремонте напрямую зависит от мотивации всех участников процесса организации и финансирования капитального ремонта, заинтересованности в конечном результате.

Общая экономическая устойчивость, рациональное расходование не возобновляемых энергетических ресурсов, смягчение экологических проблем и т.д. определяют заинтересованность государства. Соответственно, мотивация должна создаваться на государственном уровне и действовать в отношении всех сторон, участвующих в процессе принятия решений, планирования, финансирования, проведения капитального ремонта многоквартирных домов.

Энергосберегающие мероприятия в рамках капитального ремонта требуют различных затрат и имеют различный эффект по снижению энергопотребления в многоквартирном доме, в том числе в зависимости от того, выполняются единичные работы (мероприятия) или комплекс работ. Среднестатистический собственник, заинтересованный в сокращении расходов на оплату жилищно-коммунальных услуг, не обладает информацией о том, приводят ли работы по капитальному ремонту к снижению потребления коммунальных ресурсов, если приводят, то при каких условиях, о мероприятиях по повышению энергоэффективности многоквартирного дома, которые целесообразно проводить в рамках капитального ремонта, о стоимости этих мероприятий и в какие сроки они окупятся. Без этой информации никаких решений собственники принять не смогут.

Собственникам помещений необходимы квалифицированные советы, рекомендации, предложения для принятия решений о перечне работ (мероприятий), которые будут проведены в рамках капитального ремонта и в дальнейшем приведут к осязаемому результату по снижению потребления коммунальных ресурсов и затрат собственников на их оплату. Сегодня возможность получить информацию, рекомендации носит случайный характер, главным образом, от коммерческих организаций, продвигающих свои услуги и товары. [1, с.3]

Способом получения информации о мероприятиях по повышению энергоэффективности многоквартирного дома, которые целесообразно было бы выполнить в ходе капитального ремонта, может быть проведение энергетического обследования дома, но это связано с дополнительными, в настоящее время достаточно высокими затратами для собственников помещений. Собственники помещений не в состоянии оценить целесообразность и полезность проведения такого обследования, как следствие они не считают такие затраты действительно необходимыми. При этом необходимость проведения энергетического об-



следования каждого из многоквартирных домов, построенных по типовым проектам и эксплуатируемых в сходных климатических условиях, вызывает сомнения, поскольку чаще всего в результате обследования однотипных домов рекомендации по мероприятиям для повышения их энергетической эффективности аналогичны. Унификация мероприятий по энергосбережению и эффектов, получаемых от реализации мероприятий, позволит существенно сократить расходы собственников помещений в многоквартирных домах и повысит их информированность. [2, с.33].

Источниками финансирования реализации мероприятий могут быть платежи конечных потребителей (жителей) в рамках капитального ремонта МКД, или средства инвестора, с последующим возмещением понесенных затрат из образующейся экономии соответствующего вида коммунальных ресурсов (механизм энергосервиса).

Подводя итоги, отметим, что в г. Бендеры **городскими муниципальными предприятиями совместно с управлением ЖКХ, Государственной администрацией и Городским Советом народных депутатов** была разработана «Перспективная программа энергосбережения в сфере ЖКХ на 2011–2015 гг.», однако данная программа касается масштабного капитального ремонта инженерных сетей: водоснабжения и водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения и не затрагивает жилищный фонд.

Приоритетными задачами по достижению повышения энергоэффективности многоквартирных домов считаем следующие:

- Анализ практики применения закона «Об энергосбережении» и выявление причин его систематического неисполнения.
- Разработка предложений по перераспределению полномочий и ответственности органов власти в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности экономики ПМР.
- Установление иерархического порядка исполнения обязательных требований к энергетической эффективности зданий и обязательных технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности зданий.
- Инструментальный контроль достигнутых показателей энергоэффективности.

Реализация описанных выше технологических решений по энергосбережению способна принести не только достаточно ощутимый экономический эффект для собственников жилья и повысить уровень комфортности их проживания, но и обеспечить в ближайшей перспективе существенную экономию энергии за счет внедрения энергосберегающих технологий при проведении комплексного капитального ремонта существующего жилищного фонда.

#### **Литература:**

1. Алексеева Т. И. Стимулирование энергосбережения / Т. И. Алексеева // Промышленная энергетика. – 2001. – № 12. – С. 2 – 4.
2. Артамонов А. Первоочередная задача – энергоресурсосбережение / А. Артамонов // ЖКХ. – 2008. – № 2. – С. 32–34.
3. Данилов Н.И., Пирогов А.Н. Энергоэффективность новый вызов строительной отрасли // Руководитель строительной организации. – 2010. – № 12. – С. 31–36.
4. Гашо Е. Энергосбережение – ключевой фактор модернизации / Е. Гашо, Ю. Тихоненко // Коммунальный комплекс России. – 2008. – № 10. – С. 6-11.
5. Дроздов, Г.Д. Инновационные энергосберегающие технологии в системе ЖКХ Текст. / Г.Д. Дроздов// Инновации. 2009. – № 5. – С. 100–102.

## **ШУМОИЗОЛЯЦИЯ ВО ВСТРОЕННО-ПРИСТРОЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ**

**Бурмистр А.А.**, магистрант

**Кожокар Д.И.**, магистрант

Научный руководитель: **Дмитриева Н.В.**, к.т.н., доцент  
кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

**БПФ ГОУ ПГУ им. Т.Г. Шевченко**

Современная городская среда характеризуется повышенными уровнями шума и вибрации, что отрицательно сказывается на психоэмоциональном состоянии человека, в долгосрочной перспективе оказывает негативное воздействие на его здоровье. Проектирование строящихся зданий, капитальный ремонт и реконструкция существующих зданий

должны выполняться с учетом условий создания благоприятной акустической среды для человека.

Для повышения звукоизоляции ограждающих конструкций помещения, здания имеют значение: толщина стен и перегородок, их материал, наличие «плавающих полов» в перекрытиях, правильно смонтированное инженерное оборудование и трубопроводы, расположение вентиляционных каналов, шахт и т.д.

Проведение акустических мероприятий должно соединить в себе решения по звуко-, виброизоляции помещений, обеспечивая не только санитарные требования действующих нормативных документов, но и создать реальный акустический комфорт в помещениях.

Сложная задача – обеспечение заданного акустического эффекта запланированных мероприятий в условиях общего нестабильного качества монтажных и отделочных работ на стройплощадке.

В настоящее время все большее количество помещений на первых этажах жилых домов планируются, строятся или перепрофилируются как нежилые. И если в центре города, преобладают офисные помещения, то в спальных районах на первых этажах обычно расположены магазины, кафе, спортивные и развлекательные заведения. По сравнению с обычной квартирой такие помещения характеризуются более высоким уровнем шума, потому в действующих нормативных документах прописаны соответствующие требования к индексам звукоизоляции строительных конструкций, разделяющих данные помещения с квартирами. В СНиП ПМР 23-04-02 «Защита от шума» [2] приведены величины требуемых индексов изоляции воздушного шума для случаев соседства жилых помещений с помещениями магазинов, спортивных залов, кафе и ресторанов. Также для сравнения помещены нормативные индексы звукоизоляции для стен и перекрытий между самими квартирами. Разница в величине требуемой звукоизоляции, например, для межэтажных перекрытий между квартирами, и между квартирой и рестораном составляет в среднем 10 децибел. А это очень серьезная величина, местами труднодостижимая. Проблема состоит в том, что на практике при строительстве принципиальных отличий между межквартирными перекрытиями и перекрытиями над нежилыми помещениями с точки зрения звукоизоляции не предусматривалось.

Тем не менее, вопрос обеспечения требуемой звукоизоляции именно между общественными и жилыми помещениями отмечается более жестким контролем со стороны инспектирующих организаций. Известны случаи, когда развлекательные учреждения во встроено-пристроенных жилых зданиях стояли перед угрозой закрытия со стороны муниципальных властей по причине повышенной акустики. Формальным поводом для этого служило превышение предельно допустимых уровней шума в расположенных в этом же здании жилых помещениях.

При решении вопроса обеспечения звукоизоляции общественных помещений постановка задачи следующая: как минимум – соблюсти выполнение требований нормативных документов, как максимум – обеспечить процесс функционирования данного заведения практически неслышимым для соседей. Обеспечив своевременную постановку данной задачи (желательно на этапе проектирования или перепланировки помещения), шансов решить ее по максимуму становится гораздо больше.

При проведении звукоизоляционных мероприятий в отношении общественных помещений, необходим комплексный подход к решению проблемы. Имеет широкое распространение ошибка, являющаяся прямым следствием слепого исполнения формальных требований СНиП.

Необходимо также отметить связь дизайнерских решений интерьера общественных помещений с вопросом обеспечения требуемой звукоизоляции. К большому сожалению, подавляющее большинство архитекторов в своих решениях предпочитают максимум жестких и гладких отделочных поверхностей. Таких как гипсокартонные листы, стекло, мрамор, керамическая плитка, окрашенная штукатурка и т.п. Для обеспечения требуемой звукоизоляции и создания акустического комфорта в помещениях применение большого количества звукоотражающих поверхностей оказывается не самым лучшим вариантом. Стоит привести только один факт. Скорректировав дизайнерские решения по декоративной отделке потолка и стен в зале ресторана с учетом применения специальных звукопоглощающих материалов, оказалось возможным снизить уровень шума в квартирах, расположенных этажом выше, на величину 8 дБ. И это без проведения дополнительных работ по увеличению звукоизоляции стен и перекрытий.

В последнее время, в связи с возросшей потребностью акустического комфорта, на рынке строительных материалов сформировалась ниша звукопоглощающих отделочных материалов и конструкций, которые можно подразделить на группы:

- пористые материалы,
- резонирующие панели,
- конструкции с перфорированным покрытием пористого материала,
- штучные поглотители.

Пористые материалы представляют собой плиты, которые крепятся к поверхности стен, потолка. Основа – минеральная крошка, гравий, пемза, каолин, шлак. Вяжущее – цемент или жидкое стекло. Такие материалы имеют достаточную механическую прочность.

Самой высокой степенью изоляции воздушного и ударного звука обладают пористо-волокнистые материалы – маты и плиты из минерального и стеклянного волокна диаметром 5–7 мкм. Хорошее звукопоглощение обеспечивается хаотическим расположением волокон в горизонтальном и вертикальном направлениях. Меньшей степенью изоляции звука обладают пенополивинилхлорид, пенополиуретан, пенополистирол – пористо-ячеистые материалы с замкнутыми порами. Весьма эффективны они в составе облицовки ограждающих конструкций или в качестве акустических подвесных потолков. Эти материалы используются для улучшения акустических качеств в кинотеатрах, концертных залах, студиях, аудиториях; кроме того, для снижения шума в детских садах, ресторанах и т.п.

Резонирующие панели выполняются из упругих тонких пластин (фанеры); между пластиной и поверхностью стены или потолка имеется воздушный промежуток, оказывающий пружинящее действие на колебания панели. На поверхность наклеивается пористый звукопоглощающий материал.

Конструкции с перфорированным покрытием пористого материала позволяют получать достаточно большое звукопоглощение в любой области частот. Такие конструкции состоят из нескольких слоев перфорированного материала с перфорацией различного диаметра в каждом слое [3].

Результаты сравнительного анализа эффективности звукоизоляционных материалов, имеющихся на строительном рынке ПМР, по их

техническим характеристикам с учетом их стоимости приведены в таблице 1.

*Табл. 1. Сравнение звукопоглощающих материалов*

Критерии сравнения	Звукопоглощающая минеральная вата Шуманет	Звукопоглощающая мембрана Vibrostop	Акустическая плита КНАУФ-ДАНОЛАЙН
1	2	3	4
Состав материала	минераловатная плита на базальтовой основе, прошедшая гидрофобную обработку	композитный двухслойный полимерный материал, поверхность армирована прочной паро-, гидроизоляционной пленкой	перфорированные гипсокартонные листы с наклеенными на тыльную сторону звукопоглощающим слоем нетканого полотна
Структура материала	однородная, хаотичное расположение волокон	закрытая ячеистая	равномерно-пористая, эластичная
Плотность материала	2,25 кг/кв.м	3,5-10 кг/кв.м	8-8,8 кг/кв.м
Толщина	50 мм	5-8 мм	9,5 мм, 12,5 мм
Область применения	средний звукопоглощающий слой в многослойных конструкциях каркасных перегородок, стен, потолка в жилых, общественных, промышленных помещениях	«плавающий пол» – снижение ударного шума в жилых, общественных, промышленных зданиях и сооружениях	финишное покрытие потолков в общественных зданиях для создания акустического комфорта, также в помещениях с повышенной влажностью



Продолжение табл. 1.

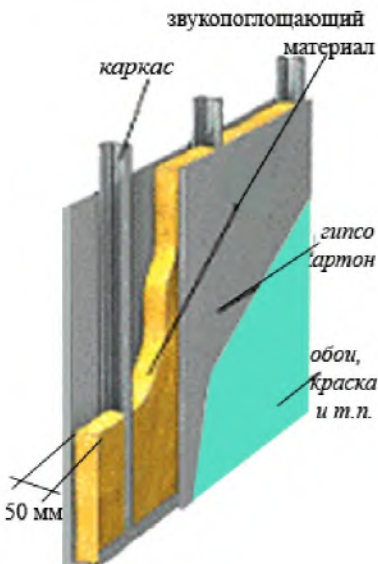
Преимущества	высокий уровень поглощения звука, отсутствие усадки в течении всего периода эксплуатации, негорючий материал, гигиенически безопасна, экологичность, теплоизоляция, химическая пассивность, не вызывает коррозию контактирующих с ней металлов	эластичность в широком диапазоне температур, гибкость, прочность, долговечность, гигиенически безопасный материал	максимально быстрый допуск к коммуникациям, гигроскопичность, долговечность, пожарная безопасность, малая толщина позволяет сохранить полезную площадь помещения, эстетичный внешний вид, экологичность
Недостатки	плохо работает на низких частотах	малоэффективен при борьбе с воздушным шумом	низкая паропроницаемость, что требует принудительного кондиционирования
Классификация пожарной опасности, воспламеняемости	НГ негорючий материал	Г1 слабогорючий материал	В1 трудно воспламеняемый материал
Коэффициент звукопоглощения	при $\delta=50$ $\alpha=0,75$ , при $\delta=100$ $\alpha=1$	0,65	0,7
Индекс снижения ударного шума $\Delta L$ , дБ	30-38	22-28	31-46
Коэффициент теплопроводности	0,036	0,031	0,038

Продолжение табл. 1.

Долговечность	15 лет гарантии от производителя; при надлежащем монтаже срок эксплуатации неограничен	10 лет гарантии от производителя; при надлежащем монтаже срок эксплуатации неограничен	Нет данных
Стоимость	198 руб/упак.	41 руб/ед.	159 руб/кв.м.

Подводя итоги вышесказанному, необходимо отметить, что звукопоглотители должны не только служить архитектурным средством отделки интерьера, но и учитывать такие свойства, как огнестойкость, долговечность, гигиенические особенности, экологичность, стоимость.

На основании сравнения материалов по техническим характеристикам, по всем вышеперечисленным параметрам, а также по универсальности применения, целесообразно отдать предпочтение звукопоглощающей минеральной вате Шуманет, обеспечивающей высокий уровень защиты от шума.



Более приемлемым способом защиты от шума является создание многослойной конструкции, состоящей из нескольких чередующихся слоев жестких, плотных и мягких строительных материалов (рис.1).

В качестве жесткого слоя выступает бетон, кирпич, гипсокартонный лист. Чем больше плотность этих материалов, тем выше звукоизоляционные свойства конструкции.

Рис.1. Схема многослойной конструкции стены

В качестве звукопоглощающего слоя целесообразно применять материал с волокнистой структурой: минеральная вата, эффективная толщина слоя от 50 мм.

Исследования в этом направлении должны быть продолжены, поскольку надежной гарантией выполнения комплекса звукоизолирующих мероприятий, которые обеспечат максимальный акустический эффект, могут послужить грамотно составленные рекомендации по звукоизоляции стен, пола, потолка.

По статистике, человек проводит 75% всего времени в помещении, что несомненно стимулирует создание акустического комфорта и здоровой атмосферы. Каждому из нас под силу улучшить уровень своей жизни.

## **СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ**

**Ган И.В.**, магистрант

Научный руководитель: **Афтанюк В.В.**, профессор  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

На сегодняшний день хочется представить комплексное решение для систем теплоснабжения, обеспечивающие надежность системы при минимальном потреблении топлива и снижении выбросов  $\text{CO}_2$ . Идеальным дополнением к любому генератору теплоты является гелиосистема для нагрева воды в системах ГВС. С её помощью можно экономить до 60% годовых расходов теплоты на отоплении и горячее водоснабжение. Чтобы осуществить интеграцию солнечных систем в систему теплоснабжения требуется четкое согласование системных компонентов, а также правильное проектирование системы теплоснабжения и квалифицированное исполнение. Это необходимые условия для безотказной и эффективной работы солнечной установки, безопасной для людей и зданий. Солнечная система служит для преобразования солнечного излучения в **тепловую энергию**. Эффективность такого преобразования определяется уровнем **инсоляции**, который зависит от **времен года, расположения и площади поглощающей поверхности солнечного коллектора**. [2,5]

Анализируя [1] выявлено, что в СССР не получили широкого распространения использование гелиоустановок по следующим причинам:

– дешевые энергоносители; несовершенное устройство систем тех лет; дороговизна оборудования; не критичная экологическая обстановка (количество населения планеты значительно меньше, чем на сегодняшний день; количество выбросов в атмосферу еще не сказывалось на общем климате).

И как следствие длительные сроки окупаемости или вообще отсутствие рентабельности.

Правильное понимание конструкции и функционирования компонентов солнечных установок является важнейшим условием успешного проектирования и монтажа эффективных солнечных систем теплоснабжения.

В Приднестровье среднегодовое значение продолжительности солнечного влияния составляет 2330 часов при интенсивности 300–700 Вт/продолжительное, жаркое лето (средняя температура +22 градусов по Цельсию). Теплая затяжная осень. Период безморозного периода в году составляет 210–220 дней, что подтверждает актуальность применения гелиоустановок, с целью снижения энергопотребления за счет применения новых энергосберегающих технологий.

В многоэтажных домах солнечные системы рассчитывают на максимальную производительность – максимальное количество теплоты с одного квадратного метра коллектора. Площадь гелиополя должна быть рассчитана таким образом, чтобы не было стагнации, другими словами, чтобы не вырабатывался излишек теплоты, который не может быть использован. Солнечная система рассчитывается на минимальное потребление тепла на ГВС в летний период (месяц с минимальной расчетной тепловой нагрузкой). Поэтому количество теплоты, которое вырабатывается за счет солнечной энергии, полностью потребляется в системах ГВС в любое время года. Определяющей величиной является суточный расход 60 л горячей воды с температурой 60°C на квадратный метр площади коллектора. На основании этой величины определяется площадь коллектора.[3]

Для солнечной системы горячего водоснабжения многоквартирных домов это значение должно приниматься не ниже 60 л горячей воды на квадратный метр площади коллектора. На основании этой величины определяется площадь коллектора.

Если солнечная система оптимизирована поданной величине, доля замещения доли замещения нагрузки на ГВС за счет солнечной энергии ограничивается около 35%. Повышение доли приведет к выработке излишков теплоты и снижению удельной производительности солнечной системы. В результате расчета определяют количество теплоты, необходимое для нагрева воды от 10 до 60°C, а также площадь коллектора, необходимую для производства такого количества теплоты. Оптимальную расчетную площадь коллектора необходимо согласовать с размерами и конфигурацией крыши. При расположении коллекторов на крыше следует по возможности использовать коллекторные панели одинакового размера.

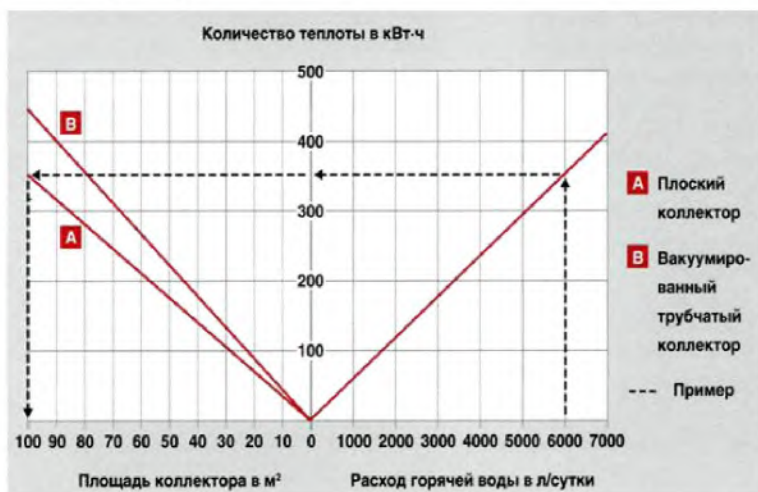


Рис.1. Номограмма для расчета многоквартирного дома.

**Пример.** Солнечная система с плоскими коллекторами, 240 человек, измеренный расход 25 л на человека при температуре 60°C, то есть 6000 л в сутки. Для среднего, на пасмурного летнего дня можно на основании коэффициента полезного действия коллектора определить максимальное количество теплоты с одного квадратного метра площади коллектора :

- для плоских коллекторов – около 3,4 кВт·ч/ м²·день
- для вакуумированных трубчатых коллекторов – около 4,3 кВт·ч/ м²·день



С помощью этого количества плоских коллекторов с одного квадратного метра площади при угле наклона  $45^{\circ}\text{C}$  и ориентации на юг можно нагреть 60–70 л воды до температуры  $60^{\circ}\text{C}$  (для вакуумированных трубчатых коллекторов это количество будет примерно на 25% больше).

Отсюда получаем, что для нагрева 6 000 л воды необходима площадь коллектора  $100\text{ м}^2$  (что составляет 43 плоских коллектора). Чтобы реализовать оптимальную расчетную площадь гелиополя  $100\text{ м}^2$ , теоретически необходимо было бы использовать 42,9 коллекторов Vitosol 200-F. Поэтому целесообразно произвести корректировку площади гелиополя в соответствии с площадью одного коллектора и возможностью их размещения с учетом компоновки гелиополя из одинаковых коллекторных панелей. И только такая скорректированная площадь гелиополя используется в расчете других компонентов солнечных систем.

При определении площади гелиополя необходимо учитывать форму и размеры монтажной площади. Нужно также учитывать ограничения, вносимые расстояния от края крыши и между рядами коллекторов.

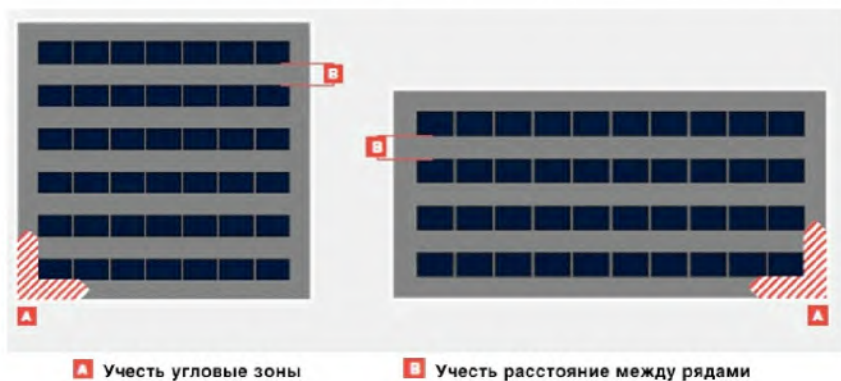


Рис. 2. Определение площади гелиополя. [2]

Для качественной работы солнечной системы характерно несколько особенностей, которые определяют требования к аккумулярованию теплоты:

1. В солнечные дни время работы солнечной системы относительно большое, то есть коллектор вырабатывает тепло в течение длительного



периода времени (т.е. примерно 12 часов). Таким образом, для получения желаемого количества энергии мощность солнечных коллекторов должна быть меньше, чем, например, мощность котельной, которая вырабатывает требуемое количество теплоты за малый период времени;

2. время выработки и потребления теплоты редко совпадают. Эти особенности четко демонстрируют, что для хорошей работы солнечной системы необходим бак-аккумулятор достаточного объема, обеспечивающий надежное хранение теплоты, полученной из солнечной энергии.

Ниже представлен график, на котором отображено суточное теплоснабжение многоквартирного дома. Однако производство тепловой энергии солнечной системой не соответствует этому потреблению, а зависит от наличия солнечного излучения.

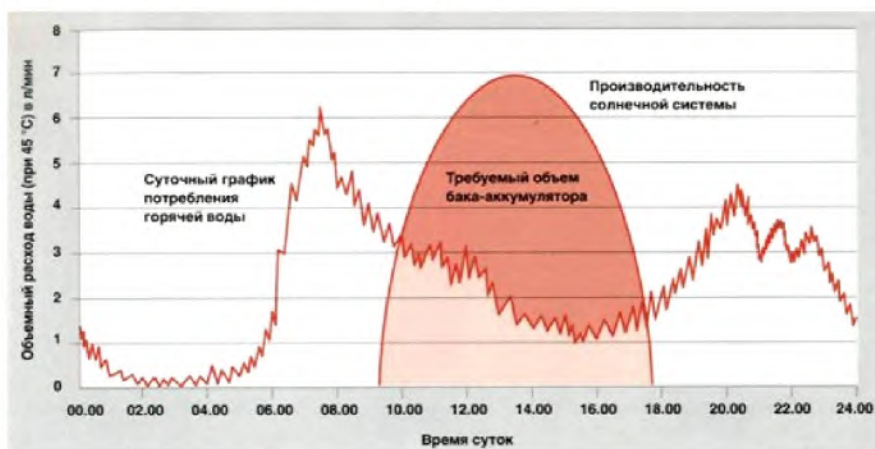


Рис. 3. График теплопотребления и производительности солнечной системы по часам суток. [4,5]

Десятилетний опыт успешной эксплуатации гелиоустановок горячего водоснабжения в развитых странах свидетельствует о перспективности и приоритетности данного направления использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии и в нашем регионе. [6]

Приднестровская Молдавская Республика нуждается в применении перспективных технологических решений для перехода к новому уровню в проектировании и эксплуатации инженерных сетей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Внутренние санитарно-технические устройства. Часть 1. Отопление. В. Н. Богословский, Б. А. Крупнов, А. Н. Сканави, А. Г. 1990 г. – 345 стр.

2. Виссман М. Книга о «Солнце». Руководство по проектированию систем солнечного теплоснабжения. 2010 – 193 с.

3. Бутузов В.А. Солнечное теплоснабжение: состояние дел и перспективы развития // Энергосбережение. 2000. №4. С. 28–30.

<http://www.solarhome.ru/biblio/solar/butuzov.htm>

[http://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=78](http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=78)

<http://www.dissercat.com/content/sistema-konditsionirovaniya>

## ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ И МОНТАЖА СИСТЕМЫ НАПОЛЬНОГО И ПАНЕЛЬНОГО ОТОПЛЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

**Калин А.Н.**, магистрант  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»  
Научный руководитель: **Цынцарь А.Л.**, к.п.н., доцент  
кафедра «Социально-экономических дисциплин»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

В наше время систем панельно-лучистого отопления значительно увеличился. В Европе зачастую отдают предпочтение именно панельному отоплению. В данное время экономия примерно равна системе приборного отопления. Если использовать одновременно панельное и радиаторное отопления, нужно учитывать, что регулирование панельного отопления всегда должно происходить независимо от регулирования отопления радиаторного типа и система напольного отопления должна работать для создания комфорта, а система приборного отопления для покрытия тепловых потерь помещений. Для панельного отопления требуется меньшая  $t$  теплоносителя.

Напольная система отопления обеспечивает передачу тепла от всей поверхности, а приборная система отопления – это источники тепла в точках.

За счет лучистого тепла в помещении всегда сохраняется постоянная  $t$ . При  $t$  воздуха в помещении  $+20^{\circ}\text{C}$   $t_{\text{ср}}$  на поверхности пола в

отопительном сезоне составляет 23–24°C, из чего видно, что разница температур составляет 3–4°C. А при радиаторном отоплении, при  $t$  радиатора 50–60°C, разница  $t$  будет 30–40°C. Именно эта разница температур является причиной сильной конвекции воздуха, которая способствует поднятию пыли вверх.

За счёт уменьшения  $t$  воздуха в помещении и увеличения площади теплообмена, напольное отопление экономичней примерно на 12 %, чем радиаторное. Напольное отопление позволяет экономить полезную площадь и расширяет возможности дизайна помещения и в расстановке мебели. Главное преимущество такого вида обогрева – отсутствие горячих металлических приборов, что снижает риск обжогов у детей. Из-за то что  $t$  низкая, перепадов  $t$  нет– циркуляция минимальная. Комфорт и экономия при панельном отоплении достигаются благодаря использованию низкотемпературного теплоносителя, но не следует забывать о радиаторном отоплении, так как конвективная составляющая у напольного отопления ниже и она должна присутствовать. Это также позволяет использовать альтернативные источники тепла с низкими температурами на подаче, например, с тепловыми насосами или с солнечными коллекторами. Напольное отопление так же используют в помещениях где полы с плиткой. Энергия экономиться при помощи снижения температур внутреннего воздуха. Внутренний комфорт достигается благодаря незначительной конвекции. Отсутствие зон теплового перегрева или зон дискомфорта.

Обязателен слой теплоизоляции. Если отапливаемое помещение на полу на грунте необходима гидроизоляция. При больших площадях в полу предусматриваются дополнительные температурные швы. Трубы, проходящие через эти деформационные швы, следует прокладывать в защитной гофротрубе.

### **Теплоизоляция.**

При использовании напольного отопления тепло передается не только вверх, но и вниз. Если внизу есть помещение, то это полезное тепло. В противном случае это потери тепла. В таких случаях нужно ставить отражающую поверхность.

### **Гидроизоляция.**

Гидроизоляция это слой полиэтиленовой пленки номинальной толщиной 0,1–0,2 мм. В местах соединения пленочное покрытие следует уложить внахлест шириной 30 см.

### **Монолитный пол (стяжка).**

Когда заливается пол следует использовать добавки уменьшающие содержание в нем влаги. Это исключит образование воздушных полостей в слое бетона и увеличит скорость прогрева пола. Высота монолитного пола зависит от его качества. Необходимо так же выдерживать минимальную толщину стяжки над трубами. При обогреваемых полах выполненных на основе цементно-песчаного раствора это 45 мм. При ангидридных монолитных полах необходимое минимальное покрытие от наружной поверхности труб 35 мм.

### **Напольное покрытие.**

При выборе напольного покрытия необходимо обратить внимание на теплопроводность материала и его способность воспринимать высокие температуры. Термическое сопротивление не должно превышать 0,15 м<sup>2</sup>К/Вт, иначе само покрытие не пропустит необходимое количество тепла в помещение. Напольное покрытие (керамическая плитка, ламинат, ковры) следует выбрать изначально, ещё на стадии проектирования системы «тёплый пол» для того, чтобы точно рассчитать тепловой поток, расход теплоносителя, диаметры контуров, шаг между трубами, рассчитать рабочую точку циркуляционного насоса иначе эта система будет работать не правильно.

### **Деформационные швы.**

Когда большие площади тёплого пола, каждый контур нужно заливать отдельно друг от друга, оставляя между соседними контурами деформационные швы. Если требуется проложить трубу через деформационный шов, то к проблеме нужно подходить ответственно и укладывать трубу в защитном кожухе, пересекающему этот деформационный шов, во избежание поломки.

Деформационные швы между контурами напольного отопления необходимо устраивать в случае, если одна из сторон контура превышает 8 метров.

### **Трубы греющего контура.**

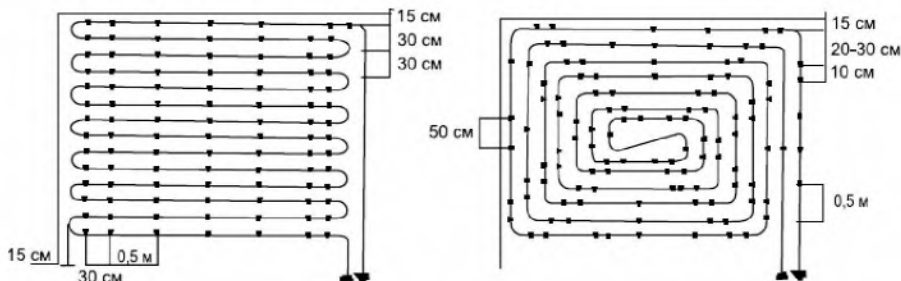
Трубы контуров тёплого пола заливаемые цементно-песчаным раствором должны иметь сертификаты соответствия. В панельном отоплении обычно используются металлополимерные трубы следующего состава: первый слой из температуроустойчивого полиэтилена либо сшитого полиэтилена, второй слой из алюминия, сваренного встык, третий слой из полиэтилена высокого плотности либо сшитого полиэтилена. При расчёте греющего контура необходимо учитывать длину трубы в

бухте, для того, чтобы предотвратить необходимость выполнения соединения труб и помещать это соединение в толщу пола. Исключением может быть – монтаж теплого пола из труб сшитого полиэтилена, соединения которых выполняются путём надвигивной латунной гильзы, которую разрешается оставлять в стяжке пола.

### Отопительные коллекторы.

Шкаф напольного отопления, как правило, состоит из распределительной и сборной гребёнки, циркуляционного насоса, трёхходового либо двухходового клапана с термоголовкой и накладным датчиком температуры, который устанавливается подающую на гребёнку. Характеристика насоса постоянна, на коллектор подаётся расход теплоносителя с постоянным перепадом давления и для гидравлической увязки необходимо корректно подобрать диаметры контуров, а также выставить расходные значения на клапанах, которые установлены на гребёнке, чтобы добиться расчётных параметров расхода в контурах теплого пола. Клапан выступает в роли плавающей диафрагмы. Слив каждого из контуров «теплого пола» производится принудительным способом с помощью компрессора или насоса. Принудительный слив производится через сливные штуцеры коллекторов.

### Шаг укладки.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Ссылаюсь на статью <http://sci-article.ru/stat.php?i=1423675522>
2. Крупнов Б. А., Шарафудинов Н. С. Руководство по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха//. 2006 С. 87–98.

# **ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ**

**Данелюк В.И.**, к.т.н., доцент  
**Крыжановский В.С.**, магистрант  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Одной из важнейших задач развития газовой промышленности в Приднестровье является увеличение эксплуатационного уровня надежности и безопасности магистральных газопроводов для поставки запланированных объемов газа потребителям. Обеспечение надёжного и безопасного функционирования системы магистральных газопроводов осуществляется за счет проведения комплекса плановых мероприятий, в том числе капитального ремонта и модернизации системы магистральных газопроводов.

Анализ технического состояния газопроводов показывает, что значительная часть газопроводов нуждается в переизоляции и ремонте. Половина от общей протяженности МГ отработали срок, при котором изоляционное покрытие практически полностью теряет свои защитные свойства, что приводит к активным коррозионным процессам. Это грозит увеличением количества отказов по причине стресс-коррозии и расширением зоны ее появления.

Формирование концепции ремонта и модернизации газопроводов невозможно без развития и внедрения внутритрубной диагностики магистральных газопроводов, объемы работ которой неуклонно возрастают. Проведенная вовремя внутритрубная дефектоскопия участков магистральных газопроводов позволяет выявить и устранить значительное количество дефектов труб различного вида (вмятины, задиры, коррозионные повреждения и др.). Тем самым могут быть предотвращены многие потенциальные аварии газопроводов.

Внутритрубная инспекция трубопровода включает в себя два основных компонента – профилометрия и дефектоскопия.

Проведение профилометрии позволяет осуществлять контроль формы поперечного сечения труб по длине трассы. При проведении де-



фектоскопии производится контроль основного металла стенок труб и сварных соединений труб. Также при профелеметрии и дефектоскопии также производится регистрация конструктивных элементов и особенностей обустройства трубопровода.

Профилеметрия производится внутритрубными электронно-механическими снарядами-профилемерами типа ПРТ и основывается на измерении внутреннего сечения трубы роликовыми опорами рычажного типа для определения местных искажений формы и регистрации пройденного пути по участку трубопровода.



*Рис. 1. Общий вид профилемера.*

Профилемерами могут быть выявлены следующие особенности и искажения формы участка трубопровода:

- Особенности положения трубопровода (радиусы кривизны и углы поворота трубопровода в плане и профиле),
- Искажения формы поперечного сечения труб (овальность, вмятины, выпуклости, гофры).
- Дефектоскопия трубопровода производится внутритрубными высокочувствительными магнитными снарядами-дефектоскопами типа ДМТ и ДМТП.



*Рис. 2. Общий вид внутритрубного дефектоскопа.*

При движении снаряда система из постоянных магнитов намагничивает участок трубы до состояния почти технического насыщения. Наличие тех или иных особенностей в металле стенки трубы вызывает искажение линий магнитного потока (рассеяние магнитного потока), которое фиксируется системой электромагнитных датчиков и регистрируется для последующей обработки.

При использовании устройств внутреннего контроля необходимо выполнение следующих основных условий:

- газопровод должен быть оборудован камерами запуска и приема, а также линейными кранами с полным открытием;
- газопровод должен иметь повороты с радиусом не менее ограниченного размерами самого устройства;
- газопровод должен обеспечивать определенный, технически необходимый для получения истинных сигналов, режим движения устройства с определенной скоростью. При этом верхний предел ограничивается примерно 10–12 км/час, что в значительной степени снижает производительность газопровода (примерно в 3–4 раза);
- обнаружение большинства дефектов в сварных швах и прилегающей за ними зоной практически невозможно;

- на газопроводе должны отсутствовать все внутренние вмятины величиной более толщины стенки.

Методы диагностики технического состояния линейной части магистральных газопроводов на протяжении нескольких лет претерпевали всевозможные изменения, дополнение, а также разработку и внедрение новых методов. В настоящее время диагностика магистральных газопроводов представляет собой целый комплекс, в состав которого помимо внутритрубной дефектоскопии входят различные методы обследования: от аэрокосмической съемки и вертолетных обследований наземных и надземных участков магистральных газопроводов до испытания участков газопроводов внутренним давлением. На особо ответственных участках, требующих постоянного контроля, создаются автоматизированные системы телеметрического комплекса для получения информации о действительных условиях эксплуатации трубопровода и его взаимодействии с окружающей средой.

Такое количество методов контроля технического состояния магистральных газопроводов показывает, насколько важную роль диагностика играет при капитальном ремонте и модернизации магистральных газопроводов.

## **ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ КАК АСПЕКТ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЯ**

**Парапир В.В.**, магистрант

Научный руководитель: **Дмитриева Н.В.**, к.т.н., доцент  
кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

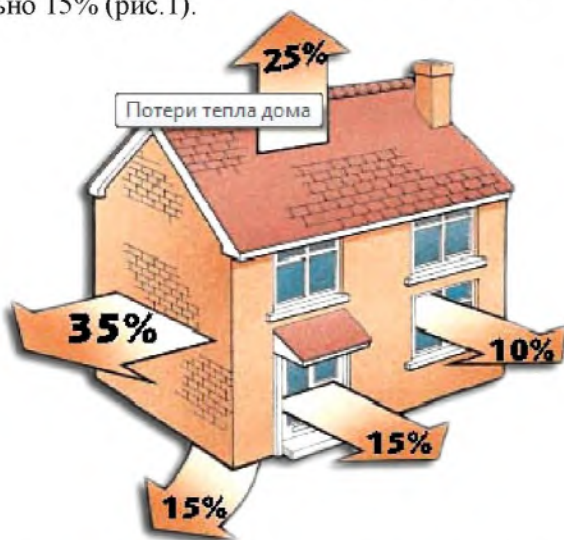
БПФ ГОУ ПГУ им. Т.Г. Шевченко

Вопрос энергосбережения в современном домостроении появился несколько десятилетий назад. Вопросы обогрева раньше решались увеличением интенсивности обогрева, то современное повышение цен на энергоносители, изменение сознания людей в отношении к природным ресурсам, требуют совсем других подходов в работе архитекторов и строителей.

Экономия энергии за счет сохранения тепла в здании – актуальная проблема. Согласно исследованиям в этой области комплексный под-



ход к решению этой проблемы, заключается в теплоизоляции не только ограждающих конструкций зданий и кровли, но и фундамента. Процент теплопотерь, который приходится на фундаменты составляет приблизительно 15% (рис. 1).



*Рис. 1. Сравнительные потери тепла через разные поверхности здания*

Первая и самая известная причина, из-за которой следует ответственно подходить к вопросу утепления основания дома – постоянное колебание температуры и влажности почвы. Природные явления провоцируют трещины в фундаменте и его последующее разрушение.

Немаловажным является экономический эффект: теплый фундамент позволит сократить на треть сэкономить затраты на отопление [1].

Фундамент – это основная несущая конструкция при возведении любых зданий и сооружений. Именно он выполняет главную функцию, а именно передает грунту статические нагрузки, связанные с давлением, оказываемым на основание самой постройки и имеющимся внутри нее составляющими [1–2]. Кроме того, фундамент способен передать грунту возникающие под влиянием ветра, течения грунтовых вод, движения транспорта и других факторов, динамические нагрузки. Если основание возведено с соблюдением всех требований, то оно исключает разрушение или деформацию постройки.

Избежать вредного воздействия окружающей среды на фундамент, прибегают к комплексу мер, и два основных защитных мероприятия – это гидроизоляция и теплоизоляция его.

Гидроизоляция необходима для предотвращения впитывания и распространения воды в толще фундамента через поры и дальнейшего предотвращения разрушения конструкции под действием переменных температур, а также предотвращения образования сырости, которая приводит к плесени, грибку, гнили, ржавлению металла.

Теплоизоляция фундамента важна не меньше, чем гидроизоляция. Промерзший грунт не может защитить основание дома от влаги и холода, а сам фундамент после многократного промерзания начинает быстрее разрушаться.

Для высокой эффективности теплоизоляции, теплоизолирующий материал должен обладать следующими характеристиками: низкой теплопроводностью; водонепроницаемостью; хорошей механической прочностью; стойкостью к температурным перепадам [1,3].

Выбор теплоизоляции основывается на следующих критериях:

стоимость, отсутствие деформации под давлением грунта, влагостойкость;

морозостойкость; применение с наружной стороны конструкции.

Существует несколько способов утепления фундамента с внешней стороны, приведенные на рис. 2.

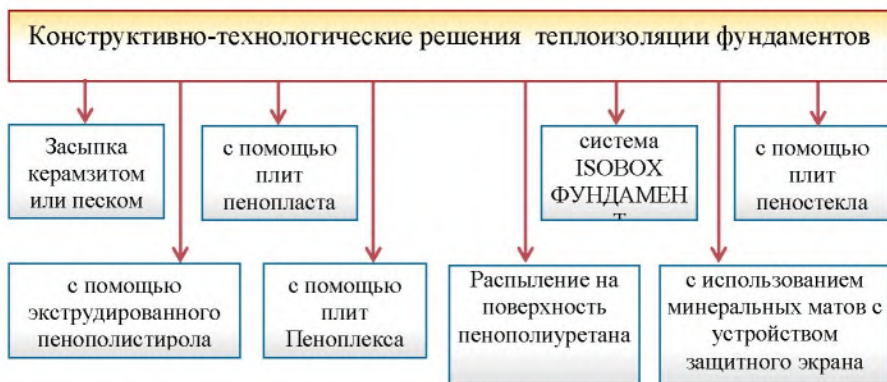


Рис. 2. Конструктивно-технологические решения теплоизоляции фундаментов

По результатам сравнительного анализа конструктивно-технологических решений теплоизоляции фундаментов по таким критериям, как теплопроводность, паропроницаемость, и стоимость материалов построены диаграммы рис. 3–4 [4–7].

Стоимость материалов конструктивно-технологических решений рассчитана на выполнение монолитного ленточного фундамента шириной 0,6м, высотой 1,5 м и длиной 216 м.

Как видно из диаграммы, наименьшая стоимость системы теплоизоляции соответствует способу нанесения пенополиуретана на поверхность фундамента; самая дорогостоящая система – применение плит пеностекла.

Сравнение показателя теплопроводности теплоизоляционных материалов показывает, что наиболее энергоэффективным является способ применения плит Пеноплекса – 0,003 Вт/м\*К. Одинаковые показатели соответствует таким материалам, как пенопласт, экструдированный полистирол и пенополиуретан.



*Рис. 3. Сравнение стоимости материалов системы вариантов теплоизоляции фундаментов*





*Рис. 4. Показатели теплопроводности теплоизоляции фундаментов*

Анализируя аспекты энергосбережения мы приходим к выводу, что:

- теплоизоляция фундамента является неотъемлемой частью комплекса энергосбережения здания;
- согласно сравнительного анализа стоимости и показателя теплопроводности наиболее эффективным является конструктивно-технологическое решение теплоизоляции фундаментов – напыление пенополиуретана.

## **ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ, КАК ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ КОНСТРУКЦИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**Плацинда А.П.**, магистрант

**Скрипник А.В.**, магистрант

Научный руководитель: **Главацкий И.А.**, преподаватель  
кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

**БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»**

Современное строительство основано на таких принципах как оптимизация расходов и использование технологий возведения зданий с

высоким классом энергосбережения. Особое внимание уделяется материалам, цена которых не сравнится с выгодой по затратам энергии при эксплуатации возведенной и сданной в эксплуатацию конструкции.

Одной из самых современных технологий сооружения энергосберегающих зданий является технология навесных вентилируемых фасадов.

Все виды навесных вентилируемых фасадов представляют собой дополнительный барьер для потерь энергии тепла, улучшают характеристики звукоизоляции, способствуют снижению расхода электроэнергии. Возможность сохранения внешних стен от воздействия атмосферных явлений и механических повреждений вследствие деятельности людей позволяет значительно увеличить срок эксплуатационной пригодности зданий различного назначения. При этом характеристики теплоизоляции не только не пострадают, а будут многократно увеличены.

Навесные вентилируемые фасады выполняют декоративную роль и защищают от осадков и механических воздействий. Их главное предназначение – повышение теплозащиты наружных ограждающих конструкций жилых и общественных зданий и сооружений. Благодаря конструктивному решению, имеющаяся влага в массиве здания и внутри помещения выводится в вентилируемую зону. Таким образом, минимизируются потери тепла в утеплителе, который, в свою очередь, перекрывает неудовлетворительные швы строения и обеспечивает сохранение тепла непрерывно по всей площади фасадов.

Профильная система навесных вентилируемых фасадов позволяет использовать для облицовки стен зданий различные панели или листовые материалы. Размеры и формы панелей могут быть различными, в зависимости от требований, предъявляемых к фасаду.

Из применяемых материалов используется керамика; алюминиевые панели; композитные панели; керамогранит; фибровый бетон, натуральный камень (гранит, мрамор) и т.д. При этом несущая наружная стена обычно не требует никакой специальной подготовки для установки на ней вентилируемых конструкций. Кроме того, на вентилируемый фасад нет необходимости наносить штукатурку. Энергосберегающие характеристики свойственны навесным вентилируемым фасадам с любым покрытием. Самый высокий процент сбережения тепловой энергии присущ композитным многослойным панелям, используемым для облицовки фасада. Это обусловлено тем, что композитный материал уже представляет собой трех-, пяти-, семислойную конструкцию,

в составе которой имеется теплоизолирующий слой. А при формировании структуры навесных фасадов все равно для изоляции внешних стен будет использоваться теплоизоляционная плита или рулонные материалы. Таким образом, фасад имеет двойную защиту от потерь тепловой энергии.

Вентилируемый фасад представляет собой в разрезе многослойный пирог, включающий в себя:

- подсистему или обрешетку;
- диффузионную мембрану, выступающую в роли ветрозащиты и гидроизоляции;
- теплоизолирующую паропроницаемую плиту или рулонные материалы с соответствующими характеристиками;
- воздушный зазор, способствующий сохранению температурного баланса внутри помещений;
- облицовочный материал, который играет роль препятствия на пути жары и холода, а также дополнительного изолирующего слоя, обеспечивающего защиту от внешних воздействий и красивый вид здания.

#### **Основные преимущества «Вентилируемых фасадов»**

- практически незаменимы при многоэтажном строительстве и реконструкции (более 15 этажей);
- установка системы может производиться при любых погодных условиях;
- по данным заводов-изготовителей срок службы 40–50 лет (данный вопрос остается спорным у специалистов, т.к. системы применяются относительно недавно, а срок службы, заявляемый производителями, не подтвержден опытом эксплуатации в 40–50 лет);
- удобная конструкция системы повышает оперативность устранения возникающих неполадок;
- придает современный и привлекательный вид зданию;
- хорошая звукоизоляция и защита здания от внешних погодных воздействий;
- эффективное удаление атмосферной влаги и водяных паров изнутри дома;
- скрывает основные дефекты стен.

#### **Основные недостатки «Вентилируемых фасадов»**

- при установке на зданиях с большой этажностью требуют трудоемкого и тщательного расчета, т.к. возникает значительная нагрузка на конструкцию здания;

- не применяются в холодных регионах;
- для монтажа требуются квалифицированные специалисты с большим опытом работы;
- расчеты при проектировании трудоемки и требуют значительного количества времени из-за необходимости расчетов несущей способности здания и множества узлов самой системы;
- при облицовке зданий могут использоваться только определенные материалы (алюминиевые панели, каменные, керамогранитные, полимерные плиты);
- ограниченный набор материалов для теплоизоляции;
- удорожание конструкции из-за наличия специальных покрытий защищающих теплоизоляцию от внешних воздействий (ветер, дождь, снег);
- высокая стоимость.

Вентилируемые фасады нашли широкое применение и на территории Приднестровской Молдавской Республики, в таких городах как Бендеры, Рыбница, Тирасполь. Установкой и обслуживанием таких конструкций занимаются предприятия: ООО «Фасад премиум», ООО «Виват-сервис», ООО «Юрстрой» и т.д. Конструкция вентилируемых фасадов является отличным энергосберегающим решением и придает более современный вид зданиям и сооружениям при строительстве и реконструкции.

## **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ НА ОСНОВЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО СРАВНЕНИЯ**

**Рогожинер К.О.**, магистрант

**Аштутов С.С.**, магистрант

Научный руководитель: **Дмитриева Н.В.**, к.т.н., доцент  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Для обеспечения постоянства температуры и избежание появления влажности помогает утепление пола, которое снижает теплопотери в помещении и сохраняет комфорт. При неправильно выборе материала

теплоизоляции для пола и ошибки в расчетах мощности теплоизоляционного слоя приводят к тому, что температура пола ниже на 2–3 градуса той, что на уровне среднего роста человека [1]. Потери тепла через полы достигает 30% от общего объема теплопотерь здания. Именно поэтому вопрос выбора эффективного теплоизоляционного материала является актуальным.

Теплотехнический расчет конструктивных решений полов выполняется согласно СНИП 23-03-02 «Строительная теплотехника» в ПМР. Для расчета необходимо иметь точные данные об объекте, о теплопотерях, их объеме и распределении по разным элементам здания. Для получения этих данных проводят тепловизионную диагностику здания.

По результатам расчетов принимаются следующие показатели материала: толщина слоя теплоизоляции, точки росы.

Материалы теплоизоляционные для полов, должны в первую очередь обладать теплопроводностью даже при воздействии на них влаги. Кроме того эти материалы подвержены воздействию повышенных нагрузок, поэтому следующими весомыми критериями выбора являются прочность на сжатие и степень деформации при сжатии. Выбор конструктивного решения теплоизоляции полов во многом зависит от вида напольного покрытия: деревянное, бетонное, плавающее и условия дальнейшей эксплуатации помещений [2].

Немаловажным критерием выбора является технологичность работы – трудоемкость и скорость его укладки с наименьшим количеством отходов, удобство резки материала, транспортабельность, устройство без специального оборудования и высококвалифицированных рабочих и т.д.

При рациональном выборе учитывается совокупность критериев таких, как морозостойкость, влагостойкость, звукоизоляция, биологическая и химическая инертность, огнестойкость, ремонтпригодность, долговечность, экологичность и стоимость.

В таблице 1 представлены наиболее распространенные материалы, которые чаще всего используются в качестве теплоизоляции полов, а также их преимущества и недостатки.

Таблица 1. Сравнительный анализ теплоизоляционных материалов

Показатели	Наименование материалов					
	На основе стекловолокна	На основе минералов (обычного базальта)	Полимерные утеплители (пенопласт, пенополиуретан)	На основе вторсырья бумаги (эковата)	Древесноволокнистая плита прессования	Керамзит
Изображение						
Происхождение	Нити из расплавленного стекла	Нити из расплавленного камня	Полимеры	Измельченная макулатура	Измельченная и спрессованная без клеевой основы древесина	Обжиг глины или глинистого сланца
Преимущества	Нетоксичен, Лучший по соотношению цена/качество	Не горюч, воздухообмен, звукоизоляция срок службы 25-50 лет	Не боится влаги, универсален, легкий вес, гипоаллерген, долговечность 50лет	Экологичный, возможность «заливки» конструкций на объекте, звукоизоляция	Экологически безвреден	Экологичен, малый вес, не горюч, простой монтаж, срок службы 100 лет
Недостатки	Гигроскопичен, немного горюч, проигрывает в экологии базальтовым, срок службы 10 лет	Гигроскопичен, высокий уровень пыления, выделения паров смол	Горюч, разрушение под лучами, грызуны	Стоимость, менее гигроскопичен чем минватный, трудоемкий монтаж	Гигроскопичен, дороже базальтовых утеплителей, горюч	Плохая звукоизоляция, «съедает» высоту помещения



Продолжение табл.1

1	2	3	4	5	6	7
Стоимость, руб/м <sup>2</sup>	50	110	150	270	155	170 руб/ меш
Коэффициент весо-мости 0,9	<b>4,5</b>	<b>3,6</b>	<b>2,7</b>	<b>0,9</b>	<b>2,7</b>	<b>1,8</b>
Кол-во баллов	5	4	3	1	3	2
Тепло-провод-ность материала Вт/(м*С)	0,040	0,043	0,034	0,033	0,23	0,9
Коэффици-ент весо-мости 1	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Кол-во баллов	3	3	5	5	2	1
Расход на 1 м <sup>2</sup>	1 упак	1упак	1 шт	5,3 кг	1 лист	1 мешок
Прочность материала кПа	250	100	500	240	38000	1500
Коэффици-ент весо-мости 0,5	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>
Кол-во баллов	2	1	3	2	5	4
Продолжи-тельность устройства теплоизо-ляции 10м <sup>2</sup> пола	С устрой-ством лаг 3-4 часа	2-3 часа	От 40 минут до часа	С учетом устройства регули-руемого основания 5часов	Устрой-ство каркаса- 4-5ч Монтаж плит -1-1,5ч	4 часа при толщине 2,425-30см
Коэффици-ент весо-мости 0,8	<b>2,4</b>	<b>3,2</b>	<b>4</b>	<b>1,6</b>	<b>4</b>	<b>2,4</b>
Кол-во баллов	3	4	5	2	5	3
Сумма баллов	<b>10,9</b>	<b>10,3</b>	<b>13,2</b>	<b>8,5</b>	<b>11,2</b>	<b>7,2</b>

В данной статье приведены результаты сравнения материалов по следующим критериям: теплопроводность, стоимость, прочность материала и продолжительность работ. Алгоритм выбора основывается на балльной оценке критериев в зависимости от коэффициента значимости. Критерии оценивались по пяти балльной шкале. Коэффициент значимости градуировался от максимального значения 1 до минимального 0,1. В зависимости от значимости критерия корректировались суммы баллов того или иного материала теплоизоляции.

Результат сравнительного анализа, показал следующее. По показателю теплоизоляции наиболее эффективным утеплителем на данный момент является эковата с теплопроводностью равной 0,033 Вт/(м\*С), при этом по сумме баллов в зависимости от весомости критериев выбора рациональным решением является применение полимерных утеплителей (пенопласт, пенополиуретан).

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АУДИТА ЗДАНИЙ**

**Талпа Е.А.**, магистрант

Научный руководитель: **Бостан Н.С.**, ст. преподаватель  
кафедры «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Вначале обратимся к истории вопроса об энергоэффективности зданий. Понятие энергоэффективность подразумевает рациональное потребление энергоресурсов, при этом устраняя излишние затраты при использовании энергии. Энергия играет огромную роль в жизнедеятельности человека. Экономить энергию – значит беречь окружающую природную среду и собственные деньги!

В журнале «Экологические системы» говорится, что энергоаудит – это процедура, с помощью которой можно выяснить, как используется энергия в здании, какие существуют меры по ее экономии и как можно уменьшить потребление энергии зданием, в котором проводился энергоаудит. [1]

Главной целью энергетического аудита принято считать комплексный анализ всех энергообеспечивающих систем здания для выявления нерациональных потерь энергии, путем обзора технического состояния

зданий, а также для разработки мероприятий и решений, которые позволят снизить энергопотребление.

Данилов Н.И и Щелоков Я.М. в своем учебнике «Основы энергосбережения» утверждают, что энергоаудит дает очень высокие результаты. Это связано с тем, что влаживая 1 руб. на затраты по энергетическому аудиту, разработанные мероприятия могут дать эффект 30–40р, а то и выше. Т.о. можно прийти к выводу, что данное обследование окупит себя в 30–40 раз. [2]

Энергетическому обследованию подлежат все инженерные системы в здании. А именно, исследуются теплопотери в системах отопления, водоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Также определяются потери тепла через ограждающие конструкции зданий. Для этого используется специальный набор оборудования, позволяющий выявить дефекты в здании и своевременно их устранить. Также на основании данного обследования составляется отчет по энергетическому аудиту, в котором предлагается программа по энергосбережению и рациональному использованию энергоресурсов. После согласования результатов по данным энергоаудита составляется энергетический паспорт здания с присвоением класса энергоэффективности здания.

Фокин В.М., в своем научном издании «Основы энергосбережения и энергоаудита» под понятием энергетический паспорт здания подразумевает документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики зданий и проектов зданий, ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов [3].

Энергетический паспорт здания необходимо создавать ещё на стадии проектирования. Его необходимо брать за основу для сопоставления с фактическим и повторно измеренным при испытаниях теплопотреблением. Проанализировав рис. 1. можно сделать вывод, что общие теплопотери через окна и фасады составляет 47–67%, следовательно, именно теплозащите ограждающих конструкций и оконных проемов необходимо уделять особое внимание при проектировании зданий, чтобы избежать нерациональных потерь тепла. Остальная доля расхода приходится на инженерные системы в здании, 67% из которых это расходы системой отопления.

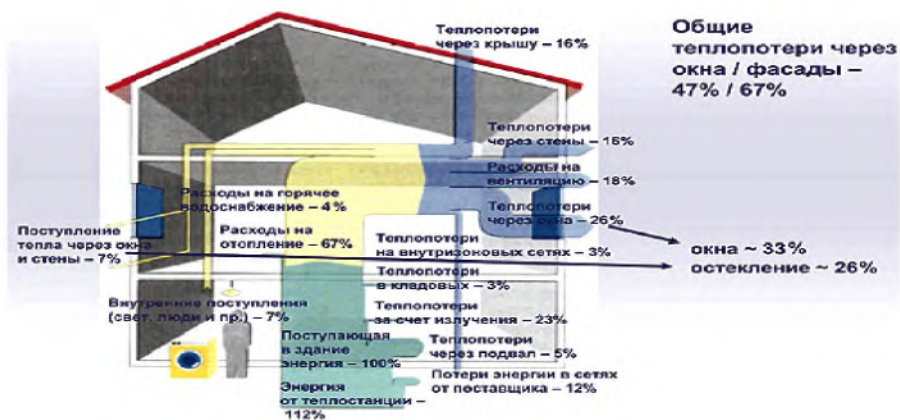


Рис.1. Доли поступлений и потерь энергии в здании.

Для того чтобы сэкономить энергию, необходимо устранить все неполадки внутренних инженерных систем и здания в целом. При этом можно самостоятельно провести энергетический аудит, придерживаясь простых правил по энергосбережению:

- 1) Без надобности не включать электроосвещение;
- 2) По возможности больше использовать естественное освещение;
- 3) Свести до минимума тепловые потери через световые проемы и двери;
- 4) Произвести замену ламп накаливания на «энергосберегающие»;
- 6) Не оставлять электрооборудование в режиме ожидания т.д.

Вывод: Проанализировав вышесказанное хочется отметить, что энергоаудит должен быть неотъемлемой частью при проектировании здания. Он позволяет экономить не только энергетические ресурсы, но и денежные средства, при этом затраты на энергоаудит окупаются в разы. Проблема для Приднестровья состоит в том, что нет необходимых энергоаудиторских организаций, занимающихся обследованиями. Т.о. энергетические обследования пока находятся на стадии разработки.

## **АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА СОДЕРЖАНИЯ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ (НА ПРИМЕРЕ г. БЕНДЕРЫ)**

**Ткач А.В.**, студентка  
ГСХ-607 «Н»

Научный руководитель: **Чабаненко П.Н.**, профессор  
Одесская государственная академия строительства и архитектуры

В тяжелейший послевоенный период город Бендеры лежал в руинах. Необходимо было не только восстановить некогда уютный зеленый днестровский городок, но и создать экономику, социальную инфраструктуру, решать остро стоявшую жилищную проблему. Очень много сложных задач стояло перед градостроителями в 50–60-е годы XX столетия, с которыми им удалось успешно справиться. Жилой фонд был разрушен более, чем на 80%.

Восстановительные работы, проведенные с 1944 по 1948 г. позволили дать населению города кровлю над головой и обеспечить работой на восстановленных заводах, фабриках и на транспорте.

В наше время так же существует необходимость в обеспечении граждан Приднестровья доступным жильем. Уже разработано два проекта. Это дома в пять, семь и девять этажей. Планируется возвести целый комплекс жилых домов. Шестьсот просторных квартир площадью от тридцати пяти до семидесяти пяти квадратных метров. Пять лет – таков срок реализации программы.

Но на данный момент программа не начала реализовываться и в городе массово не ведутся строительные работы по увеличению жилого фонда.

Тем не менее большое внимание уделяется техническому обслуживанию, ремонтам объектов жилищного фонда и нежилых объектов, инженерному обеспечению зданий, обслуживанию и содержанию придомовых территорий, санитарной очистке домовладений.

Регулярно МУП «ЖЭУК г. Бендеры» проводят текущие и капитальные ремонты: совмещённых мягких кровель, шиферных кровель, фасадов, подъездов, от мостков, дымоходов и печей (прочистка вентиляции (домов)/ ремонт ветканалов и труб кирпичом (домов)), ливневых ка-

нализаций, водосточных труб, балконных плит, межпанельных швов, производят замену и ремонт дверей и окон, утепление подвалов и мест общего пользования, благоустройство малых форм, очистку подвальных помещений и пр.

Жилищный фонд, обслуживаемый МУП «ЖЭУК г. Бендеры» насчитывает 758 домов.

К сожалению, планы по текущим и капитальным ремонтам осуществляются не в полном объеме из-за сложившейся экономической ситуации.

В городе решается давно назревшая проблема сбора мусора. Жителям многоэтажных домов давно предлагают закрыть мусорокамеры, чтобы бытовые отходы собирать на специальных площадках. Проблема в том, что не во всех дворах их можно разместить. Поэтому предлагается проект по строительству подземных мусорных баков.

Под землёй будет ёмкость, по объёму превышающая 3–4 мусорных контейнера. При уборке будет подъезжать машина, поднимать, выгружать и ставить его на место. И будет сразу производиться дезинфекция с этой же машины. Пока планирует сделать 1 площадку, закупить оборудование, которое будет доставать эти баки. Если проект будет успешно внедрён, его будут распространять на территории всего города и районов.

Помимо этого, город продолжает осуществлять программу по строительству площадок для сбора мусора и размещению контейнеров на расстоянии от жилых домов.

Обеспечением потребителей как физических, так и юридических лиц питьевой водой, сбором, транспортировкой и очисткой хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод и сбросом очищенных стоков в открытые водоемы занимается ГУП «Водоснабжение и водоотведение». Так же их деятельность направлена на обработку, утилизацию и реализацию осадков сточных вод, проектирование, строительство, эксплуатацию централизованных систем питьевого водоснабжения и систем водоотведения населенных пунктов, проектирование инженерных сетей питьевого водоснабжения и водоотведения, разработку сметной документации, выполнение лабораторных анализов качества и пр.

Водоснабжение города Бендеры осуществляется из подземных источников – артезианских скважин (34 шт.), с максимальной суточной



производительностью 105,0 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (факт 2015 года 35,0 тыс. м<sup>3</sup>/сутки), расположенных на трех водозаборных зонах и на территории отдельных предприятий. Скважины, расположенные на территории прилегающих сел и предприятий – 10 шт. Распределение воды в городе осуществляется системой магистральных водоводов, уличных и внутриквартальных сетей. Общая протяженность сетей водопровода составляет – 316,1 км., в том числе сети с. Гиска (19,4 км) и с. Протягайловка (16,8 км).

Протяженность магистральных водоводов (материал – сталь) Д 300–600 мм – 70 км., более половины из которых имеют в настоящее время физический износ – 75 %, Протяженность разводящих сетей (материал – а/цемент, чугун) – 246,1 км, более 50 % износа. Подача воды в дома повышенной этажности осуществляется 14-тью насосными станциями.

Водоотведение хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод г. Бендеры осуществляется системой напорных и самотечных коллекторов, уличных, внутриквартальных и внутридворовых сетей общей протяженностью – 150,4 км, в том числе:

- коллекторов напорных и самотечных – 32,7 км,
- уличных сетей – 79,6 км,
- дворовых сетей – 38,1 км.

Общий процент износа сетей канализации составляет более 70 %. Коллекторов диаметром от 600 мм до 1200 мм более 85 %.

Перекачка стоков на очистные сооружения обеспечивается 8 канализационными насосными станциями, общей производительностью 130 тыс. м куб. в сутки.

Очистка стоков осуществляется городскими канализационными очистными сооружениями и очистными сооружениями полной биологической очистки.

Техническое состояние сооружений – удовлетворительное.

Перекачка сточных вод промышленного и хозяйственного назначения г. Бендеры осуществляется 8 канализационными насосными станциями по напорным коллекторам протяженностью 9,3 км. Физический износ составляет более 70 %.

Определение качественного состава сбрасываемых сточных вод производится химико-бактериологической лабораторией сточных вод городских очистных сооружений.

МУП «Бендеритеплоэнерго» проводит плановые работы по модернизации и реконструкции всех котельных и тепловых пунктов города.

В недавнем времени введена в эксплуатацию новая котельная микрорайона Северного. Ранее действующая котельная была большой мощности, и теплотрасса – порядка двух километров, на ней происходили большие потери тепловой энергии. В результате инвестиционной программы МУП «Бендерытеплоэнерго» выполнило на базе теплового пункта реконструкцию и построило новую эффективную котельную. Новое оборудование позволит обеспечить жителей микрорайона качественными услугами по теплоснабжению. Запланированное строительство двух локальных котельных на базе двух тепловых пунктов: «Тамара Крючок» и «Птичник» уже выполнено.

Главной задачей ГУП «ЕРЭС» является обеспечение бесперебойного электроснабжения потребителей, поддержание на должном уровне технического состояния оборудования и сетей путем реконструкции, технического перевооружения, модернизации, капитального и текущего ремонтов.

За последние годы произведена замена силовых трансформаторов, светильников внутридомовых помещений и реконструкция линий электропередач. Новое оборудование гораздо мощнее и удобнее в эксплуатации, рассчитан на большое количество потребителей.

Заменяют и старые трансформаторные подстанции. Кроме ремонта энергообъектов, приоритетным направлением подготовки к зиме является техническое обслуживание участков внутридомовых электросетей.

Так же практически на всех первых и третьих этажах многоэтажных домов было установлено более 3000 светильников коммунального освещения.

Кроме того, были реконструированы воздушные линии с оголёнными проводами. В центральной части города установлены 2,5 км изолированных линий. Также были демонтированы старые деревянные опоры и установлены порядка 200 новых, железобетонных. Выполнен ремонт кабельных линий, а также технический ремонт подстанций.

Во избежание последствий зимней стихии был пополнен аварийный запас материалов, а также подготовлено 24 единицы техники.

В данной статье была рассмотрена работа не всех организаций обслуживающих город Бендеры. Однако, все предприятия, отвечающие за содержание зданий и сооружений города, работают на должном уровне.

## УТЕПЛЕНИЕ МАНСАРДНЫХ ЭТАЖЕЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТОЙ «URSA»

**Фролов А.В.**, магистрант

Научный руководитель: **Золотухина Н.В.**, преподаватель  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

**URSA** (рис.1) – это минеральная изоляция на основе стекловолокна, произведенная с учетом строгих требований к экологичности – начиная от производства и состава сырья, заканчивая готовой продукцией. **URSA GEO** – это эволюция тепло- и звукоизоляции для «зеленого строительства».



*Рис. 1. Утеплитель «Ursa»*

### **Область применения**

Он используется для утепления любой части здания в том числе и мансард.

### **Производство минеральной ваты «Урса»**

Процесс производства утеплителя сложен и интересен. И начинается он с приготовления шихты. Сырьем для шихты является кварцевый песок, сода, доломит, полевопшпак, известняк и стеклобой – измельченные осколки бутылок, оконного стекла, очищенные от ненужных примесей.

Все эти компоненты отправляются в печь стекловарения. За сутки туда поступает сырьё в 180 тонн. Шихта плавится, превращаясь в жидкую стекломассу. Затем, горячий сплав струей выливают в машину-волоконнообразователя. Здесь он охлаждается и вытягивается в мельчайшие стекольные волокна, внешне похожие на белую вату – фибра. Толщина 1 волокна равна 5 мкм. Фибра обрабатывается жидким связующим веществом, что способствует скреплению между собой волокон.

Затем, фибра отправляется в сушильную печь. При выходе из печи вата имеет коричневатую окраску и по конвейеру при помощи специальных лезвий нарезается и упаковывается.

### Виды утеплителя

Теплоизолятор типа URSA XPS (рис. 2) тоже имеет свои достоинства и представляет собой экструдированный пенополистирол произведенный по особой технологии. Его коэффициент теплопроводности очень мал, особенно по сравнению с другими теплоизоляторами. Плиты из этого материала служат много лет, они очень твердые и прочные. Поэтому их целесообразно применять, утепляя крыши плоской формы, полы на первом этаже, фасады под штукатурку, подвалы и цоколи.



Рис. 2. Теплоизолятор URSA XPS

Что касается новейшего материала PureOne, (рис.3) то этот минеральный теплоизолятор отменного качества идеально подходит как для утепления конструкций, так и для защиты их от посторонних шумов. По всем техническим показателям он выдает прекрасные результаты. Вдобавок с ним комфортно работать, так как он не колюч, не притягивает пыль и подобен натуральным материалам – хлопку или шерсти. Данный материал представляет собой новый вид стекловолоконных изделий, который не вызывает раздражающего эффекта.



Рис. 3. Теплоизолятор URSA Pure One



Стекловолоконный минеральный утеплитель URSA GEO (рис.4) отличается тем, что при его изготовлении используются только экологичные компоненты. Все материалы данной группы представляют собой стекловолокно, но каждый из наделен некоторыми уникальными свойствами и предназначен для использования в определенных условиях и утепления различных объектов.



*Рис. 4. Стекловолоконный минеральный утеплитель URSA GEO*

Существует еще один достаточно новый продукт от URSA. Это минеральный утеплитель TERRA, (рис.5) позиционируемый производителем как материал повышенной жесткости и влагостойкости и предназначен для теплоизоляции частных домов. Но по своим показателям он близок к профессиональным теплоизоляторам. Такой утеплитель очень упруг, не промокает и не горит.



*Рис. 5. Минеральный утеплитель Ursa TERRA*

#### **Преимущества утеплителя «Урса»**

- невысокая цена;удобная упаковка;вес утеплителя, что немало важно для потолка;натуральный, безвредный состав;поглощает шум;держит тепло;не по вкусу насекомым и грызунам;хорошая паропроницаемость;может прослужить не менее 50 лет;эластичность;многослойность;не плесневеет и не гниет.

- **Недостатки** утеплитель колючий, что при монтаже доставляет дискомфорт. Но если применять защитную одежду, то все будет поправимо;хорошо собирает пыль;боится воды.

### **Особенности монтажа утеплителя «Урса»**

Уложить утеплитель Урса сможет даже человек, далекий от сферы строительства. Монтаж является довольно простым за счет плит и рулонов утеплителя, которые имеют небольшие размеры и хорошую упругость. Главное – хорошо подготовить поверхность, ведь данный утеплитель монтируется только на основание. Им может послужить фанера или доски. К самой поверхности материал укладывается достаточно плотно, фиксировать его следует при помощи саморезов-зонтов. Если расчет необходимого количества утеплителя будет произведен правильно, то по окончании работы остатков может и не быть.

**Вывод.** Минеральная вата URSA – это относительно недорогой (по сравнению с Knauf) материал, который имеет ряд положительных достоинств. Однако, за удобства Вам все равно придется прилично заплатить.

## **ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ШКОЛЫ В с. ТАШЛЫК)**

**Афанасьев М. Н.**, магистрант

**Кривилёва С. В.**, магистрант

кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

Научный руководитель: **Иванова С.С.**, ст. преподаватель

кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»

БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Микроклимат помещений – это совокупность состава и физических свойств воздушной среды, вызывающих у человека благоприятные тепловые ощущения. Состав и состояние воздуха помещений гражданских зданий должны удовлетворять определенным требованиям, предъявленными гигиеной и технологией производства. Выполнение этих требований обеспечивается работой систем жизнеобеспечения: отоплением, вентиляцией и кондиционированием.

Система отопления – это комплекс устройств для искусственного обогрева помещений с целью возмещения в них теплопотерь и поддержания заданного уровня температуры.

Расчетная **тепловая мощность** системы выявляется в результате составления теплового баланса в обогреваемых помещениях при тем-



пературе наружного воздуха, называемой расчетной. К системам отопления предъявляются разнообразные требования. Все требования можно разделить на следующие группы:

1. Санитарно-гигиенические требования к системам отопления:

Поддержание заданной температуры воздуха и внутренних поверхностей ограждений помещения во времени, в плане и по высоте при допустимой подвижности воздуха, ограничение температуры на поверхности отопительных приборов;

2. Эксплуатационные требования к системам отопления:

Эффективность действия в течение всего периода работы, надежность и техническое совершенство, безопасность и бесшумность действия;

3. Экономические требования к системам отопления:

Оптимальные капитальные вложения, экономичный расход тепловой энергии при эксплуатации;

4. Архитектурно-строительные требования к системам отопления:

Соответствие интерьеру помещения, компактность, увязка со строительными конструкциями и сроком строительства здания;

5. Производственно-монтажные требования к системам отопления:

Минимальное число унифицированных узлов и деталей, механизация их изготовления, сокращение трудовых затрат и ручного труда при монтаже.

2) Специфика устройства системы отопления школы в с. Ташлык. Здание школы имеет 2 этажа и подвал. Система отопления принята двухтрубная тупиковая с горизонтальной поэтажной разводкой магистральных труб. Теплоносителем служит вода с параметрами 90–70 °С.

Отопление школы делится на следующие системы:

1. Система отопления помещений подвала на отм. -3,300 (G0.1);

2. Система отопления спортзала на отм. +0,000 (G0.2);

3. Система отопления 1-го этажа на отм. +0,000 (G1, G3);

4. Система отопления 2-го этажа на отм. +3,900 (G2, G3).

Распределительная гребенка систем отопления располагается в помещении венткамеры в подвале здания.

В качестве отопительных приборов применяются радиаторы Ketmi с боковым подключением. В помещении электрощитовой предусмотрена установка электрического конвектора фирмы Nobo. На отопительных приборах устанавливаются радиаторный клапаны для ручно-

го регулирования теплоотдачи каждого прибора. Также для отопительных приборов предусматривается необходимая запорно-регулирующая арматура, позволяющая производить отключение каждого прибора, и воздушные краны для удаления воздуха из системы отопления. Установка всех отопительных приборов принята открытой. На ответвлениях и стояках отопления устанавливается запорно-регулирующая арматура с устройством слива теплофикационной воды из магистралей. В верхних точках стояков предусмотрена установка автоматических воздухоотводчиков для выпуска воздуха из системы отопления.

Отопительные приборы следует размещать под световыми проемами в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки. Длина отопительного прибора должна быть не менее 75% длины светового проема. В угловых помещениях отопительные приборы следует размещать у обеих наружных стен.

Стояки прокладывают открыто и располагают преимущественно у наружных стен на расстоянии 35 мм от внутренней поверхности до оси труб.

**3) Гидравлический расчет.** Задача гидравлического расчета состоит в обоснованном выборе экономичных диаметров труб с учетом принятых перепадов давлений и расходов теплоносителя. При этом должна быть гарантирована подача его во все части системы отопления для обеспечения расчетных тепловых нагрузок отопительных приборов. Правильный выбор диаметров труб обуславливает экономию металла.

После определения диаметров труб подбирается насосное оборудование. Смесительная установка применяется в местной системе отопления для понижения температуры воды в наружном подающем теплопроводе до температуры, допустимой в системе. Понижение температуры происходит при смешении высокотемпературной воды из тепловой сети с обратной (охлажденной) водой местной системы отопления

Смесительный насос в здании школы установлен на обратной магистрали системы отопления.

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ИЗ БЕТОНОВ С ПОВЫШЕННЫМИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Березняк С.Г., магистрант

Научный руководитель: **Гринь О.В.**, преподаватель  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им.Т.Г. Шевченко»

Статья посвящена разработке организационно-технологических решений и определению технико-экономических показателей зданий и сооружений из бетонов с повышенными теплоизоляционными свойствами.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в последнее время в силу ряда социально-политических, организационно-экономических и технолого-технических причин для возведения зданий и сооружений все более широкое использование находят бетоны с повышенными теплоизоляционными свойствами. Основные приоритеты повышения эффективности использования теплоизоляционного бетона определены в следующих направлениях: совершенствование архитектурно-планировочных и конструктивных решений при новом строительстве и реконструкции зданий; разработка и внедрение передовых технологий, обеспечивающих интенсификацию выполнения трудоемких процессов.

Внедрение легких стеновых материалов, взамен традиционных позволяет резко уменьшить толщину стен и их вес, благодаря этому снижаются нагрузки на фундаменты зданий и сооружений, увеличивается полезная площадь при одной и той же площади застройки. При этом возможно снижение срока строительства и повышение его технико-экономических показателей.

**Предмет исследования:** в основе исследования использовались методы снижения трудозатрат при возведении ограждающих конструкций из теплоизоляционных бетонов и повышения контроля качества монтажных работ путем разработки новых конструктивно-технологических решений.

**Объект исследования:** результативные теплоизоляционные материалы и ограждающие конструкции для повышения энергоэффективности зданий.

**Цель исследования:** разработка новых эффективных проектных, технологических и конструктивных решений.

Теплоизоляционные бетоны – это специальные виды бетонных смесей, в котором в качестве наполнителей используются пористые материалы. Теплоизоляционные бетоны обладают невысокой средней плотностью – ниже  $500 \text{ кг/м}^3$ , вследствие этого имеют хорошие теплозащитные свойства, оттого что в сухом состоянии теплопроводность их ниже  $0,20 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ .

Актуальным вопросом строительного комплекса является снижение материалоемкости строительства, введение эффективных материалов и изделий для ограждающих конструкций, усовершенствование теплотехнических и эксплуатационных параметров зданий с целью экономии энергоресурсов. Нынешнее индивидуальное и коттеджное строительство в большинстве случаев основывается на максимальном использовании строительных материалов местного производства, что разумно экономически и является наиболее разумным направлением формирования собственной базы.

Сооружаемые ограждения из мелкоштучных изделий, имеют повышенную плотность, которая понижает теплотехнические параметры стеновых ограждений, и не располагают удовлетворяющими шумопоглощающими характеристиками, что очень важно в нынешнее время. Также к изъянам каменной кладки можно причислить малые теплофизические характеристики, в следствии этого ограждающие конструкции имеют повышенную массивность и, отсюда следует, высокую стоимость. Установленные в каменной кладке теплоизоляционные вставки из пенополистирола и иных высокоэффективных теплоизоляционных материалов не всегда разрешают определённые задачи в результате интенсивного образования конденсата на границе контакта материалов с резко отличающимися коэффициентами теплопроводности.

Ликвидацию всех этих изъянов стен из кирпича возможно достичь при производстве крупноразмерных блоков, позволяющем выполнять монтаж зданий индустриальными способами. Но при всех плюсах и преимуществах отработанных технологий, даже они не лишены явных изъянов по акустическим и теплофизическим параметрам. На мой взгляд, более передовая концепция технологии производства стеновых

материалов должна обеспечивать при высоких прочностных и эксплуатационных параметрах повышенные показатели тепловой защиты и иметь неплохие звукопоглощающие свойства. Такая технология принципиально отличается от прежде имевшихся подходов при производстве изделий из однородной массы и опирается на получение интегральной крупнопористой структуры материала.

Разработаны теоретические положения формирования теплоизоляционных бетонов на крупном пористом заполнителе с видоизменяемым строением пор, эффективно снижающих шумы одновременно на низких, средних и высоких звуковых частотах за счет направленно изменяемой пористой структуры и обладающих при этом высокими теплотехническими свойствами. Определена возможность регулирования звукопоглощающих свойств материалов стеновых ограждений путем создания структуры материала с направленно изменяемой размером пор в крупнопористом теплоизоляционном бетоне и оптимизации соотношения составляющих в крупном заполнителе.

Далее приводятся средние физико-технические характеристики материала теплоизоляционных блоков, в которых в качестве заполнителя внедрялся керамзитовый гравий, предварительно поделенный на фракции 5–10, 10–20, 20–40 мм. Разработана технология производства стен из легкобетонных изделий на крупных заполнителях с повышенными коэффициентами поглощения шума в широком диапазоне акустических частот и приличными физико-механическими параметрами. Разработаны составы теплоизоляционных бетонов классов В 3,5, В 5,0. Данные материалы и технологические процессы введены при строительстве жилых и хозяйственных зданий.

**Вывод.** В результате слежения за состоянием эксплуатируемого объекта, были получены значительные эксплуатационные показатели теплоизоляционного бетона с интегральным расположением крупного заполнителя, который обеспечил формирование направленной видоизменяемой пористой структуры, а также большую экономическую результативность от их использования. В следствие, предоставленная технология получения стеновых материалов может быть признана как энергоэффективная по теплофизическим параметрам и шумопоглощающей способности.

## **МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

**Болигарь Ю.И.**, магистрант

Научный руководитель: **Василик Н.Ф.**, преподаватель  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Активное влияние строительства зданий и сооружений на окружающую среду обуславливается в первую очередь тем, что возводимые строения тесно взаимодействуют со многими элементами природы. Для обеспечения этого взаимодействия приходится нарушать сложившуюся природную обстановку. Природные условия нарушаются в первую очередь при создании грунтовой части зданий и сооружений. Поэтому при создании архитектурно-инженерного проекта, а также методов его исполнения, необходимо учесть возможные изменения в окружающей среде, и предпринять необходимые меры по защите природы. При выполнении земляных работ и работ по закладке оснований и фундаментов, происходит разрушение природного рельефа. Это может привести к образованию оползней, обвалов, обрушений, провалов, эрозии, оседанию местности. Наиболее опасной считается водная эрозия, которая смывает верхний слой земли талыми и дождевыми водами. В последствии этого уничтожается растительность, образуются овраги, разрушаются склоны, сходят оползни. Также к ускорению водной эрозии приводит неправильная организация строительства (отсутствие подъездных и внутривысоточных дорог с твёрдым покрытием). В таких случаях на оползне-опасных участках не допускается уплотнение грунта с предварительным замачиванием и использование глубинных взрывов.

При установке крупных водопонижительных систем необходимо предпринять меры, для предотвращения сдвижки и осадки земной коры. Очень часто территории, на которых ведутся земляные работы, превышают площадь открытых выработок в 10–15 раз. На стройплощадках всегда нарушается целостность природного ландшафта, и восстановиться его уже не удаётся. Для того, чтобы уменьшить данные потери необходимо тщательно обдумать план по проведению строи-



тельных работ и спланировать их с учётом местности, где будут проводиться работы.

На этапе закладки грунта происходит оседание земной поверхности. Это часто приводит к образованию трещин, воронок, углублений, которые при отсутствии стока, превращаются в болота. Также при устройстве подземной части зданий и сооружений землеройными машинами срезается верхняя часть почвенного покрова, который перемешивают с другим грунтом. В таких случаях следует сохранять срезанный слой и в дальнейшем использовать его по благоустройству природного ландшафта в общественных местах, а также при рекультивации земель. Ещё одной немало важной проблемой при нарушении целостности поверхностного слоя земли является ветровая эрозия. В результате этого из почвы выдуваются мелкие частицы, ухудшая её состав, уничтожается растительность.

Одной из глобальных проблем на стройплощадках является загрязнение почвы и окружающей среды. Серьёзные загрязнения наблюдаются при рытье котлованов, траншей, при изыскательских и буровзрывных работах, закрепления оснований, прокладке коммуникаций, бетонных работ, смыве загрязнений и образование свалок строительного мусора. Загрязнения с дорог, образовавшиеся из-за нарушений норм хранения строительных материалов, не соблюдения технических требований в работе, смываются в водоёмы. А это приводит к нарушению водной экосистемы.

При проведении земляных работ вскрываются подземные воды. Излившись на поверхности и заполнив пониженные рельефные места, они образуют солончаки. Соль из таких водоёмов разносится ветром на большие территории, загрязняя сельскохозяйственные угодья. Происходит нарушение водно-солевого баланса почвы. Наиболее эффективное решение для устранения данной проблемы является дренаж почвы, который понижает уровень подземных вод. Стоит заметить, что дренажные воды не годятся для полива, так как в них содержится большое количество соли.

Во время строительных работ может возникнуть необходимость в высушивании заболоченных земель. В таких случаях не стоит забывать, что болото выступает в роли аккумулятора влаги, регулируя речной сток. В случае полного осушения болот, в летнее время реки обмелеют.

Машины, используемые при возведении зданий и сооружений, благодаря двигателю внутреннего сгорания загрязняют воздух выхлопными газами. Также загрязнение воздуха происходит при термическом или химическом закреплении грунта. Чтобы уберечь атмосферу от вредных выбросов необходимо задействовать электропривод компрессоров, подъемные механизмы, насосы, экскаваторы. Также необходимо снизить объем земляных работ в черте города.

Серьезной проблемой является шум. На стройплощадке источников шума бесчисленное множество. Это не только влияет на психическое спокойствие людей, но и на окружающую среду в целом. Следует не забывать об этом факторе и огораживать площадку, на которой ведутся работы, звукоизолирующими панелями или забором.

В комплексе мероприятий по охране природы не стоит забывать о промышленных отходах. Широкое применение получали шлаки, продукты, получаемые при плавке металлов. Шлаки можно использовать для укрепления грунтов.

Важно помнить, что основная задача строителей не только сохранение ландшафтов, но и их восстановление, и укрепление разработка комплексных инженерных работ по восстановлению продуктивности нарушенных территорий. Методы рекультивации земель включают в себя восстановление растительности и насаждений, засыпку выработок отвальными породами и грунтом.

## **ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Дубина В.С.**, магистрант  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»  
Научный руководитель: **Цынцарь А.Л.**, к.пс.наук  
кафедра «Социально-экономических дисциплин»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Социальное строительство, как зеркало, отражает уровень развитости и проблемы государства в целом, и в частности отдельного региона (района).

Под объектами социального строительства следует понимать совокупность учреждений, обеспечивающих достойный уровень жизни населения. К таковым учреждениям следует отнести: жилье, объекты

социально-культурного значения, жилищно-коммунальные хозяйства, объекты здравоохранения, образования, дошкольного воспитания, отдыха и досуга; организации розничной торговли, общественного питания, транспорта и связи по обслуживанию населения, объекты правового и финансово-кредитного характера и др.

Социальное строительство – это одна из стратегических функций государства. Создание совокупности социальных учреждений производится за счет бюджетных средств, которых зачастую не хватает. Таким образом, государству следует инвестировать денежные средства в строительство того социального объекта, который является наиболее важным и необходимым, по сравнению, с другими либо привлекать инвесторов.

Ярким примером такого государства является Приднестровская Молдавская Республика, у которой в виду своего экономического положения наблюдается постоянный дефицит бюджета и для строительства социальной инфраструктуры должна обращаться за дополнительными ресурсами в Российскую Федерацию, в лице Автономной некоммерческой организации «Евразийская интеграция» (далее АНО «Евразийская интеграция»), которая поспособствовала построению на территории ПМР порядка 14 социальных объектов и на этом не останавливается.

#### *Жилищная сфера*

Жилищная проблема в ПМР остается одной из актуальных. На сегодняшний день в очереди на получение жилья стоит более 2500 человек. Положительным действием со стороны государства является разработка Правительством и Министерством промышленности проекта по строительству жилья в Тирасполе, Бендерах. К 2021 году планируется построить около 200-тысяч многоэтажных домов. Общая численность планируемых квартир составляет 4000, из которых около 600 квартир будет построено в Тирасполе на месте бывшего завода им. Ткаченко. Проект жилищного строительства в Бендерах включает в себя постройку порядка 1300 квартир.

Аналогичные проекты будут реализованы и в других городах Приднестровья.

Однако надо учесть, что социальное строительство включает в себя не только постройку нового объекта, а также завершение строительства ранее начатых. В ПМР выявлено около 17 объектов, строительство которых началось, но по разным причинам пришлось его заморозить.

Министерство промышленности ПМР разработало также проект по завершению строительства таких объектов, результатом которого станут еще порядка 800 квартир.

Все планируемые жилищные дома будут оснащены необходимой инфраструктурой: детские площадки, детские сады, автомобильные стоянки.

По подсчетам Министерства экономического развития для реализации данной Правительственной программы государству необходимо будет около 56 млн. долларов США, что обуславливает необходимость привлечения ресурсов со стороны АНО «Евразийская интеграция».

#### *Объекты здравоохранения*

Следует отметить, что за последние годы в строительство объектов здравоохранения, а также в реконструкцию существующих было вложено значительный объем средств. К большой радости, можно наблюдать и результаты деятельности по всей территории республики.

За последние года были переданы построены, реконструированы и оснащены следующие объекты здравоохранения:

1. Реконструкция и оснащение ГУ «Рыбницкая центральная районная больница» (2013–2015 гг.)
2. Строительство и эксплуатация корпуса химиотерапии ГУ «Республиканская клиническая больница» (2013–2017 гг.).
3. Строительство и эксплуатация здания противотуберкулезного диспансера ГУ «Рыбницкая центральная районная больница» (2013–2017 гг.).
4. Реконструкция Республиканского центра скорой медицинской помощи (2013–2016 гг.)

Помимо данных фактов, следует отметить, что в настоящее время готовятся к сдаче следующие объекты здравоохранения, а именно:

1. Здание противотуберкулезного диспансера ГУ «Республиканская туберкулезная больница» (начало строительства 2013 г.).
2. Здание педиатрического стационара ГУ «Республиканский центр матери и ребенка» (начало строительства 2013 г.).

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что не смотря на сложное экономическое, политическое состояние, не взирая на все сложности, государство находит силы самому вложить собственные ресурсы в систему здравоохранения, и найти достойные аргументы, для привлечения в республику инвесторов. Не нужно забывать, что

здравоохранение, образование, это те системы жизнедеятельности, от уровня развития которых зависит уровень жизни всего общества.

#### *Объекты образования*

Образование – важнейшая ступень развития человека. Качество образования зависит от многих факторов, одним из которых является условия получения образования. Следует отметить, что многие школы и детские сады в республике устарели, некоторые можно поддержать реконструкцией, а некоторые необходимо закрыть и построить с «нуля». В последнее десятилетие можно заметить, как изменились требования к образованию. Это понимаю и педагоги, и родители, и сами дети. В силу всего этого, следует отметить, что необходимо поддерживать материально-техническую базу образования.

Рассмотрим, какие изменения произошли в области строительства объектов образования в Приднестровской Молдавской Республике.

1. Построена и сдана в эксплуатацию среднеобразовательная школа в с.Ташлык Григориопольского района.

2. Построено и сдано в эксплуатацию здание Рыбницкого детского сада «Росинка».

3. Построен и сдан в эксплуатацию корпус медицинского факультета Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко.

4. Построено и сдано в эксплуатацию здание Бендерского детского сада «Ромашка».

5. Построено и сдано в эксплуатацию здание Суклейского детского сада «Колосок».

6. Построено и сдано в эксплуатацию здание Тираспольского детского сада «Капитошка» и здание Тираспольского детского сада «Бубуруза», который входит в «Республиканский Молдавский теоретический лицей-комплекс».

В настоящее время готовится к сдаче здание МОУ «Рыбницкая русская среднеобразовательная школа №6 с лицейскими классами.

Итак, говоря об особенностях социального строительства в Приднестровье, можно сделать вывод, что оно базируется на программе материальной помощи со стороны Российской Федерации. В 2012 году была создана АНО «Евразийская интеграция», через которую Россия выделила огромные ресурсы для строительства в регионе 14 социально-значимых объектов. И спустя 5 лет мы видим, что школы, сады, учреждения высших учебных заведений, лечебные заведения построены и сданы в эксплуатацию.

## РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ И РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ

Малу М.Ф., магистрант  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»  
Научный руководитель: **Цынцарь А.Л.**, к. пс. н. доцент  
кафедра «Социально-экономических дисциплин»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

**Реконструкция здания** – комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей (нагрузок, планировки помещений, строительного объема и общей площади здания, инженерной оснащенности) с целью изменения условий эксплуатации, максимально-го восполнения утраты от имевшего место физического и морального износа, достижения новых целей эксплуатации здания.

Реконструкция зданий и сооружений подразумевает под собой комплекс работ, в которых происходит изменение размеров здания, полной или частичной перестройки и уменьшение или увеличение внутреннего пространства (перепланировка). Реконструкция необходима также в ситуации, когда возрастают временные или постоянные нагрузки, обустраиваются подземные и заглубленные помещения. Часто реконструкцию проводят, когда неподалеку строятся новые объекты, прокладываются различные коммуникации, либо в случае износа конструкций или изменения состояния грунта.

Во время эксплуатации зданий и сооружений конструктивные элементы и инженерное оборудование, теряют свои эксплуатационные характеристики в связи с воздействием на них природных условий и жизнедеятельности человека. Различают физический и моральный износ здания.

**Физический износ** – величина, характеризующая степень ухудшения технических и связанных с ними других эксплуатационных показателей здания определенный момент времени, в результате чего происходит снижение стоимости конструкции здания. Под физическим износом понимают потерю зданием с течением времени несущей способности (прочности, устойчивости), снижение тепло- и звукоизоляционных свойств, водо- и воздухопроницаемости. **Моральный износ** – та степень износа, при которой в здании выявлены несоответствия согласно чертежа. Это очень тонкий а иногда даже затруднительный момент оценки состояния здания. В прочем отклонения от норм могут рассматриваться как признаки морального износа. Они группируются по следующим признакам:



- недостатки планировочного решения;
- несоответствие ограждающих конструкций действующим *нормам по теплозащиты помещений от холода или жары*;
- несоответствие конструкций внутренних стен и перегородок нормативам звукоизоляции, гидроизоляции и другим требованиям комфорта проживания или эксплуатации;
- отсутствие или недостаточное количество, а также качество инженерных систем или отдельных видов инженерного благоустройства.

Моральный износ зданий является более частой причиной для того что бы провести реконструкцию гражданских зданий, чем их физический износ.

Для реконструкции объектов характерны сложные работы специального назначения, связанные с разборкой, заменой и усилением различных элементов конструкций зданий и сооружений.

**По степени сложности (категории сложности) объекты реконструкции подразделяют на 3 группы:**

1. Несложные объекты;
2. Средней сложности.
3. Особо сложные.

**По составу и объемно-планировочному решению различают:**

1. несложные – это несколько типовых зданий или одно здание с простым объемно-планировочным решением;
2. средней сложности – это несколько не типовых зданий и сооружений, с повторяющимися параметрами основных габаритных схем или одно не типовое (индивидуальное здание);
3. особо сложное – это большое количество различных зданий и сооружений или одно крупное здание с различными нетиповыми объемно-планировочными решениями.

**Конструктивные решения здания или сооружения:**

1. несложные – это типовые конструкции;
2. средней сложности – это различные сочетания индивидуальных и типовых конструкций, требующие применения относительно простых технологий строительного производства;
3. особо сложные – это индивидуальные конструкции, в значительном объеме связанные с заменой или усилением оснований, фундаментов, несущих конструкций зданий и требующих разработки специальных технологий производства работ.

**По стесненности:**

1. несложные – это нормальная стесненность ( $K_{ст} > 1$ );
2. средней сложности – это стесненные площадки ( $0 < K_{ст} < 1$ );

3. особой сложности – это особо стесненные площадки (Кст=1).

**По плотности застройки:**

1. несложные – это малая плотность;
2. средней сложности – это средняя плотность;
3. особо сложные – это высокая плотность.

**по эксплуатационной деятельности реконструируемых объектов:**

1. несложные – работы выполняют в зданиях, освобожденных на период производства СМР;
2. средней сложности – основная деятельность объекта приостанавливается на ограниченное время, но объект функционирует с некоторыми ограничениями.
3. Особо сложные – эксплуатация объекта не прекращается во время производства СМР.

Зачастую, реконструкции и ремонту подвергаются не только гражданские но и промышленные объекты. Сложность данных работ обусловлена тем что в большинстве случаев нет возможности остановить деятельность предприятия. Тогда в ППР(проект производства работ) закладывают оптимальная последовательность реконструкции, и разрабатывается два производственных процесса:

1. эксплуатация объекта;
2. строительное производство;

в котором одно другому не мешает.

Их взаимодействие возможно лишь в случае создания для каждой соответствующих условий.

**Возможны три метода реконструкции:**

1. с остановкой производства – в промышленном строительстве, в основном применяется при реконструкции предприятий перерабатывающего типа с непрерывным технологическим циклом (производство стали, стекла, цемента) или цехов предприятий со строгими требованиями по микроклимату, влажности и чистоте помещений (химическая, электротехническая промышленность); в гражданском строительстве данным методом реконструируют здания, из которых на время их перестройки выселены люди и вывезены, размещаемые в них, предприятия;
2. без остановки производства – работы по реконструкции выполнят без остановки производства, либо без выселения жителей домов;
3. частичная остановка – как разновидность.

Таким образом, на основании вышеперечисленного можно сделать вывод, что в зависимости от того на сколько «износилось» здание, и проверив и перепроверив его конструктивные элементы, можно приступать к дальнейшей реконструкции и ремонтным работам.

## РАЗДЕЛ «АРХИТЕКТУРА»

### ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ШКОЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

**Барабаш М.В.**, кандидат архитектуры, доцент  
и.о. зав. кафедрой «Архитектура»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

В сегодняшних условиях становятся значимыми новые рыночные отношения, а следовательно, повышается роль целесообразности, экономичности, рациональности подходов к проектированию зданий нового поколения. Одним из актуальных направлений в мире является внедрение энергосберегающих технологий в жизнь общества, и в частности, в школьное строительство, как средства управления развитием личности. Это позволяет акцентировать внимание подрастающего поколения на экологических проблемах. В связи с чем существенно меняются объективные условия получения знаний молодежи. Внедрение энергосберегающих технологий в школьное здание, с открытым доступом его наглядного изучения является важным и способствует воспитанию нового взгляда на потребление ресурсов Земли [2, 3, 4].

Изучение опыта проектирования и эксплуатации школьных зданий позволило выявить школы с энергосберегающими технологиями.

Ярким примером того, как школьное здание может быть экономически эффективным в эксплуатации без ущерба комфорту и функциональности, служит энергоэффективная школа в городе Чула-Виста (США). Основной задачей проектирования этой школы было снижение потребления электроэнергии и повышение срока службы здания минимум до 100 лет. Для этого были максимально использованы возможности естественного освещения, с южной стороны фасада размещены солнечные батареи, что в умеренном климате округа Сан-Диего позволяет компенсировать около 80% электропотребления. Водоснабжение школы решает система сбора дождевой воды, которая используется в технических целях, помимо этого в школе используются безводные

писуары и краны оборудованные аэраторами. В результате школа потребляет на 52% меньше воды, чем аналогичные школьные здания. Дополнительно энергопотребление школы снижается, за счет компактной планировки здания, естественной вентиляции и искусственного затенения участка, что позволяет сохранять комфортный температурный фон внутри помещений [2, 6].

Другим примером энергоэффективной школы является проект комплекса зданий средней школы в пригороде Парижа (Франция, архитектурная компания Филиппа Газзу) (рис. 1). Здания школьного комплекса расположены среди зеленых равнин, в связи с чем, основной задачей для архитекторов стало обеспечение высокого уровня качества воздуха в помещениях школы, энергоэффективность и визуальное единение с окружающей средой. Решением послужили применение системы естественной вентиляции с выводом воздухопроводов на крышу, засеянную травами с окрестных полей, установка солнечных панелей на крышах, и цветное оформление фасадов, гармонирующее с внешним окружением [5].



*Рис. 1. Энергоэффективная школа. Париж. Франция*

Далее рассмотрим пример нового типа школы, которая в дальнейшем получила название «Green School» Стюарт-Мидл-Школа в Вашингтоне. Построена в 1950 году, первоначально была рассчитана на 230 учеников, но тем не менее, со временем количество учеников превысило 340 человек, за счет надстройки дополнительного этажа. Заброшенная территория школы требовала решительных изменений.

Возникла идея внедрить в программу образования технологию очистного оборудования, работающую на биологической основе для подготовки сточных вод. Внедрение такой учебной программы в школьное образование позволило ближе ознакомиться с технологией фильтрации воды. Также не менее важной проблемой являлся принцип усовершенствования вентиляции и отопления школы. На западных и восточных фасадах установлены вертикальные панели, которые предназначены для сокращения солнечного ослепления. Солярные камини, которые всасывают воздух со стороны северного фасада, и тем самым, естественно вентилируют новую часть здания, дали возможность сократить время работы механического охлаждения до нескольких дней в году. Интеллектуальные системы заботятся о том, чтобы при открытых окнах автоматически выключались системы охлаждения или отопления. Новая теплоэлектроцентраль переняла энергосбережение для всей территории Стюарт – Школы. Производимую выработку энергооборудования можно проследить в любое время по табло, установленному в школьном коридоре. Долговечность выполненных мероприятий рассчитана на 40–50 лет до следующего санирования. Большие пролеты здания дадут и в будущем возможность разнообразного использования площадей; легкие перегородки, а также индустриально изготовленные элементы фасадов могут быть легко по-новому конфигурированы и заменены. Техническое оборудование оставлено открытым и может в любое время легко и без конструктивных вмешательств дополнено [1, 2, 6].

Приведенные примеры показывают современную тенденцию использования новых технологий в строительстве и оборудовании школ, как образовательную стратегию в подготовке школьников. Внедрение энергосберегающих технологий в школьные здания демонстрирует идущее далеко вперед видение осознанной экологической деятельности, позволяет привлечь и привить внимательное отношение школьников к проблемам энергосбережения уже с юных лет.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Барабаш, М.В. Современные тенденции в архитектуре школьных зданий / М.В. Барабаш // Фестиваль Недели науки Юга России [Текст]: материалы Региональной студ. конф. – Ростов-на-Дону: Изд.-во ЮФУ, 2012. – Т. 3. – С. 21 – 25.

2. Барабаш М.В. Принципы и методы архитектурно-планировочной модернизации школьных зданий (на примере Приднестровской молдавской республики): дисс. ... канд. архит. – Ростов-на Дону, 2016.

3. Непорада, В. И. Основные архитектурные тезисы в концепции развития современных школ [Электронный ресурс] / В. И. Непорада // Режим доступа: <http://www.rusnauka.com>

4. ОСЭКО – образование для устойчивого развития [Электронный ресурс] / Устойчивое развитие. – Режим доступа: <http://www.ustoichivo.ru/biblio/view/150.html>

5. Энергоэффективная школа под Парижем [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://econet.ru/articles/67834-energoeffektivnaya-shkola-pod-parizhem>

6. Better learning by design Лучшие школьные проекты [Электронный ресурс] – интерактивный журнал. – 2014. – Режим доступа: <http://pubs.royle.com/publication/?i=226171>

## РОЛЬ СКУЛЬПТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ОБРАЗА ГОРОДА И ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

**Горбаченко С. В.**, заслуженный работник культуры ПМР  
Ректор ГОУ ВПО «Бендерский высший  
художественный колледж им. В. И. Постойкина»

Станковая скульптура в данной статье рассматривается лишь отчасти так как в формировании облика города она практически не участвует. Однако, виды станковой скульптуры, отдав дань справедливости, перечислить необходимо, поскольку такая скульптура может использоваться в интерьере.

1) Бюст – погрудное, поясное или оплечное изображение человека в круглой

Скульптуре (рис. 1).



*Рисунок 1.  
Бюст Аполлона (малый)*



2) Скульптура малых форм – небольшие скульптурные произведения, созданные для украшения интерьера. К скульптуре малых форм относятся жанровые статуэтки, настольные, портретные изображения, игрушки (рис. 2).

3) Статуя – свободно стоящее объемное изображение человеческой фигуры в рост. Это может быть также изображение животного или фантастического существа. Обычно статуя помещается на постаменте (рис. 3).



*Рисунок 2. Скульптура малых форм*



*Рисунок 3. Умиравший раб. Микеланджело*

4) Торс – можно отнести к статуям: он может быть как обломком античной фигуры, так и самостоятельной скульптурной композицией (рис. 4).



*Рисунок 4. Торс*

Другое свойство эмоционального характера носит монументальная скульптура. Она тесно связана с архитектурной средой, оказывает влияние на облик площадей, архитектурных ансамблей, парков. Монументальная скульптура не просто органично вписывается в ландшафт – она формирует вокруг себя пространство, задает характер и настроение.

К монументальной скульптуре относятся:

1) Мемориал – это, как правило, скульптурная композиция или целый комплекс скульптурных композиций увязанных одной идеей, стилистикой и материалом выполнения, посвященные значительному историческому событию (рис. 5).



*Рисунок 5. Мемориал воинской славы*

2) Монумент-памятник больших размеров, посвященный крупному историческому событию или деятелю (рис. 6).



*Рисунок 6. Памятник царю-освободителю г.София*

3) Стелла – вертикально стоящая каменная плита или колонна с надписью, рельефным или иным изображением (рис. 7).



*Рисунок 7. Стелла г.Бендеры*

4) Обелиск – четырехгранный, кверху суживающийся столб, увенчанный заострением в виде пирамиды (рис. 8).



*Рисунок 8. Обелиск в честь 200-летия Кубанского казачьего войска*

5) Ростральная колонна – отдельно стоящая колонна, ствол которой украшен скульптурными изображениями носовой части кораблей (рострами) или их скульптурными изображениями (рис. 9). Традиция использовать в качестве элемента парадных сооружений ростры вражеских кораблей существовала в Древнем Риме и была возрождена в период позднего классицизма (ампира). Первое такое сооружение – Ростра – было сооружено на форуме в Риме в честь победы над карфагенянами в морском сражении при Милах в период 1-й Пунической войны (в 260 до н. э.). Обычно ростральные колонны воздвигались в честь морских побед или как символ морского могущества страны. Традиция их строительства восходит к древнеримскому обычаю воздвижения столба, украшенного трофеем, отбитым у врага, который был перенесён с сухопутных сражений на морские.





*Рисунок 9.  
Ростральная колонна*

6) Триумфальная арка – триумфальные ворота, триумфальная колонна – торжественное сооружение в честь военных побед и других знаменательных событий (рис. 10).



*Рисунок 10. Триумфальная арка*

Отдельным блоком можно выделить жанровую городскую скульптуру – это скульптура с ярко выраженной пластикой, как правило без постамента, лишенная монументальности и максимально приближенная к зрителю. Устанавливается как правило на площадях, скверах, возле фонтанов и т.д.

Жанровую скульптуру можно использовать как украшение перед входом в социально значимые объекты, приживется она и возле цирка, и среднего или высшего учебного заведения, во дворе школы или закрытой для движения автомобилей улицы (рис.11, 12).



*Рисунок 11. Курский цирк*



*Рис. 12. Памятник студентам г. Краснодар*



Скульптура в городской среде сегодня не только не утратила своей актуальности, но и, учитывая все более развивающиеся технологии строительства, позволяющие создавать архитектуру самых разных направлений, включается в пространство не только как объект, но и выступает в роли связующего звена. Так, она может выступать визитной карточкой как отдельно взятого архитектурного объекта (Курский цирк – рис. 11) так и города в целом (Волгоград – монумент «Родина Мать зовет» – рис. 13).



*Рисунок 13. Волгоград, «Родина-мать зовет»*



*Рисунок 14. Харьков. Скульптура «Скрипач на крыше»*

Скульптурно-художественная композиция «Скрипач на крыше» – бронзовая скульптура скрипача, по замыслу авторов, посвящённая творческому потенциалу города. Открыта 18 апреля 2003 года, располагается на площади Конституции, 18/2, на углу крыши здания. Работа скульптора Сейфаддина Гурбанова. Прототипом скульптуры предположительно является артист Юрий Башмет.

Скульптура может формировать настроение района города – например, можно использовать парящие, вытянутые вверх скульптурные композиции увязав их с фонтанами (рис. 15) или, напротив, воплотить в камне или любом другом скульптурном материале идею силы-мощи, статики можно направить человеческую мысль в определенном направлении-подчеркнув значимость и монументальность архитектурного объекта.



*Рисунок 15. Фонтан «Охота-короля Матяша» г. Будапешт*

Значимое место в художественно-эстетическом оформлении городской среды занимает декоративная скульптура – причем, как круглая (имеющая обзор со всех сторон), так и рельефы на фасадах зданий (рис.16).



*Рисунок 16. Фасад знания Московского института тепловой автоматики*

Декоративная скульптура в архитектуре позволяет оторваться от стереотипов и представлений обыденной жизни, дает возможность формам выполненным из неживого материала придавать динамику, экспрессию, стиль и настроение не только в восприятии здания, которому принадлежит рельеф, но и в восприятии людей, живущих, работающих или находящихся рядом с архитектурным объектом.

Декоративность скульптурных форм всегда немного авангардна, всегда задает свой ритм, свой образ, создает вокруг себя мир иной, отличный от того, что мы привыкли видеть. У архитектора и скульптора всегда есть возможность, работая в тандеме, создать образ, который может стать центром притяжения целого квартала или даже района города. Отдельно стоящая декоративная скульптура может работать как центр или «призма» благодаря которой все здание воспринимается уже иначе, оно уже не одиноко стоящее и безликое – оно имеет образ и суть, свой характер и назначение. В заключении можно сказать – скульптура и архитектура могут и должны развиваться в тандеме обогащая и дополняя друг друга.

## **СКУЛЬПТУРА И АРТ-ОБЪЕКТ КАК ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ ДОМИНАНТЫ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА**

**Жуков П.П.**, магистр изобразительных искусств  
**Жукова М.И.**, магистр изобразительных искусств  
ГОУ ВПО «Бендерский художественный  
колледж им. В. И. Постойкина»

Образ современного города складывался из наслоений исторических и культурных процессов на протяжении длительного периода времени. Существует ряд городов, ведущих свою историю и облик из античности. И на протяжении становления образа города, его наполняли черты огромного количества разных стилей и течений архитектуры и скульптуры.

Задумываясь над тем, как на данный момент выглядит город или столица страны, бывшей некогда в составе СНГ, мы понимаем, что наибольшее количество городских построек сохранилось со времен 50-х–80-х годов прошлого века. Конечно, исторические центры крупных городов выглядят более художественно и изысканно, связь архитектуры и окружающей ее среды в градостроительстве прошлого была неотъемлемым этапом проектирования городской среды. Мы восхищаемся тем совершенным пространственно-пластическим вкусом, которым обладали зодчие предшествующих поколений, позволяющим им с удивительным тактом вписывать в архитектурное окружение произведения искусств. Именно монументальная и монументально-декоративная скульптура на протяжении двух столетий умножала своеобразие европейских столиц. В массовой же строительной практике стран бывшего СНГ сегодня происходит постоянный инфляционный процесс, обесценивающий качество городского пространства. Технические завоевания и научный прогресс, придавшие индивидуальному жилищному строительству как бы налет цивилизации, на доле обернулись трагедией для индивидуума – отсутствием внимания к окружению, потерей в нем художественного разнообразия, гармонии, необходимых человеку. Одна из наиважнейших причин, с нашей точки зрения, – в отсутствии в новых жилых районах даже намеков на подлинную связь городской среды с изобразительным искусством. В погоне за быстрым



строительством и развитием сопутствующих инфраструктур, современные градостроители упускают эстетическую составляющую. И если каждое отдельное здание например в историческом центре города проектируется с какой-то долей художественного вкуса и связью с окружающей средой, то массовая застройка спальных районов пестрит таким китчевым разнообразием форм, расцветок и декора что говорить об эстетике окружающей среды становится совсем неловко. Ведь именно искусство преобразует окружение и жизнь человека, апеллирует к его мышлению, воображению и творчеству и поддерживает в нем чувство принадлежности к тому, что мы называем мировой культурой. Эту роль искусства нельзя не признать и сегодня.

Но в данный момент человек и его потребность жить в комфортной городской среде, забыты теми, кто занимается строительством и развитием городов. Понимание городского пространства сводится к неким нормам и правилам, которые делают город однообразным и скучным, лишь формально повышая качество жизни горожан. А ведь право на город – это безусловное право человека, независимо от того, знаем мы о его наличии или нет, говорит Дэвид Харви [4]. «Города и городские агломерации становятся основным сосредоточением деятельности людей, их материальной и духовной культуры, высокоразвитых форм жизни» [1, с. 4].

Готовность к обновлению окружающего мира, направленность на наиболее современные формы деятельности и общения – характерные черты социокультурной активности жителей крупного города, что отражается на освоении ими в повседневной жизни окружающей городской среды, существенно меняет функции дизайна городской среды и актуализирует проблему качества жизни горожан [2]. Возникает необходимость переосмысления социальных процессов и проблем, чтобы разработать новые критерии и средства создания современных публичных пространств.

С переменами в мировой архитектурно-строительной практике 50–60-х годов на примере Европы и Америки Активное происходит и стремительное изменение произведений искусства в пространственной среде. Пересмотр взглядов на произведения зодчества, на смысл и характер формы шел параллельно со стремлением найти новый архитектурный язык и новые средства выражения в искусстве, которое начало заявлять о себе как силе, интегрирующей развитие предметно-пространствен-

ного наполнения среды. В арсенале городского искусства, использовавшего за последние десятилетия множество материалов и возможностей их перевода в художественную форму, сегодня существуют как традиционные виды (монументально-декоративная живопись и скульптура), так и новые виды и жанры. Среди последних можно проследить линию от контекстуального искусства, связанного с благоустройством и формированием среды, до неоекспрессионистического кинетического искусства. Чаще всего то, что появляется под лозунгом современная скульптура и арт-объект, находит свое место в городских садах, в придомовых территориях деловых и жилых зданий, общественных и культурных центрах, называется паблик-арт (публичное искусство). Это искусство необычно: оно несет функциональную нагрузку, «выступая» в качестве уличной мебели, метафорически обыгрывая, наружные коммуникационные системы или играет роль объемных пластических объектов, как специальных знаков-символов. [7]

Яркими примерами современной интерактивной, несущей также и познавательные функции, городской среды можно назвать Парк искусств Музеон, Москва, Россия – уникальный российский музей скульптуры под открытым небом, в коллекции которого собраны сотни скульптур. На территории парка уживаются памятники советской эпохи, соцреализма, скульптуры отечественных авангардистов, современных художников, а также паблик-арт. Среди монументов – работы Евгения Вучетича, Владимира Лемпорта, Сергея Меркурова, Веры Мухиной и других известных скульпторов.

Примером скульптурных арт-объектов могут служить работы дизайнера Грязный Люкер (Filthy Luker) из Бристоля, Великобритания. Он преобразовывает скучные городские улицы, автостоянки и парки в ирреальные объекты и пейзажи с помощью различных негабаритных скульптур.

Австрийский парк скульптур в городе Грац, Австрия, где более чем 60 скульптур австрийских и международных художников, среди которых могут быть названы Фритц Вотруба, Франц Вест и даже Йоко Оно. Пруды с цветущими лотосами, зеленые газоны и пышные леса стали фоном для современных скульптур. Некоторые из них, например, огромный розовый шар, бетонная лодка, части самолета выглядят как игрушки, разбросанные гигантским ребенком на территории в 70 тыс. кв. метров. Этот парк продолжает активно привлекать к сотрудни-



честву современных художников, увеличивая количество арт-объектов на природном ландшафте.

В США и некоторых других странах – произведения искусства, предназначенные для улиц, формирующие городскую среду, классифицируют как общественное, публичное искусство (art public), которое художники считают подлинно демократичной – В Америке среди них выделяются имена Роберта Ирвина, Ненси Холт, Ричарда Флешнера, Скотта Бертона, Ричарда Серра, Мери Мисс, Сиаха Арнаджани и других. Они стоят на позиции освобождения произведений искусства от диктата картинных галерей, связанных со сферой рынка и рыночных отношений, необходимости творческого контакта искусства с природой, создании искусства, отвечающего человеческой потребности в художественной осмыслении окружения. В работах этих авторов ярко проявляется союз архитектуры, пространства, ландшафта, уличной мебели, пластических элементов, используются столь различные материалы и средства как камень, вода, земля, кустарники и деревья.[5]

Подобные художественные процессы, потенциально призванные внести ощутимый вклад в дело духовного и эстетического преобразования жилых и общественных зон городов, происходили в те же годы в Европе. Так в формировании городской среды Франции начало этому движению было положено в 50-е годы. Существенным фактором явилась правительственная программа по культуре, которая предусматривала выделение определенного процента на монументально-декоративные работы при строительстве учебных зданий. С течением времени программа «однопроцентного урегулирования» расширялась, претерпевала изменения, но фундаментальный ее принцип оставался прежним и-действенным для стимулирования художественного процесса.

Анализируя большое количество современных скульптурных работ, выполненных в новой жилой застройке а также в специально-отведенных рекреационных зонах ряда городов Европы, Франции, Германии, Польши, Норвегии и др.следует подчеркнуть черты, характерные для многих из них:

- средовую согласованность,
- разнообразие творческих почерков, стилистических ориентации, формальных приемов, жанровых экспериментов,
- необычность использования материалов.

Необходимо также отметить функции современного городского паблик-арта:

1. Создание психологического комфорта жителей за счет формирования эмоциональной, небанальной и разнообразной художественно выстроенной городской среды.

2. Формирование духа места, уход от типовых городских пространств.

3. Создание отзывчивой городской среды за счет ее интерактивности. Это позволяет сделать городскую среду более гибкой, динамичной, интересной и непредсказуемой.

4. Формирование сомасштабных человеку городских пространств за счет формирования градостроительного партера, который становится основным связующим звеном между архитектурой города и человеком.

Паблик-арт в современном понимании – это часть декоративного оформления городского пространства, часто временная, но никак не художественно оформленный смысловой акцент, со множеством сложных ассоциаций и глубоким обязательным психологизмом высоких переживаний. Паблик-арт развлекает и заинтриговывает толпу, служит элементом привлечения внимания и туристическим объектом, но никак не служит ни источником вдохновения, ни отдыхом от будничных забот ни элементом, утоляющим эмоциональный голод депрессивного характера – глобальной черты нашего времени. Паблик-арт предназначен – это забавный курьез, который не отражает в отличие от настоящего искусства настроения и эмоционального отклика художника, перерабатывающего высокие нравственные идеалы и демонстрирующего некие устои и стандарты широчайшего диапазона человеческой жизни. А что мы имеем по сути? Под видом творческих интерпертаций чаще всего мы видим дилетантизм, натурализм, механические методы, как изобразительные приемы. Название не имеет значения – стрит-арт, паблик-арт, арт-объект, имеют значение только критерии качества – и они известны и незыблемы для истинных профессионалов-художников, искусство прямо обращено к психике человека. Оно – катализатор творческого потенциала, оно будит воображение и держит в тонусе мышц. Искусство первично – под его впечатлением развивается наука и техника, появляются новаторские идеи в науке и технике и воплощаются в жизнь творческими людьми – Учеными-Создателями. И в общих интересах профессионалов в области искусства – его высокий уровень, ведь публичное искусство – стоит на вершине шкалы качества,

по силе его воздействия и размеру охватываемого. Качество публичного искусства сейчас является приоритетом для мирового художественного сообщества. Если же рассматривать паблик-арт как часть шоу-программы для привлечения внимания толпы и туристического объекта, то критерий качества здесь лишь – общественная реакция. Арт-объект в таком случае лишь инструмент для обращения или отвлечения внимания общественности на или от других насущных проблем современности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Архитектурно-художественная организация городской и производственной среды. – Л.: Знание, 1983, с.39–42 С 0,2 п.л.).
2. Гороховадацкая, Е.В. Адаптивные рекреационные пространства в городской среде / Е. В. Гороховадацкая. – Екатеринбург, 2014. – 65 с.
3. Дэвид Харви Право на город [Электронный ресурс] – URL: [http://www.redflora.org/2012/09/blog-post\\_6.html](http://www.redflora.org/2012/09/blog-post_6.html)
4. Монументально-декоративные элементы в системе комплексного благоустройства северных городов.– М.:ЦНТИ, 1979. – С 3,0 п.л.
5. Проектирование эстетического потенциала городской среды // Проектирование и инженерные изыскания. – 1984. – № 5. – с. 20–22. Сом. о 0.А.Мустафаевой С 0,3 п.л.).
6. Птицына Л. М. Проблематизация дизайна городской среды в современной культурологии: автореф. дисс. канд. культурологии: 24.00.01/ Л. М. Птицына.– Челябинск, 2012. – 14 с.
7. Средства изобразительного искусства городской среды  
Федулов, С.П. Социальная инфраструктура современного города [Электронный ресурс] – URL:

### **ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ**

**Анастас К. В.**, проректор по УР  
ГОУ ВПО «Бендерский высший художественный  
колледж им. В. И. Постойкина»

В современных условиях, характеризующихся постоянными изменениями во всех социальных сферах, возрастает необходимость модернизации образования, обеспечивающей его соответствие тенденциям меняющегося мира, что является залогом устойчивого развития государства.

Проблемы, возникающие в сфере формирования содержания образования для устойчивого развития, на настоящее время остаются нерешенными и все более привлекают внимание педагогов – практиков, а также преподавателей, занимающихся научной деятельностью.

К сожалению, общепринятой модели ОУР еще не существует. Его реализация возможна различными способами в зависимости от конкретных социальных, экономических, культурных и экологических условий. Но все же при учете всего разнообразия вариантов сущность ОУР должна: учитывать три аспекта окружающей среды – общество, экономику, природу; опираться на принципы и ценности, реализующие устойчивое развитие; базироваться на непрерывном обучении; учитывать эволюционирующую природу и концепцию устойчивости; повышать гражданскую активность для решения проблем местных этнических групп, экологизации управления, улучшения качества рабочей силы и жизни в целом; быть междисциплинарной; обеспечивать разработку, внедрение и интеграцию различных традиционных и инновационных программ обучения; использовать возможности формального, неформального и неформального образования; модернизироваться путем самоорганизации, творческого поиска; использовать экологически целесообразные технологии; быть открытой, принимающей во внимание региональные приоритеты и глобальные перемены; учитывать, что локальные действия имеют глобальные последствия и эффекты; содействовать изменениям как в системе образования, так и в социуме в целом.

Систематизируя и обобщая выводы исследователей, работающих в этом направлении, за определение можно принять следующее: ОУР – это процесс, а также результат прогнозирования и формирования человеческих качеств (знаний, навыков, умений, стиля деятельности людей и сообществ, их отношений, компетенций, черт личности), обеспечивающий повышение качества жизни в пределах естественной емкости природных экосистем.

Ряд нерешенных методологических проблем порождает неоднозначность толкования сути ОУР. Отсутствие однозначного представления об источнике ОУР является первой значимой проблемой. Ведущая роль в целом отводится науке. Однако в настоящее время самостоятельной науки об устойчивом развитии не существует, кроме того нет и внутренне непротиворечивых научных концепций о нем. Как правило,

термин «устойчивое развитие» понимается интуитивно и субъективно, вследствие чего возникают трудности при разработке целостной методологии ОУР. Поэтому в качестве источника содержания ОУР более целесообразным представляется рассматривать практическую деятельность. Обучение при этом должно сочетать теоретическую подготовку с практикой по разработке и реализации программ устойчивого развития для каждой ступени образования.

В качестве второй методологической проблемы обозначим прогностический, «опережающий» характер. На сегодняшний день концепция устойчивого развития является лишь нормативным прогнозом, который в будущем предстоит реализовать. Традиционное обучение направлено в большей степени на изучение опыта прошлого, поэтому можно заметить существенное отставание учебного знания от современных достижений научно-технического прогресса, что же касается ОУР, его необходимо ориентировать в большей степени на проблемы будущего, чтобы не только решать актуальные проблемы, но и предупреждать их возникновение. По этой причине такие виды деятельности как моделирование, стратегическое проектирование, прогнозирование и планирование должны стать важнейшим компонентом ОУР.

ОУР, если говорить о содержании обучения, предполагает значительную переориентацию всех учебных программ — от дошкольных программ до программ ВУЗов. Перерабатывая программы, необходимо включить в них [4, 11–14]:

- принципы, например: все ресурсы необходимо использовать с максимальной эффективностью; масштаб загрязнения не должен выходить за рамки ассимиляционной емкости окружающей среды;

- базовые знания, такие как: естественно-научные, социально-гуманитарные и междисциплинарные, без которых невозможно решение экологических проблем;

- человеческое развитие и охрана окружающей среды должны рассматриваться вместе, а не отдельно; глобальные проблемы взаимосвязаны и взаимозависимы, изменчивы и должны решаться системно; наши проблемы не могут быть решены с помощью науки и технологий самих по себе; общество создается для всех людей, независимо от уровня доходов, этнической принадлежности, статуса и т.д.; потребление ресурсов в одном месте оказывает существенное влияние на производство в другом; решение локальных проблем закономерно по-

влечет и глобальные последствия; партнерство дает возможность достичь большего, чем действие одного субъекта; принятие решений на государственном и муниципальном уровнях должно быть прозрачным, в этом процессе необходимо участие общественности; экономические, религиозные, социальные ценности конкурируют между собой; различные мнения должны рассматриваться до принятия окончательных решений; принимаемые меры быть предосторожными, то есть, должны исключать возможность серьезного, необратимого экологического или социального вреда, особенно, если научное знание является неполным или неубедительными;

– ценности, связанные с устойчивостью: это сохранение богатств и красоты Земли для нынешнего и будущих поколений; забота о живом с состраданием и любовью; демократия и справедливость, защита прав каждой личности без какой-либо дискриминации; толерантность, мир.

Для достижения успеха на пути к устойчивости необходимо, чтобы люди помимо знаний о целях устойчивого развития также эффективно владели письменной и устной коммуникацией, навыками совместной работы, способностью системного и критического мышления, способностью анализировать и понимать другие точки зрения, прогнозировать, планировать, применять знания в действии. Все это будет способствовать внесению практического вклада в достижение этих целей.

Из всего вышеизложенного, выделим ряд критериев отбора содержания ОУР: на социально-экологическом уровне – практическая значимость, культуроразнообразность, междисциплинарность; футуристичность, экологичность, плюралистичность, экономичность; на психолого-педагогическом уровне – доступность, вариативность, личностная значимость, холистичность.

Сама специфика инвариантного компонента, в качестве которого могут выступать знания, универсальные учебные действия, иные компоненты культурного опыта, обуславливает отбор более конкретного содержания ОУР в различных дидактических подходах. Следует отметить, что достаточно перспективным для обоснования содержания ОУР является компетентный подход. Специалисты организации экономического сотрудничества и развития одни из первых разработали проект компетенций в области ОУР, в рамках которого были определены три ключевые компетенции:

1) использование социокультурных инструментов в интерактивном режиме;



- 2) взаимодействие в разнородных группах;
- 3) автономная, самостоятельная деятельность [3].

Международной группой экспертов в 2011 г. были разработаны компетенции преподавателя в области ОУР [5], соответствующие трем основным характеристикам:

- 1) целостный подход, который должен быть сориентирован на интегративное мышление и практику;
- 2) предвидение изменений, что предполагает изучение альтернативных вариантов будущего развития, извлечение уроков из предыдущего опыта деятельности и стремление участвовать в современной жизни;
- 3) реализация преобразований.

Таким образом, содержательные линии ОУР могут формироваться вокруг ключевых – общекультурных, информационных, учебно-познавательных, коммуникативных, социально-гражданских, личностного роста и развития [2], экологических [1]), а также специфических для ОУР компетенций, которые были перечислены выше.

Ведущей, при этом, выступает экологическая компетенция, призванная реализовать биосферную функцию человечества по сохранению и устойчивому воспроизводству жизни на Земле [1].

Таким образом, можно сделать вывод, что активное внедрение в жизнь образования для устойчивого развития возможно путем мотивированного привлечения обучающихся к практической деятельности по разработке и реализации программ устойчивого развития, а также проектов по поддержанию и улучшению экологического состояния среды жизнедеятельности человека.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ермаков Д.С. Формирование экологической компетентности учащихся. – М.: Изд-во РУДН, 2008.
2. Ягодин Г.А., Аргунова М.В., Плюснина Т.А. и др. Формирование ключевых образовательных компетентностей в курсе «Экология Москвы и устойчивое развитие». – М.: МИОО, 2009.
3. Candice S. OECD Work on Competencies for Education for sustainable development. – URL: <http://www.unece.org/env/esd/inf.meeting.docs/EGonInd/8mtg/ESDCompetenciesOECD.pdf>
5. Education for Sustainable Development: Sourcebook. – Paris: UNESCO, 2012.
6. Learning for the future: Competences in Education for Sustainable Development. – URL

## **ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО КАК ПРИНЦИП УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЫ**

**Бурцева В.А.**, преподаватель  
**Долгих Д.Ф.**, преподаватель  
кафедра «Архитектура» БПФ ГОУ «ПГУ им.Т.Г. Шевченко»

Зеленое строительство – это такой вид строительства, а также эксплуатация зданий и сооружений, при которых воздействие на окружающую среду минимально. Целью зеленого строительства или экологического строительства является низкий уровень потребления энергоресурсов на протяжении всего эксплуатационного периода жизни здания, включая выбор земельного участка под строительство, ремонтпригодность и демонтаж здания.

Также неотъемлемой частью зеленого строительства является сохранность и повышение качества жизни и внутреннего комфорта в здании.

Проектирование зеленой архитектуры, как принципа устойчивого развития, ориентировано на совместный поиск с конструкторами и инженерами такого архитектурного решения, при котором учитывались бы технологии, современные тенденции строительства, многообразие формы, энергоэффективность и экономичность здания или сооружения.

Практический анализ зеленого строительства выделил два определяющих фактора устойчивой архитектуры: внедрение высоких технологий и экологичность используемых материалов.

Происходит постоянное совершенствование строительных технологий зданий, однако основная цель зеленого строительства заключается в минимальном влиянии архитектуры на здоровье человека и окружающую его среду. Достижение этой цели может быть получено за счет:

- поддержание здорового образа жизни человека;
- эффективного использования энергоресурсов, таких как вода, ветер, солнечная энергия;
- значительное сокращение выбросов и других отходов в окружающую среду.

Комфортные условия, как и здоровый микроклимат во внутреннем пространстве здания, становятся все более важными условиями при

строительстве экзданий. Поддержание оптимальной температуры летом и зимой, влажностного режима и кондиционирование воздуха-это те преимущества, которые обеспечат комфортное пребывание людей в помещениях.

С экономической точки зрения мы можем наблюдать прямую выгоду от природы, существенно снизив расходы на эксплуатацию здания за счет уменьшения потребления электроэнергии, воды и т.п., внедряя при этом энергосберегающие мероприятия. Взаимодействие с природой должно поддерживать экологическое равновесие, сохранять и восстанавливать использованные ресурсы. В современном строительстве успешно используют возобновляемые ресурсы: системы солнечного отопления, ветрогенераторы, биоэнергия органических отходов для последующего производства биогаза, геотермальная энергия, энергия движущейся воды (энергия волн) и так далее.

Экздания с максимальным использованием энергии, которая выделяется внутри них, защищены от потерь тепла через ограждающие конструкции или вентиляцию. В них стремятся рационально использовать технологии отопления, водоснабжения, канализации, освещения для минимальных затрат на функционирования самого здания. В зеленом строительстве такие здания называют энергосберегающими или энергоэкономическими.

Для востребования экоустойчивой архитектуры в обществе, общественных структурах, и бизнесе, необходимо обеспечивать информационное поле, который формирует новый взгляд на природу и окружающее пространство. Одной из важнейших задач на сегодняшний день является профессиональное обучение и образование в области экоустойчивого строительства. При проектировании современной архитектуры необходимо привлекать специалистов всех областей по архитектурному и инженерному проектированию, строительству и эксплуатации здания, а также необходимы знания и опыт по применению новых материалов и технологий. Необходимо внедрять инновационные методы повторного использования ресурсов, альтернативных источников энергии и ресурсосбережения.

В качестве важнейших направлений дальнейшего развития могут быть обозначены такие темы как: расширение понятий экоустойчивой архитектуры на всех уровнях – от теории до нормативной практики, а также помощь в разработке стандартов и технологий «зеленого»

строительства и их активное внедрение в архитектурно-строительную практику. Необходимость устойчивого развития архитектуры на сегодняшний день, постоянно подчеркивается на различных уровнях – от общественных организаций до правительств, практически во всех странах мира. Проблемы устойчивой архитектуры имеют гуманистический характер, куда в свою очередь входят социально культурные, исторические и художественные идеи создания архитектурной среды, рассчитанной на новые поколения с возможностью удовлетворения их потребностей на новом уровне. Некоторые специалисты отмечают что эти стремления на повышения качества жизни привели к созданию новых стилей в архитектуре.

Главная задача нынешнего поколения – развитие экостроительства. К сожалению, деятельность человека приводит к необратимым последствиям, которые являются губительными для жизнедеятельности людей. При возведении зеленых зданий важен подход и решение проблем в сфере экологии и энергосбережения, это касается всей типологии архитектуры от частного малоэтажного строительства до общественных центров и ландшафтной архитектуры. На сегодняшний день реализовано множество зеленых проектов, что должно оказать положительное влияние и стать отличным стимулом для дальнейшего развития зеленого строительства.

## **ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ОБЪЕКТ ДЛЯ РЕНОВАЦИИ**

**Ступина А.Э.**, магистр архитектуры, старший лаборант  
кафедры «Архитектурное проектирование  
и дизайн архитектурной среды»  
ГОУ ВПО «Донбасская национальная  
академия строительства и архитектуры»

Промышленные предприятия и объекты их обслуживания во всех городах размещаются в промышленных районах, независимо от территориальной принадлежности. Промышленные предприятия и их зоны напрямую влияют на эстетику городской композиции и ее восприятие.

На сегодняшний день промышленные предприятия, которые ранее строились за пределами города, оказались в границах, а иногда

и в самом сердце города. Это обусловлено развитием инфраструктуры города.

В центре внимания в конце XX-нач. XXI ст. стал вопрос реорганизации городской среды путем реновации промышленных территорий. В настоящее время эту тему оживленно обсуждают и исследуют в своих работах многие авторы.

Промышленные объекты и пром.зоны, которые потеряли свое значение под влиянием научно – технического прогресса, изменений экономической конъюнктуры, ужесточение экологических требований – важный резерв для организации новых планировочных структур крупных и крупнейших городов, для формирования новой застройки на этой территории.

На сегодняшний день, в современных городах не осталось места для размещения новых объектов рекреационного назначения. Повторное или вторичное использование устаревших промышленных зданий с дальнейшей ревитализацией окружающего пространства может стать одним из основных средств решения противоречий сложившихся в городской среде. Сразу несколько проблем можно решить организацией современных архитектурных комплексов на территории бывших промышленных предприятий. Эти вопросы, сводятся к гармонизации трех составляющих: экология, эстетика и экономия.

*Концепции развития (перепрофилирования) объектов промышленной недвижимости с учетом потребностей рынка недвижимости:*

*а. Сохранение и экспонирование уникального оборудования в структуре действующего предприятия (первоначального или нового профиля).*

*б. Музеефицирование. Индустриальные музеи-заповедники.*

*1. Сохранение действующих и реставрация большей части исторических памятников промышленности на территории вне города.*

*2. Создание музейного комплекса в черте города.*

*3. Сохранение территории и образование различных типов жилья в исторической промышленной недвижимости.*

*а. Перепрофилирование исторической промышленной недвижимости под коммерческие, культурные, жилые и смешанные функции.*

Реновация и реорганизация недействующих промышленных объектов и предприятий поможет организовать самое эффективное с эко-

номической точки зрения использование промышленных территорий, особенно тех, которые расположены в центральной части города. Положительным моментом в этом, является то, что промышленный объект может быть легко переоборудован под практически любую функцию, которая пользуется спросом, например спорт, жилье, развлечения и т.д.

*Выделяется несколько направлений, по которым реновационные процессы происходят:*

1. *комплексная реновация городской среды – создание генерального плана развития города и организация нескольких ландшафтно-рекреационных объектов на территориях бывших промышленных предприятий или их земель (транспортные развязки, доки, прирельсовые территории);*

2. *реновация отдельных объектов в структуре города.*

*При комплексном подходе к реновации городской среды возможны два пути развития:*

1) *использование территории недействующих промышленных предприятий;*

2) *вынесение действующих промышленных предприятий за пределы городской застройки.*

Реконструкция – это особая разновидность строительства, связанная с переустройством существующих зданий и сооружений с целью полного или частичного изменения их функционального назначения, замены морально устаревшего и физически изношенного технологического и инженерного оборудования, изношенных или несоответствующих эксплуатационным требованиям конструкций и инженерных систем, приведения здания в соответствие с современными санитарно-гигиеническими, техническими и экологическими требованиями.

Проведение реконструкции зданий и сооружений включает перепланировку, строительство дополнительных помещений, усиление несущих конструкций, замену коммуникационного оборудования и другие мероприятия.

Замена и ремонт инженерных коммуникаций. Выполняется установка, переустройство и ремонт систем водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, кондиционирования, электрификации, а также слаботочных сетей. Усиление несущих конструкций. В рамках рекон-



струкции здания производится внешнее армирование и ремонт колонн, балок, перекрытий и ригелей высокопрочными системами усиления.

В то же время именно это направление скрывает в себе решение многочисленных градостроительных, архитектурных, инженерных, социальных и экономических задач. Из-за огромного количества недействующих предприятий, число которых в разных источниках колеблется от 20% до 55%, можно сделать вывод, что реконструкция – потенциальное преимущество, плюс огромное поле деятельности по смене (переоборудования) городской среды. Но для того, чтоб был комфортный образ промышленных объектов необходима реконструкция всей территории завода.

В нашем регионе (Донецкая область) важнейшей проблемой является экологический кикоз (проблема). На втором плане – архитектурно-эстетическая проблема, т.к. все промышленные объекты давным-давно устарели внешне и потеряли свой внешний вид.

Факт и надобность решения этих проблем является главными предпосылками реновации промышленных объектов и территорий.

Выводы. На сегодняшний день главной задачей является использование внутренних территорий и всего остального потенциала недействующих промышленных объектов.

Использование и введение новых прогрессивных экологических и инженерных технологий создает объективные условия для адаптации нерационально используемых земель.

Ухудшающаяся каждый год экология города побуждает нас искать все новые и новые решения путем реорганизации и реновации промышленных пространств, вывод их за пределы города.

Требуется выявить все плюсы и минусы реорганизации промышленных объектов, найти основные ошибки, т.к. промышленные пространства имеют огромный градостроительный потенциал, их реформа улучшит экологические, градостроительные, визуальные и др. характеристики. Адаптация, реорганизация и реновация недействующих промышленных предприятий поможет организовать действенное, с экономической точки, использование бывших промышленных объектов.

## **ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ В ЖИЛЫХ ДОМАХ**

**Галушкина Н.Г.,** ст. преподаватель  
кафедра «Архитектура»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Основное направление в мировой архитектурно строительной практике жилищного строительства, а так же реконструкции жилого фонда – это использование энергосберегающих и энергоэффективных технологий на основе альтернативных источников энергии. Учитывая зависимость от внешних источников энергоснабжения, а так же геополитические стремления государств, с которыми граничит наша республика, задача независимости в энергопотреблении должна быть первоочередной, для каждого приднестровского жителя.

В ЕС к 2020 году намечено: на 20% сократить выбросы парниковых газов, на 20% увеличить долю возобновляемой энергии и на 20% повысить энергоэффективность. В Германии к 2050 году планируется достичь 60%-й доли ВИЭ (Возобновляемых Источников Энергии) в общем энергобалансе страны и 80% – производстве электроэнергии [1].

Наиболее перспективные с точки зрения научно-технического потенциала и развития отраслей индустрии – солнечная, ветровая и биоэнергетика. Конечно, освоение технологий ВИЭ весьма затратно, но со стороны правительственных прогам стран ЕС оказывается финансовая поддержка. Заинтересованность в производстве альтернативной энергии активизируется за счет введения «Зеленых тарифов» и «зеленых сертификатов» что гарантирует рентабельность как производителям электроэнергии из ВИЭ, так и ее потребителям (подобная схема действует например в Швеции и Норвегии). Приобретение сертификатов мотивируется льготами для компаний использующих ВИЭ и штрафами для «грязных компаний» [2].

Отрасли ВИЭ в России остаются законсервированными хотя есть положительный сдвиг и гарантии государства, подкреплённые законодательно. 28 мая 2013 года Правительство РФ приняло Постановление № 449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности» [3].

В 2014 году реализован первый крупный проект по строительству Солнечной ЭС суммарной мощностью более 35 МВт.

Солнечная энергетика – единственный сектор ВИЭ в России, в котором конкурсе отбора инвестиционных проектов в 2013 году состоялся в полном объеме. Количество поданных заявок на 289 МВт превысило выделенные для «солнечного» сектора квоты на 2014–2017 годы (согласно целевым параметрам, эта цифра составляет 710 МВт).

Наибольший интерес к альтернативным источникам проявляется со стороны бизнеса. Уже реализован ряд проектов:

- в ветровой энергетике компания «Янтарьэнерго» в Калининградской области электростанция мощностью 5,1 МВт из 21 ветрогенератора, а так же проект энергообеспечения агротехнопарка в Лошинском районе Московской области с турбинами на крышах с поддувом воздуха от вентиляции;

- геотермальные источники (тепловые насосы) используются в гостинице «Ирис Конгресс отель», расположенной в на севере Москвы. Восьмизэтажное здание включает в себя 195 номеров разного класса и вместимости, два ресторана, бар, фитнес-центр с тренажерным залом, бассейном и саунами, 10 залов для конференций и банкетов (вместимость наибольшего – до 300 человек), подземную автостоянку и т. д. Тепловые насосы установлены на балконах всех этажей и поддерживают температуру каждый на своем участке. С их помощью обеспечивается необходимый микроклимат в атриуме. [4].

- Подмосковный жилой комплекс «Первомайское» использует низкопотенциальную тепловую энергию земли на базе тепловых установок, рассчитанных для работы в условиях при температуре наружного воздуха до  $-28^{\circ}\text{C}$ .

- солнечная энергетика активно используется в Краснодарском и Ставропольском краях, Бурятии, Астраханской и Волгоградской области. Примером являются железнодорожный вокзал в Адлере и фотоэлектрические модули на крыше вокзала в Анапе;

Мировой опыт энергоэффективных технологий имеет множество примеров использования всех видов альтернативных источников, что дает возможность выбора на основе анализа ошибок, экономической целесообразности, сроков окупаемости затрат и т.д.

Характерные климатические данные для нашего региона позволяют использование нескольких видов альтернативных источников. Это прежде всего – солнечная энергетика. Количество солнечных дней в году

в Молдавии составляет 260–288 дней, а это 8–9 месяцев. Солнечные коллекторы, установленные на кровле дают возможность нагревать воду до 190–210 °С, причем увеличить эти параметры можно за счет специальных покрытий и использования параболических зеркальных отражателей. Основное их достоинство в простоте и надежности, срок службы 10–20 лет.

Среднедневная сумма солнечного излучения в наших широтах составляет 5,5 кВтч/м<sup>2</sup>, что позволяет нагревать для бытовых целей 100 л воды коллектором площадью 2 м<sup>2</sup>.

Сезонное использование солнечной радиации не может гарантировать отопительный режим в зимнее время, но может вполне сократить расход газа и электричества. Существующие у нас энергетические компании не готовы покупать вырабатываемую частным образом энергию, как это практикуется например в Германии. Там, компании, производящие и продающие энергию не только покупают излишки у населения, но и берут в аренду площади кровель для установки на них своего оборудования. Примером служат фермерские хозяйства, на кровлях которых можно увидеть достаточно большое количество солнечных коллекторов.

Вторым по значимости источником альтернативной энергетики могут стать биоэнергетические установки, производящие тепло и электричество. Традиционные для нашего региона сельскохозяйственное и агротехническое производства могут стать источником сырья различных видов биотоплива из отходов биологического происхождения: биомасса из растительных и бытовых отходов, опилки, солома, шелуха, кора, лузга, навоз и так далее. (рис. 1)



Рис. 1. Схема установки промышленного автоматизированного комплекса по получению биогаза

У большинства стран мира производство биогаза поставлено на промышленную основу. В Западной Европе эксплуатируются около 1000 биогазовых установок среднего размера. Несколько миллионов установок приусадебного типа есть в Индии. В Китае только больших и средних биогазовых установок более 10 млн.

Технология получения биогаза из различных природных источников давно развита, к тому же положительным является уже то, что биогаз позволяет уменьшить количество вредных выбросов метана в атмосферу и получить не только дополнительный источник тепловой энергии, но и удобрений.

Процесс протекает следующим образом: входной бункер принимает новую партию сырья, которая стекает в реактор, одновременно такое же количество отработанного шлама по трубе поднимается в приемник для отходов, откуда он в дальнейшем вычерпывается и используется в качестве высококачественного биоудобрения.

Для производства 3 кВт/ч электроэнергии необходимо получить 1,5 м<sup>3</sup> биогаза, что требует 35–40 кг навоза в сутки. Небольшое фермерское хозяйство способно производить 40 м<sup>3</sup> газа в день, получаемого из смеси 1500 кг навоза и 3500 кг отходов различных растений, куда добавляется 65% воды. Смесь разогревают до 35 градусов. Небольшая установка производящая этот объем газа обеспечивает теплом дом и все хозяйственные постройки в течении полугода.

Одна такая установка в Германии производит утилизацию отходов растительных и животного происхождения нескольких соседних с ней фермерских хозяйств, вырабатывая при этом газ и удобрения.

Оборудования для биогазовых установок и для использования солнечной радиации достаточно дорогое, а сроки окупаемости составляют от 8–13 лет, но при отсутствии других источников и с учетом стратегии независимости эти способы получения энергии могут оказаться самыми перспективными.



## МАЛЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ФОРМЫ КАК СРЕДСТВА ГОРОДСКОГО ДИЗАЙНА И СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ЦЕННОСТИ

Корсак М. В., к. ф. н., ст. преподаватель  
кафедра «Архитектура»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Малые архитектурные формы являются необходимой составляющей городского пространства, решающей как утилитарные, так и сугубо эстетические, художественные задачи. МАФ представляют собой сооружения и устройства, обладающие самостоятельными функциями, дополняющие большую архитектуру. Благоустройство городских улиц, парков, площадей невозможно представить себе без применения разнообразных малых архитектурных форм – скамеек, ограждений, указателей, фонарей, а также: скульптуры, фонтанов, ваз, декоративных стенок, трельяжей. МАФ «это «вещное» наполнение городских интерьеров и открытых пространств, обеспечивающее осуществление конкретных жизненных процессов» [3, с. 61]. Значение МАФ следует понимать разносторонне, так как благоустройство территории предполагает не только наличие всего необходимого для комфорта горожан, но и эстетизацию среды, утилитарных объектов. Таким образом, находясь в визуально комфортной, гармонизированной среде, человек может в полной мере удовлетворить свои потребности. Развитие социокультурных коммуникаций, функциональное насыщение архитектурного пространства города определяет направления развития малых архитектурных форм в сторону формирования видовых групп объектов утилитарного назначения и объектов, выполняющих декоративную и эстетическую функции. Уличная мебель и оборудование функционально и эстетически насыщают городское пространство вместе с торговыми витринами, рекламными вывесками, скульптурой, декоративными панно и разнообразными объектами монументального искусства и городского дизайна, которые «сегодня становятся неотъемлемой составляющей предметно-пространственной среды города, определяя во многом условия ее комфортности, образно-художественные качества. Они оказывают существенное, порой решающее, влияние на общее впечатление от восприятия, на формирование образа не только отдель-



ного и конкретного архитектурного ансамбля, но, в итоге, и города в целом» [1, с. 5].

Одной из ключевых проблем современного городского дизайна является рассмотрение возможностей согласования МАФ с архитектурной средой конкретного места. Здесь необходимо учитывать и культурный, исторический, этнический контекст, иначе функциональные объекты будут создавать «визуальный шум» в среде, стилистически выпадая из окружающего контекста. Вышеуказанное определяет особую гибкость, вариативность малых архитектурных форм, многообразие творческих решений при их создании. Необходимость согласования МАФ и окружения определяет тот факт, что «малые архитектурные формы по своему характеру и особенно стилевому решению являются наиболее изменчивым слоем предметно-пространственной среды» [1, с. 5]. Соответственно, проектировать следует именно такие МАФ, которые будут гармоничным, эстетически ценным дополнением к конкретной среде. В качестве примера можно отметить стилевое решение участка ул. Советской в районе Историко-краеведческого музея г. Бендеры: в едином стиле решены скамьи, фонари, ограждения, другие функциональные элементы; при этом, они эстетически созвучны окружающей исторической застройке. Здесь использован принцип стилистического единства формы и окружающей среды, выражающийся в том, что новый объект создается через привнесение в него стилистических черт конкретного пространства. Таким образом формируются объекты городского дизайна которые не только обладают высокой художественной ценностью, но и сохраняют стилистическую целостность городского пространства, «дух места» (что особенно актуально для благоустройства исторических центров городов).

Необходимо обратить внимание на то, что городская скульптура и малые архитектурные формы имеют значение не только как средства обогащения, организации открытых пространств в городе, которые дополняют архитектурно-градостроительную или садово-парковую композицию, а также имеют функционально-декоративное (фонтаны, лестницы, ограды) или мемориальное (надгробия, стелы) значение, служат элементами городского благоустройства (то есть, несут утилитарную функцию). Кроме того, они, что не менее важно, являются одним из ведущих средств социокультурного проектирования. Визуальная среда и ее эстетико-художественные качества существенным образом влия-

ют на становление личности человека, системы ценностей, интересов, вкусов. Данная функция архитектуры и МАФ имеет большое значение для устойчивого развития общества, особенно на современном этапе (характеризующимся возникновением новых глобальных проблем), имеет значение также как эффективное средство брендинга городских территорий (выявление колорита места, его специфики, привлечение туристов). По словам А. Шипицына, «сегодня каждый город пытается определить те функции, которые он будет выполнять наиболее эффективно, и занять соответствующее место в глобализированном мире» [4, с. 90]. МАФ – это носители исторической и культурной информации, жизненно важной для формирования личности. Они также представляют собой своего рода символический язык города.

МАФ являются элементами среды – носителями определенной культуры, сформированной в рамках того или иного региона. Их наличие в городской среде, постоянное соприкосновение горожан с ними, наряду с культурными традициями, обычаями, принципами поведения, нормами, ценностями определяет соответствующий образ мира, формирует особую региональную идентичность личности. МАФ дают возможность наполнить городскую среду символами и значениями, причем, в наиболее близкой горожанину форме. М. Назарова отмечает, что «поскольку архитектурное творчество структурирует пространство через придание ему определенных значений в рамках существующей социально-мифологической картины мира, то о каждом архитектурном произведении можно сказать, что оно несет в себе некую смысловую нагрузку. Таким образом, архитектурный «смыслообраз» выступает как возможность, необходимость фактического осуществления которой реализуется в конкретной архитектурно-пространственной форме» [2, с. 74]. Малые архитектурные формы различного назначения проявляют себя, таким образом, как средства «чтения» городского пространства, формирования своеобразного текста города, наполняют его определенными смыслами, знаками, раскрывают культурную самобытность места, «дух места», формируют особый колорит (показывают историю, культуру, традиции, социальное устройство места). Они становятся воплощением мировосприятия человека и общества, менталитета, этнических особенностей: «городское пространство есть часть «семиосферы», т. е. семиотического пространства представленной культуры. Особый интерес в данном контексте имеет работа известного теорети-

ка архитектуры А. В. Иконникова «Утопическое мышление и архитектура». По его мнению, любая архитектурная задача исходит от некоей идеальной модели жизнеустройства и имеет в ней свое оправдание» [2, с. 75]. Таким образом, правомерно утверждать, что малые архитектурные формы являются значимыми социокультурными ценностями. МАФ, наряду с региональными тенденциями в архитектуре, позволяют сделать городскую среду уникальной, созвучной культурным традициям, истории, общественному укладу региона. Это определяет их особую значимость в современном глобализирующемся мире. Региональные тенденции в создании малых архитектурных форм можно представить как стремление к индивидуализации архитектурного пространства города, выявлению и подчеркиванию самобытности, неповторимого колорита и «духа места». Последнее – это, прежде всего, особая история места. Малые архитектурные формы, при вдумчивом профессиональном подходе, позволяют воплотить знаковые для места события в долговечной, художественно значимой и близкой человеку форме, которая также гармонически вписывается в окружающий ландшафт. Скульптура и памятники – это не просто малые архитектурные формы, это – культурно-символические объекты, выражающие локальную идентичность населения города, влияющие на формирование имиджа города, а также являющиеся ресурсом брендинга территории. Ведущей темой в скульптуре и памятниках г. Бендеры выступает репрезентация образов исторического прошлого в смысловом ключе утверждения связи и родственной близости России и Приднестровья. Таким образом, в МАФ здесь отражается ведущий вектор политической жизни Республики, ведущие общественные и культурные устремления народа, нацеленность на поддержание и укрепление связей с «русским миром». В архитектурном пространстве Бендер достаточно много памятников и других МАФ, отражающих советское прошлое города. В качестве вывода можно отметить ключевые функции современной городской архитектуры малых форм – среди них, помимо утилитарных, выделяются монументальная, мемориальная, аксиологическая, эстетическая, социальная, рекламная, культурно-просветительская.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов С. М., Михайлова А. С. Дизайн Города в историческом аспекте // Вестник ОГУ № 9 (128). – 2011. – С. 4–8.
2. Назарова М. П. Архитектурное пространство города: культурологический аспект // Известия ВГПУ. – 2012. – № 3(67). – С. 73–77.

3. Осипов Ю. К., Матехина О. В. Малые архитектурные формы в пространстве городской среды // Вестник Сибирского государственного индустриального университета № 2 (12), 2015. – С. 61–63.

4. Шипицин А. И. Городская скульптура и культурный код Волгограда в контексте брендинга территории // Вестник ассоциации ВУЗов туризма и сервиса. – Т. 10. – 2016 ( № 4). – С. 89–97.

## **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА ДОНЕЦКА В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЕ**

**Пундик В.А.**, студентка архитектурный факультет  
Научный руководитель: **Липуга Р.Н.**, кандидат архитектуры,  
доцент кафедры «Архитектурного проектирования  
и дизайна архитектурной среды»  
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия  
строительства и архитектуры»

### **1. Постановка проблемы**

«Исторический город» – городское поселение, в пределах территории которого расположены недвижимые объекты историко-культурного наследия – памятники, городские ансамбли, элементы исторической застройки и планировки, а также иные культурные ценности, созданные в прошлом и представляющие эстетическую, социально– культурную, историческую, архитектурную, градостроительную или иную ценность, приобретенную в процессе исторического развития города. [3]

Город Донецк, Сталино, Юзовка, появившийся на исторической карте в первой четверти XIX века, сегодня нуждается в особом режиме реконструкции историко-культурного и градостроительного наследия.

Мероприятия по реконструкции в «историческом городе» направлены на 3 главных структурных элементов городской застройки:

1. Жилой фонд (обновление застройки и планировочной структуры);
2. Градостроительная структура (повышение архитектурно пространственных качеств застройки, совершенствование сети магистральных улиц и площадей);

3. Общественные здания (изменение или внедрение нового функционального назначения, сохранение архитектурно-художественного образа).

Практика реконструкции общественных зданий пока менее обширна и менее единообразна. Основной объем работ по реконструкции общественных зданий приходится на старые районы города. Большинство этих зданий подверглись физическому и моральному износу. Как правило, реконструкция имеет комплексный подход, учитывает длительную перспективу развития города, района, предприятия. Не комплексность подхода, решение проблем и удовлетворение интересами сегодняшнего дня, которые не дают перспектив в дальнейшей реконструкции, могут привести через определенное время к невозможности осуществления последующих без сноса сложившейся застройки. Проблемы сохранения наследия выдвигаются в первой трети XX века. [2].

## **2. Анализ публикаций и исследований**

О сложившейся проблеме сохранения и использования памятников архитектуры города Донецка в своей статье освещает Литвинов А.В.. Эту проблему градостроительной реконструкции надо решать не только на уровне общих вопросов преемственного развития планировочной структуры в целом, но в наиболее осязаемой форме – на уровне реконструкции отдельных фрагментов и узлов этой структуры [4]. Этот прием, по мнению автора, не решает задачи сохранения пространственных отношений свободных и заполненных пространств. Новые объемы не создают плотного фронта, и пространство улицы, потеряв четкую границу, лишается исторического масштаба, растворяясь в новой застройке. Улице, чтобы остаться историческим комплексом, не хватает реконструкции на противоположной её стороне. Интенсивность развития города, прежде всего, связывается с повышением плотности населения, эффективным использованием сложившейся территории. Эта тема получила теоретическое и проектное развитие в работах А.Некрасова, С. Романова. В своих работах они исходят из того, что повышение плотности жилого фонда и улучшения качества жилой среды – проблемы взаимосвязанные. При таком подходе к реконструкции можно изменить композиционно-пространственные принципы застройки.

Концепция адаптации существующей жилой застройки в общей системе развития города нашла отражение в проекте, предложенном на международном конкурсе по теме «Новые концепции формирования

жилой среды развитого социалистического общества», проводимого в рамках биенале в Софии 1987г. Этот проект реконструкции показал, что жилая группа представляет собой систему жилых дворов, объединенных общественно-рекреационной зоной. Таким образом, создается переходной масштаб в социально-пространственной иерархии пространства. Это понятие подробно рассматриваются в своей статье О. Баевского. Данное проектное предложение интересно, прежде всего, тем, что позволяет продлить связь – от города в целом к объемному решению города.

Развитие преемственности как методологической основы реконструкции районов массовой застройки нашло отражение в исследованиях и проектах А.И. Шляхова [5]. Автор считает, что при реконструкции необходимо заложить в архитектурных, конструктивных, инженерных решениях ту степень избыточности, которая оставляла бы за модернизируемыми системами возможность дальнейшего развития.

**3. Цель данной статьи** – выявить закономерности взаимодействия исторической застройки города Донецка в современной архитектурной среде. Для более подробного изучения вопросов связанных с исторической реконструкцией города Донецка было определено несколько основных целей исследования:

- 1) анализ развития генерального плана города Донецка;
- 2) выявление достоинств и недостатков архитектурных ансамблей города;
- 3) выявить способы взаимодействия современных форм архитектуры с исторической средой современного города Донецка.

#### **4. Основной материал**

Чтобы решить данную проблему были разработаны множество концепций, которые предусматривали различные приемы и средства для восстановления территорий, где находятся исторические комплексы или объекты.

1. Первое из этих направлений представляло достоверную реставрацию историко-архитектурного комплекса, воссоздание его прежней объемно-планировочной структуры, художественного образа зданий и находящихся вблизи малых форм, а также планировочной системы застройки архитектурного наследия.

2. Второе направление применялось при недостаточном объеме информации о первоначальном облике здания. Специалисты создавали



объемы и пропорции исторического прототипа, но при этом упрощали различные фасадные элементы: обрамление окон и дверей, карнизы.

3. Третье направление создает промежуточный масштаб между объемом города и отдельного сооружения. Эта концепция сохраняет очертание и объемы исторической застройки, и подчеркивает их с помощью современных форм, которые взаимодействуют с ней в едином характере.

4. Четвертое направление в реконструкции заключается в том, что новые сооружения создаются на очищенных от руин участках, внутри красных линий. При этом сохраняются главные исторические улицы.

Таким образом, традиционное пятое направление в реконструкции исторического города возникает в процессе анализа и оценки восстановительных программ градостроительного мероприятия, представляя собой:

5. Внедрение новых объемов и форм в структуру исторического города, которые будут взаимодействовать, как единое целое с сохраненными архитектурно-градостроительным наследием.

Это значит, что в градостроительной системе города Донецка возникает актуальная проблема гармоничного взаимодействия исторически ценных зданий и ансамблей с рождающейся современной застройкой. Город решает эту проблему по-своему, в зависимости от характера градостроительной политики.

В соответствии с генеральным планом осуществляется линейное развитие города. Создание широтных скоростных магистралей способствовало объединению Донецка с Макеевкой в единую планировочную структуру. Была проведена реконструкция центральной части Донецка, в ходе которой сформировалась Советская и Театральная площадь. Главная улица города – Артема – была насыщена разнообразными пространственными формами связанных между собой ансамблями и архитектурными узлами. Анализируя создание городских ансамблей Донецка можно отметить достоинства и недостатки. Примерами являются:

1. Облик музыкально-драматического театра. Если не учитывать форму сценической части, то театр напоминает древнегреческий храм и является примером неудачного использования классического наследия.

2. Южная сторона площади Ленина получила свою градостроительную завершенность, за счет правильно подобранного масштаба

и спроектированных пропорций здания Министерства угольной промышленности.

3. Музыкально-драматический театр имеет приземистые пропорции и небольшие объемы, что негативно отразилось на поперечной оси площади: обеднило силуэт застройки и снизило архитектурные достоинства ансамбля.

4. Из-за близкого расположения музыкально драматического театра к театру оперы и балета было снижено важное градоформирующее значение этих общественных зданий.

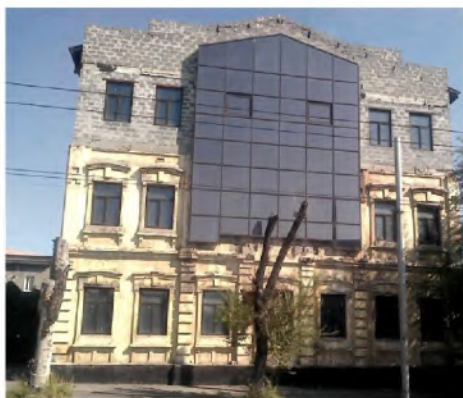
5. Библиотека им. Н.К. Крупской – это одно из зданий, которое традиционно и достойно представляет архитектурный облик Донецка.

6. Театр оперы и балета запроектирован на основе центрально-осевой схемы с последовательным размещением технических и обслуживающих помещений. Удачно выбран масштаб здания, украшением главного фасада которого стала аркада.

7. Центральный объем комплекс Донецкого научно-исследовательского института травматологии и ортопедии увенчан небольшой башней, а в пластической обработке фасадов здания использован весь арсенал классических архитектурных форм: колоннады, пилястры, аркады. С большим мастерством прорисованы капители, карнизы и междуэтажные пояски, оконные и дверные наличники.

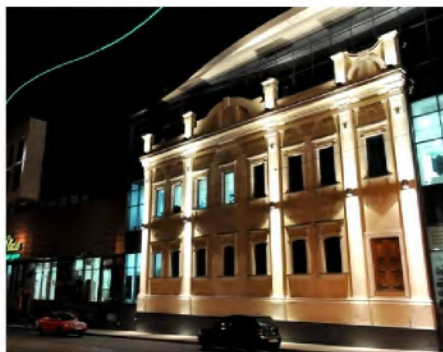


*Фото 2. Г. Донецк  
«Донбасс Палас»*



*Фото 3. Г. Донецк  
аптека Лаче*

*Фото 1. Г. Донецк,  
ул. Постышева,  
44 купеческий особняк.*



Мы видим, что предпосылки национального архитектурного колорита города формируются за счет создания современной градостроительной структуры, которая тактично наложена на историческую застройку. Архитектурные цитаты истории уместны в современной архитектуре лишь в особых случаях, при определенном образном звучании сооружения.

Так по адресу ул. Постышева, 44 располагался купеческий особняк конца XIX – начало XX века постройки – уникальное здание для Донецка.

Купеческий дом был со временем разрушен, но позже для тех, кому не безразличен архитектурный облик города и его историческая ценность, в торце торгово-развлекательного центра Green Plaza была восстановлена копия фасада купеческого особняка. (См. фото 1).

Попытка композиционно увязать стилистику современных по функции и конструктивному решению зданий с историческим окружением зачастую принимает и нелепые и уродливые формы. Примеров является взаимодействие Донбасс Паласа и бизнес центра Пушкинского и аптека Лаче находящиеся по адресу ул. Артема, д 5. (См фото 2 и 3).

По мнению автора, бизнес-центр является архитектурно-угнетающим фоном для отеля, который входит в международную ассоциацию «Great Hotels of the World» (лучшие отели мира). 24-х этажное серое здание возвышается над богато украшенным фасадом Донбасс Паласа, тем самым вызывает несурязицу между историческим фасадом и современной формой архитектурного сооружения.

Современный вид аптеки Лаче не менее плачевный. В 2008 году аптека была продана. Спустя пару месяцев здание приобрело

совершенно другой вид: появился третий этаж, старые окна заменены на металлопластиковые, появился инсталлированный алюминиевый фасад. Пример такой реконструкции исторически ценного здания считается не приемлемым и вызвала возмущение краеведов города.

Следует не забывать тот факт что историческая застройка города является многослойной. Она формировалась благодаря тому, что из каждого слоя оставляли и сохраняли лучшие здания, которые представляли большую культурную и художественно-архитектурную ценность. Это процесс будет продолжаться и в дальнейшем: в наследство потомкам из сегодняшней и завтрашней архитектуры должны остаться далеко не все, а лишь лучшие единичные здания и комплексы как символы нашего времени и культурное достояние. [3; 62].

Вывод. После исследования развития генерального плана города, выявлены недостатки и достоинства архитектурных ансамблей, находящиеся на главной площади города Донецка. Проведя анализ взаимодействия современных форм архитектуры с исторической средой города можно заключить: вопрос об исторической реконструкции города остается актуальным на протяжении многих лет. Исследования показали, что внедряя новые объемы и архитектурные формы в структуру города, чаще забывалась тактичная поддержка исторической застройки, которая находилась рядом. Для того чтобы максимально подлинно сохранить архитектурно-градостроительные ценности нужно создать гармоничное взаимодействие старых и новых архитектурных форм, чтобы они неумовимо скрывали недостатки или, наоборот, ненавязчиво подчеркивали достоинства градостроительной системы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев Д.В. Реализация научных концепций устойчивого развития и аксиологических теорий России как фактор успешного решения глобальных проблем в современном мире [Текст] / Д.В. Васильев // Теория и практика общественного развития. — 2014. — № 2. — С. 34–36.

2. Донецк. Архитектурно-исторический очерк [Текст] / Килессо С. К., Кишкань В. П., Петренко В. Ф. и др. — Киев : Будівельник, 1982. — 152 с. И 32 с.

3. Закон г. Москвы от 14.07.2000 № 26 «Об охране и использовании недвижимых памятников истории и культуры»



4. Коротич М.А., Коротич А.В. Традиционные и современные формы в архитектуре: Проблема взаимодействия [Текст] / М.А. Коротич // Академический вестник Уралниипроект РААСН. – 2010. – № 2. – С.61–63.

5. Литвинов А.В. «Проблемы сохранения и использования памятников архитектуры г. Донецка» [Текст], сборник научных конференций «Вестник» 1998 г. – Донецк; – С. 345.

6. Шляхов А.И. «Основные принципы реконструкции массовой жилой застройки 1950-60х [Текст], годов». канд. арх. наук. Шляхов А.И. – М., 1988г.

## ИННОВАЦИИ В ЭВОЛЮЦИИ ФАСАДА

Антюхова Е.Ю., ст. преподаватель  
кафедра «Архитектура»  
БПФ ГОУ «ПГУ им.Т.Г. Шевченко»

Современный город. Что это? В первую очередь – это наслоение разных эпох, которые отражаются в зданиях. Именно фасады зданий сообщают о стиле, эпохе и несут информационное сообщение. Сегодня фасады легки и многофункциональны. Но так было не всегда, и путь к этому был долгий и трудный. Как же происходил этот эволюционный путь фасада?

Человек издревле ограждал своё внутреннее пространство от внешнего окружения. И этой границей служила стена, защищающая от внешних осадков, холода, излишнего тепла, укрывающая от лишних взглядов.

Поначалу это была скульптурная пластика архитектурного объёма. Стены древнегреческих храмов и египетских пирамид были рассчитаны, в основном, на восприятие снаружи. Со временем это изменилось. Уже во втором веке в Древнем Риме строится Пантеон, являющийся первым примером гармоничного соответствия внешнего облика и внутреннего пространства. Именно, с этого времени стена соединяет в себе несколько функций: ограждения внутреннего пространства, несущей конструкции и фасада (как внешней формы сооружения). Но в полную силу стена начинает проявлять себя в эпоху Возрождения, когда появляется новый тип городского дома – палаццо. Внутренняя структура здания усложняется, и стена перестает быть глухим массивом, полу-

чая строгую детальную пластику. Её основным элементом становится окно, отбивающее ритмичный шаг на фасаде. Именно в этот период появляется слово «фасад», означающее противоположность задней стороне здания. Фасады декорировались, получали пышность, но имели все, ту же каменную массивность. Сохраняется единство формы, конструкции и функции.

Всё стало резко меняться с развитием научно-технического прогресса, а следовательно, с появлением новых инженерно-строительных конструкций. Во-первых, появляются новые типы зданий: магазины, склады, промышленные предприятия, конторы. Это заставляет искать такие решения конструкции стены, при которых поверхность окна увеличивается за счет уменьшения простенков. Во-вторых, появляются новые виды конструкций – металлический и железобетонный каркасы. Они резко уменьшают рабочее сечение опор несущей конструкции и, в конечном счете, позволяют её отделить от стены. Поиски архитектурных решений некоторое время ведутся в декоративном плане, но со временем, новые принципы конструкций и новое функциональное содержание находят себе дорогу на фасад. Новая трактовка пластики стены появляется в Западной Европе, Северной Америке и в Советском Союзе.

Вот хронология важнейших достижений, повлиявших на дальнейшую эволюцию фасада:

1840-е года. Джеймс Богард увеличивает площадь остекления при помощи каркаса с металлическими опорами.

1870-е годы. Жюль Сонье возле Парижа выстраивает здание фабрики, выполненное полностью из несущего металлического каркаса, кирпичные наружные стены которого не несут конструктивной нагрузки.

1880-е года. Уильям ле Барон Дженни выстраивает первый в истории небоскреб в Чикаго. Это 10-этажное здание страховой компании, с металлическим несущим каркасом и оконными проемами, таких размеров, которые обеспечивали максимальный уровень естественной освещенности в каждом конторском помещении.

1890-е годы. Луис Салливен проектирует в Чикаго совершенно новое по облику здание универсального магазина. Так еще в конце 19 века усилиями чикагской архитектурной школы были отработаны основные элементы стеклянных небоскребов будущего 20 столетия.

Конец 1890-х годов. Уже в Европе, в Брюсселе построен Народный дом архитектором Виктором Орта. Плавный, изгибающийся фасад,



полностью выполненный из стекла и с большим применением металла не имел никакого подражанию какому-либо историческому стилю.

1900-е годы. Огюст Перре в Париже выстраивает жилой дом на улице Франклина, в котором твёрдо демонстрирует возможности применения железобетона в жилищном строительстве.

1910-е года. При строительстве здания фабрики «Фагус» в Берлине Вальтер Гропиус окончательно отделяет несущие колонны каркаса (располагая их внутри помещения) от ограждающей конструкции стеклянного фасада.

1920-е года. Французский архитектор Ле Корбюзье применяет ленточные окна в застройке рабочего поселка Пессак близ Бордо. Примерно в это же время проектируют ленточные окна на фасадах жилых домов советские «конструктивисты» – архитекторы М. Гинзбург, И. Милинис (жилой дом на Новинском бульваре, построен в 1928 году), М. Барщ, В. Владимиров и др. (жилой дом на Гоголевском бульваре, построен в 1929 году).

Тогда же, в двадцатые годы, Ле Корбюзье – четко сформулировал как один из ее главных принципов функциональную независимость каркаса и стены и как непосредственное следствие этого — так называемый свободный фасад.

1950-е года. Людвиг Мис ван дер Роэ в Чикаго воплощает свою мечту в жизнь, выстраивая два многоэтажных параллелепипеда полностью из стекла и стали, «обтянутых» плоской стеклянной оболочкой фасада.

Стена стала свободной. Сбросила с себя вековой гнет конструкций. Архитекторы продолжают экспериментировать с фасадом, внедряя металл, пластик, синтетическую пленку. Стена, как граница между внутренним и наружным пространством стала почти неощутимой. Прозрачные стены позволяют визуально соединять внутреннее пространство с окружающим ландшафтом, но это влечет опасность перегрева помещений.

1950-е года. При строительстве комплекса в Индии Ле Корбюзье эту проблему решает при помощи новых архитектурных элементов на фасаде – солнцезащитных решеток, которые придают своеобразную пластику фасаду здания. Подобные солнцезащитные фасадные решетки применяют и советские архитекторы.

Это всего лишь краткая хронология основных достижений, повлиявших на дальнейшее развитие архитектуры, а, следовательно, и

на эволюцию фасада. За последние сто лет события так быстро развивались, что архитекторы не всегда успевали осмыслить происходящее. Долгий тысячелетний путь эволюции массива стены привел к её «исчезновению и растворению». Стена получила возможность быть легкой, тонкой и называться «фасадом», т.е. быть внешней оболочкой здания.

Современные архитекторы продолжают экспериментировать со свободным фасадом, и это даёт безграничные возможности художественной выразительности в архитектуре.

Образ современных зданий – это новые типы фасадов: светопрозрачных, композитных и навесных вентилируемых. Инновации, применяемые в архитектуре, позволяют фасадам быть:

- энергоэффективными и энергосберегающими фасадами, которые не только сохраняют энергию, но и препятствуют ее потере;

- интегрирующими фасадами, которые заключают в себе воздушные механические инженерные системы и позволяют ликвидировать технические этажи;

- легкими фасадами (выполненными из текстиля) и эластичными оболочками (пневматические и мембранные фасады);

- информационными, кинетическими, мобильными и трансформирующимися фасадами;

- фасадами, производящими энергию, интегрируя в себе фотоэлементы, солнечные панели и даже ветрогенераторы.

Ярким примером новейшей архитектуры с уникальным фасадом может служить башня «Эволюции» в Москве, форма которой подчеркивает легкость и динамику, символизирует идею эволюционного пути. Фасад башни, выполненный из холодногнутого остекления, олицетворяет силу человеческого разума и интеллекта, подчиняющего себе энергию природы. Ещё в середине 20 века архитекторы об этом только могли мечтать, а сегодня – воплощаются в жизнь. Фасад, начиная от своего развития, как стена, и до сегодняшнего дня, прошел длинный и трудный путь становления – как оболочка здания. Как будет развиваться фасад дальше, покажет время.

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ОСНОВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ СОВРЕМЕННОГО ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА И СТИЛИСТИЧЕСКИХ ВАРИАЦИЙ ИНТЕРЬЕРА

**Ямпольская Н. И.**, магистр изобразительного искусства  
зав. кафедрой «ДПИ и скульптуры»  
ГОУ ВПО «Бендерский высший художественный  
колледж им. В. И. Постойкина»

Архитектурное сооружение может восприниматься лишь как робка, наполненная определенным содержанием, представляющим собой продукт дизайна, если очевидно выражено пренебрежение его внешней формой. А может являться самостоятельной единицей архитектурного пространства, имеющей собственную функциональную и смысловую нагрузку. «Каждое есть часть большего, и все диалектично цельно. Цельность в границах определенного общества, цельность каждого города, каждого здания – вот в чем хотелось бы увидеть смысл сказанного. Вот почему представляется неудовлетворительным «укороченный» синтез архитектуры с одним лишь монументальным искусством. Вот почему при создании отдельного ли объекта, среды ли жизни в целом все играют свои роли: и архитектор-проектировщик, и архитектор пейзажей... и художник – мастер в области живописи и скульптуры городского масштаба... и дизайнер, конструирующий все предметы быта и ближайшего окружения человека... и многие другие – все они выполняют свои участки общего дела». [1]

Архитектура, дизайн, декоративно-прикладное искусство относятся к утилитарно-художественным видам творчества. То есть, они решают утилитарные задачи – передвижения, организации быта, города, жилища, разных видов жизнедеятельности человека и общества. Пространство интерьера формирует архитектор, его насыщение – дизайнер, часто один или другой делает все, в этом практически проявляется близость, а делает интерьерное пространство индивидуальным – художник декоративного искусства [6]. Одним из наиболее часто используемых средств наполнения современных интерьеров принято считать декоративное искусство, оно способно внести в интерьер завершенность, неповторимость и художественную выразительность. Произведения декоративно-прикладного искусства составляют часть предметной сре-

ды, окружающей человека, и эстетически ее обогащают. Произведения декоративно-прикладного искусства отвечают нескольким требованиям: обладают эстетическим качеством; рассчитаны на художественный эффект; служат для оформления быта и интерьера. Возникнув в глубокой древности, декоративно-прикладное искусство стало одной из важнейших областей народного творчества. Его история связана с художественным ремеслом, художественной промышленностью, с деятельностью профессиональных художников и народных мастеров, а с начала XX века – с художественным конструированием и дизайном. [4]

Дизайн, архитектура и декоративное искусство неразрывно связано и дополняют друг друга неповторимыми аспектами. Взаимосвязь архитектурных форм, дизайна интерьера и декоративного наполнения художественными произведениями широко прослеживается в реалиях современной жизни, как формирование предметно-пространственной среды жилища. В сознании вновь формирующегося класса с высоким уровнем доходов произошел поворот к активной индивидуализации собственного жилища. Жилой интерьер стал своего рода имиджевой характеристикой, определяющей стиль жизни, на который влияют такие массовые социально-психологические явления, как общественное мнение и мода [7, С. 277]. Эти факторы повлияли на возрастание интереса к индивидуальному проектированию и декорированию жилого интерьера, которое проявляется не только в обращении к профессиональным архитекторам, дизайнерам и декораторам, но и в увеличившемся внимании к публикациям о жилом интерьере и тенденциям его декора в различных популярных изданиях и телевизионных передачах [8]. Стилиевые направления в оформлении дизайна интерьера сосуществуют, перетекают один в другой, обогащаются, заимствуя черты друг у друга, складываясь в достаточно пеструю, но, без сомнения, интересную картину. Основные характеристики современного стиля в дизайне интерьера – это функциональность и конструктивизм, свойственные рациональному типу мышления человека современности. [5]

Стилистические особенности современных архитектурных решений, дизайнерских находок непосредственно накладывают свой отпечаток на развитие и тенденции в их декорировании внося в него индивидуальные особенности. Только единый ансамбль и гармоническое сочетание всех элементов способны раскрыть эстетику пространственной среды современного жилища. Так, основными тенденциями худо-

жественного наполнения интерьеров будут грамотно продуманные, спроектированные и выполненные в определённых техниках декоративные панно и дизайнерские формы, сочетающее в себе основные пластико-образные элементы стилей. Одной из деталей в области дизайна интерьеров, которая полностью отвечает требованиям индивидуальности, являются текстильное декоративное панно, выполненное в различных техниках декоративного искусства. Со вкусом выполненное панно, является той самой деталью интерьера, которое оживляют квартиру, наполняя ее определенным смыслом. [2]

При разработке такого произведения необходимо учитывать ряд факторов, основными являются стилистика архитектурной и дизайнерской среды интерьера, его колористического наполнения, идейную составляющую и индивидуальные особенности заказчика. Формообразование каждого изделия должно определяться прикладным назначением вещи. Если польза определена, обозначены полные, связные очертания всей формы, то художник-прикладник наделяет изделие художественными качествами. Данное творческое отношение к изделию осуществляется декором, изобразительными видами которого служат сюжетное изображение, символическое изображение и орнамент. [3] Условно различают три вида композиции: фронтальную, объемную и глубинно-пространственную. В практической деятельности каждый вид композиции может иметь различные взаимосвязи. Например, в состав пространственной композиции входят фронтальная и объемная, а объемная композиция нередко состоит из замкнутых фронтальных поверхностей, являясь одновременно частью пространственной среды. [3] Все это необходимо учитывать при создании композиции будущего произведения. Также накладывает свой отпечаток и интерьер. Композиционная структура должна быть разработана таким образом, чтобы подчеркнуть уникальность интерьера. Дополнив его и внося в него индивидуальные особенности. Стилистические особенности интерьера должны непосредственно поддерживаться и в композиции и техники произведения. Декоративное панно должно быть не только гармонической частью существующего интерьера, но самостоятельным произведением искусства, придающее окружающей среде художественную выразительность и оригинальность. Для каждого стилистического направления дизайна интерьера необходим свой язык формообразования и пластики в проектировании композиции декоративного панно

с одной стороны, но также с другой, необходимо учитывать технику выполнения его в материале, потому как структура проекта непосредственно зависит и от технологии воплощения. Материал и техника декоративного панно также напрямую зависит от стилистики дизайна интерьера и от художественного замысла автора. Весь этот спектр взаимодействий необходимо учитывать при воплощении замысла работы для определённого интерьера.

В результате быстрого прогресса технологии в дизайне, архитектуре и ДПИ появляются новые современные материалы, позволяющие создавать интересные художественные решения. Одной из характерных современных тенденций дизайна является смешение стилей и различных материалов, это является и основным направлением развития декоративного искусства. Так для полного раскрытия художественного образа и его эмоционального насыщения художником декоративного искусства совмещаются древнейшие техники с новыми современными материалами оформления и с новейшими композиционными структурами декоративных панно. Что создаёт преемственность поколений сохраняет традиционные техники обогащая и осовременивая национально-этнические характеристики. Основным направлением современности произведений декоративных панно текстильно-художественного воплощения становится композиция ассоциативно-абстрактного характера с смешением видов технических приёмов и авторских техник с учётом стилистически-пластических особенностей дизайна и архитектуры. Колористическое решение данных работ может гармонично существовать в цветовом решении среды или существенно отличаться создавая декоративное «пятно», привлекающее внимание и являющееся основной доминантой в интерьере помещения, но и призвано усилить художественную выразительность произведения и раскрыть задуманный художественный образ. Оно может быть, как монохромным, так и контрастировать по цветовым сочетаниям.

Проектирование декоративного панно зависит от пластических взаимодействий тектонических характеристик архитектуры современного интерьера и художественной формы цельного решения. Таким образом, в реалиях современной жизни чётко прослеживаются взаимосвязи развития архитектуры, дизайна и его художественного наполнения с соблюдением и сохранением их стилистико-технологических особенностей.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Бархин М.Г. Динамизм архитектуры. – М.: Наука, 1991. – с. 23–24  
Букреева Л. М., Евенко О. А., Линева И. В. Декоративное панно в современном интерьере [электронный ресурс] <http://wiki.iteach.ru/index.php/>

Виды декоративных композиций [электронный ресурс] <http://www.tvorchistvo.ru/vidy-dekorativnyh-kompozitsiy/>

2. Власов В. Г. Новый энциклопедический словарь изобразительного искусства: В 10 т. – СПб. Азбука-Классика. – Т. 3., 2005. – С. 379–383, 384–391.

3. Глазычев В. Дизайн как он есть. Изд. 2-е, доп. – М.: Издательство «Европа», 2006.

Соотношение понятия дизайн, архитектура, декоративно-прикладное искусство, художественное творчество [электронный ресурс] /Студопедия/ [https://studopedia.ru/7\\_50737sootnoshenie-ponyatiya-dizayn-arhitektura-dekorativno-prikladnoe-iskusstvo-hudozhestvennoe-tvorchestvo.html](https://studopedia.ru/7_50737sootnoshenie-ponyatiya-dizayn-arhitektura-dekorativno-prikladnoe-iskusstvo-hudozhestvennoe-tvorchestvo.html) (дата обращения: 10.11.2017)

4. Уваров В. Д. Принципы построения текстильных изделий на основе образно-пластических приемов изобразительного искусства: автореф. канд. искусствоведения: 17.00.04. М., 1993. – 16 с.

5. Хабибуллина С. К. Текстиль как средство формирования интерьера современного жилища: автореферат диссертации кандидата искусствоведения по спец-ти 17.00.04, 2011. – 242 с.

## **ПРИОРИТЕТ УСТОЙЧИВОГО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В АРХИТЕКТУРНОМ ОБРАЗОВАНИИ КАК СООТВЕТСТВИЕ СОВРЕМЕННЫМ ЦЕННОСТЯМ**

**Богдан В.А.**, ст. преподаватель  
**Михайлова И.В.**, преподаватель-стажёр  
кафедра «Архитектура»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

На протяжении всей истории парадигма сосуществования человека и природы эволюционировала от приспособления через противопоставление и конфронтацию к симбиозу.

Ценности отражают отношение не только к окружению, но и самому себе, выступая, таким образом в архитектурной деятельности в форме профессионального самосознания.

Чтобы современная архитектура при всем многообразии форм не-сла сущностный характер, т.е. соответствовала триаде Витрувия, она должна следовать принципам устойчивого развития.

Энергоэффективность строений всегда была неременной составляющей их функционирования. В современных условиях она становится парадигмой проектирования для обеспечения высоких требований качества жизни, экологичности, устойчивой к изменению климата.

Образовательная деятельность участвует в общем процессе устойчивого развития наряду с другими сферами, формирующими облик среды жизнедеятельности.

Новые архитектурные методики и теории основаны на трансдисциплинарном подходе (IT-проектирование), следуя хартии ЮНЕСКО МСА по архитектурному образованию, в архитектурных школах РФ внедряются экологические методологии проектирования, включающие энергосберегающие технологии и альтернативные источники энергии. Есть программа повышения квалификации по компетенциям:

- разработка объёмно-планировочных и конструктивных решений зданий, использующих возобновляемые источники энергии, применение современных энергосберегающих и инновационных решений при проектировании и строительстве;

- внедрение современного инженерного оборудования при проектировании «пассивных энергосистем»;

- внедрение компьютерных технологий;

- применение альтернативных источников энергии.

Энергоэффективность является составляющей устойчивой архитектуры. Учет современных требований, использование различных методов и принципов проектирования и строительства, инженерных систем и технологий обобщаются в следующие термины: энергоэффективная, низкозатратная, устойчивая, зелёная, экологическая, пассивная, и т.д.

Основные черты устойчивой архитектуры: экологичность и внедрение современных технологий. При этом экологическая составляющая учитывает общую экологию и экологию культуры.

Зелёные технологии – безопасные инновационные технологии, сокращающие ресурсопотребление и негативное воздействие на окружающую среду при сохранении их экономической эффективности.

Выбор принципа проектирования возможен в двух направлениях: включение технических новшеств и применение объёмно-пространственного проектирования с использованием естественных ресурсосберегающих методов. Их синтез даёт большие возможности в архитектуре и средовом проектировании.

Совмещение нового и старого в окружающей среде – симбиоз традиций с субъективным творчеством, что реализуется сегодня различными методами: использование природных строительных материалов и материалов вторичной обработки; проектирование зданий с замкнутым циклом энерго- и ресурсопотребления; применение естественных источников энергии, как важнейший по отношению к другим.

В виду технического прогресса, быстрого развития процесса строительства зданий и сооружений проектирование с мыслью полувековой неизменяемости невозможно. Архитектура должна «подстраиваться» под изменяющиеся реалии: демографические взлёты-падения, технические новшества, корректируемые требования.

Новые формы зданий определяют: солнечный свет, воздействие ветра, влияние влаги.

К характерным примерам стабильного и изменяемого в архитектуре можно отнести 3 типа:

- стационарная форма – несущий остов здания, инженерные коммуникации;

- динамичная форма – за счет движения оболочек, архитектура чувствительна к погодным изменениям: раскрытия-закрытия, перемещения, конфигурации углов наклона навесов, жалюзи; передвижных перегородок;

- интерьерное пространство, влияющие на микроклимат здания, содержащее экологические компоненты природной среды.

Изменяемость архитектурной формы проявляется в следующих свойствах:

- восприятию достижений технического прогресса – новационности;
- реагировании на меняющиеся внешние факторы – адекватности;
- реакции на внутренние потребности и внешние факторы – эволюционности.

Теплоэнергетическое воздействие внешнего климата на тепловой баланс здания может существовать оптимизировано за счет выбора формы, месторасположения и площадей световых проемов, регулировки фильтрационных потоков. К примеру, удачный выбор ориентации и объемов строения прямоугольной формы дает возможность в теплый период года уменьшить солнечное воздействие на здание, понизить затраты на его охлаждение, а в прохладный период – наоборот. Подобный результат будет достигнут при удачном выборе ориентации и формы строения по отношению к действию ветра. Основным принципом проектирования энергоэффективного здания – поддержание внутренней температуры без применения систем отопления и вентиляции за счет наибольшей герметизации строения и применения альтернативных источников энергии.

Для максимального снижения энергозатрат используются следующие конструктивные, планировочные и инженерно-технические решения:

- объем максимально компактный с минимальной изрезанностью фасада;

- наличие теплового тамбура;

- ориентация здания – широтная, окнами на юг;

- ограждающие конструкции максимально герметичны, тепло- и воздухонепроницаемы, без «мостиков холода»;

- применение экологичных теплоизоляционных материалов;

- трехкамерные стеклопакеты, заполненные инертным газом и стеклом со специальным низкоэмиссионным покрытием;

- принудительная вентиляция здания, осуществляемая по принципу рекуперации;

- использование источников тепла и энергии здания для отопления и горячего водоснабжения, также геотермальное тепло и солнечную энергию.

- автоматизация управления техническими устройствами здания.

Полномасштабное проектирование на уровне нового города с учетом гармонизации всех факторов предпринимается в настоящее время на моделях «умных городов». Отрасли, которые улучшают технологию «умного города» включают в себя государственные услуги, управление городской транспортной сетью, рациональное использование энергии, здравоохранение, рациональное использование воды, инновационные сельское хозяйство и утилизация отходов.

Проектирование «умных городов» ведётся от общих стратегий, связывая процессы жизнедеятельности города к отдельному объекту, что даёт возможность обеспечить оптимальное программирование и учёт всех факторов, определяющих функционально-типологические и архитектурно-художественные характеристики.

Пространственное и математическое моделирование формы здания в зависимости от факторов, определяющих жизненный цикл, – важный принцип формирования устойчивой архитектуры и одновременно её интеллектуализация. Принцип оптимизирует форму и ориентацию здания с учётом климата; отдельные факторы, так и их группы, оказывают влияние на методику проектного процесса и, как следствие, рождение новых архитектурных форм.

Таким образом, подход, включающий в себя сценарное прогнозирование с моделированием ситуаций и различных процессов, даёт возможность различных вариантов решения проектных задач. Возможные варианты стационарной формы и мобильного оборудования, сочетания каркасов, мобильных оболочек, самонастраивающихся систем, учитывающие новации различных видов энергетики, и создание новых конструкций и материалов.

При этом в основе всех разработок – поиск философских концепций и сценария развития, учёт социально-экономических, инженерно-технологических, природно-экологических, художественно-эстетических и других факторов и требований.

## **РОЛЬ МОНУМЕНТАЛЬНОЙ СКУЛЬПТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА**

**Корсак М. В.**, к. ф. н., проректор по НМР  
**Тюмина А. В.**, преподаватель  
кафедра «Изобразительного искусства и реставрации»  
ГОУ ВПО «Бендерский высший художественный  
колледж им. В. И. Постойкина»

Архитектурные сооружения и ансамбли художественно организуют пространство для человеческой жизнедеятельности. Архитектурное пространство является благотворной средой для синтеза искусств, по преимуществу изобразительных – таких как живопись, скульпту-

ра, графика. Прямой связью с архитектурой обладают произведения монументального искусства. Эта необходимая связь с архитектурой определяет своеобразие жанровой классификации монументальной живописи по её месту в архитектуре (экстерьерная или интерьерная, роспись на стене или потолке – плафон и т.п.). Монументальная живопись является разновидностью монументального искусства. На сегодняшний день она неразрывно связана с архитектурой. Понятие монументальная происходит от латинского слова «монумент», что обозначает «хранящий память», «напоминающий». Монументальной живописью расписывают стены, полы, потолки, своды, окна и т. д. Она может являться либо доминантой архитектурного памятника, либо его украшением. Сама же монументальность настенной живописи определяется связью с архитектурным обликом, образующим единую художественную концепцию. Она так же является и самой древней разновидностью живописи.

Осуществляя анализ значения монументальной живописи в организации визуальной среды города, необходимо предварительно представить ее сущностные характеристики, наиболее значимой из которых является такое качество как монументальность. Эстетики, искусствоведы и философы под монументальностью, как таковой, подразумевают особое свойство художественного образа, которое по своим характеристикам родственно категории «возвышенное». Произведения, наделённые чертами монументальности, отличает идейное, общественно значимое или политическое содержание, воплощённое в масштабной, выразительной величественной (или величавой) пластической форме. Монументальность присутствует в различных видах и жанрах изобразительного искусства, однако качества её считаются непеременимыми для произведений собственно монументального искусства, в которых она является субстратом художественности, доминантой психологического воздействия на зрителя. В то же время, не следует отождествлять понятие монументальность с самими произведениями монументального искусства, поскольку не всё созданное в номинальных пределах этого вида изобразительности и декоративности несёт в себе черты и обладает качествами подлинной монументальности.

Архитектурная среда и реальное пространство здания часто побуждают художника к формированию определенного замысла. Объединяющим началом для монументальных искусств является связь с



архитектурой. Особое значение монументальное искусство приобретает в периоды сложных социокультурных трансформаций, интеллектуального и культурного расцвета, находящихся в зависимости от специфики экономического и социально-политического развития, когда творчество призвано выражать наиболее актуальные идеи. Проблема выбора содержания в монументально-декоративной живописи и ее воплощения в архитектуре может быть разрешена только на основе подробного изучения определенной средовой ситуации. Живопись подчеркивает архитектурные формы, она стремится к органичной связи со стенами. Неудачное расположение работ в реальном пространстве, их несоответствие основным направлениям движения человека является одной из постоянных причин возникновения невыгодных условий для восприятия приведения монументально-декоративной живописи. Монументально-декоративная живопись композиционно взаимодействует с архитектурой в экстерьере следующим образом: 1) на фасаде в непосредственной связи с архитектурными формами, 2) свободно от архитектурных частей и решается одним или многими пятнами на фасаде, 3) на горизонтальных плоскостях, 4) на архитектурных частях вне связи со зданием. Отмечено, что закономерности архитектуры и реального пространства влияют на художественную форму монументально-декоративной живописи, на масштабность, цвет и ритм. Таким образом, игнорирование художником архитектурных элементов создает ощущение «случайности» работы. Большое значение, помимо специфики архитектурных форм, имеет цвет и освещение. Удачный подбор цвета является одним из путей связи архитектуры и живописи. Посредством цвета можно зрительно соединять или разделять архитектурные формы, подчеркивать объемы, создавать иллюзорные пространства, уменьшать или увеличивать реальные пространства. Сочетать цвета можно по следующим принципам: контрастность, нюансность, ахроматичность. При этом, восприятие цвета связано с характером освещения.

В монументальных живописных композициях важное значение имеет масштабность. Масштабность монументальной живописи в интерьере определяется следующими факторами: согласованностью масштаба архитектурного объекта и масштабов интерьера, то есть реального пространства; согласованностью масштаба живописи и человека; в экстерьере – масштабом реального пространства. Согласованность

функций графика движения, как задающего направление следования человека и как связующего звена интерьеров между собой, является одним из условий синтеза архитектуры и монументальной живописи. Восприятие работ в экстерьере рассчитывается по более сложному графику движения, чем в интерьере. При формировании замысла монументального живописного произведения необходимо учитывать влияние графика движения и скорости движения человека на форму и масштаб монументально-декоративных работ в поле его зрения. Необходимо также заметить, что ряд сюжетов можно использовать только в интерьере: пейзаж, мифологические сюжеты. Содержательный смысл монументальных живописно-декоративных работ в значительной степени определяется их функциональной ролью в среде. При этом, декоративность может проявляться в формах, свободных от непосредственной повествовательности. Иногда реальные условия в интерьере и экстерьере нуждаются лишь в красочном оформлении. Можно заметить, что многие из современных зданий в городах Приднестровья нуждаются в монументальных живописно-декоративных работах, свободных от информативности, которая постоянно воздействует на человека. Здесь уместно использовать выразительные средства метафорического характера, сочетающиеся с большим открытым пространством и придающие произведениям большую эффективность. Наиболее удачными представляются сюжеты, связанные с презентацией специфических, региональных характеристик нашего края через орнамент, сказочные образы, стилизацию современных визуальных форм и придание им колорита народности, местной культуры, а также сюжеты, демонстрирующие значимые, краугольные моменты нашей истории в лаконичной и художественно выразительной форме.

Необходимо заметить, что при формировании проектов монументальной росписи в нашей городской среде следует учитывать тот факт, что она уникальна и, несмотря на самобытность в индивидуальность самого художника, диктует ему соответствующие формы мышления. Природный фактор для работ в экстерьере значительно отличается от воздействия этого фактора для работ в интерьере. Художник при создании экстерьерных работ должен учесть окружающую природу, скорость движения транспорта и людей вблизи работы, размеры объектов, расположенных в зоне видимости работы, общую цветовую обстановку. При этом, если работа выполнена успешно, с учетом ука-

занных факторов, она не только обогащает визуальную среду города, делает ее богаче эстетически, более комфортной для жителей города. Монументальные живописные работы могут стать художественными доминантами, значимыми средоорганизующими факторами, а также понятными всем средствами социальной коммуникации, транслируя основополагающие ценности, духовные и технические достижения, опыт истории и традиции среди населения.

В заключение следует заметить, что в настоящее время монументальные виды живописи продолжают активно использоваться при оформлении интерьеров и экстерьеров зданий. Как и раньше, современная монументальная живопись сохраняет традиции росписи стен вручную, при этом развиваются технологии, совершенствуются и осваиваются новые материалы. Еще одной тенденцией является освоение техник изготовления мозаик и витражей. Сюжеты росписи чаще подбираются из назначения помещения, отдавая предпочтение реалистичности, создающей объемный эффект в интерьере и позволяющей придать соответствующее настроение архитектурному комплексу изнутри. В современной монументальной живописи активно осваиваются новые материалы. В росписи исключительно трудоемкая и требующая технической виртуозности фреска уступает место технике «а секко» (по сухой штукатурке), более устойчивой в атмосфере современных городов.

## **РАЗДЕЛ «ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»**

### **ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕКИ ДНЕСТР В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ**

**Плешко П.Д.**, доцент, к. т. н.  
и.о. зав. кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция»

БПФ ГОУ «ПГУ им. «Т.Г. Шевченко»

**Плешко Л.Р.**, мастерант

**Плешко И.А.**, техник

Государственный аграрный университет Молдовы

**Плешко А.Р.**, техник, КТК

Водные ресурсы и энергетический потенциал реки Днестр составляют более 10 км<sup>3</sup> в среднем многолетнем наблюдении по водомерному посту действующему с 1881г. Хотя уклоны реки не большие, тем не менее, здесь сооружено уже четыре гидроэлектростанции: Дубоссарская ГЭС (1954 г. мощностью 48МВт), Днестровская ГЭС-1 (1983 г., 720 МВт), Днестровская ГЭС-2 МВт, и гидроаккумулирующая Днестровская ГАЭС запущенная в 2009 г., на которой работают уже 3 каждая по 330МВт из 7 с обратимыми гидроагрегатами. В нижнем течении реки расположено Дубоссарское водохранилище с бетонно-земляной плотиной при нормальном подпорном уровне НПУ 28,00 м, длина его равна 125 км до г. Каменки при средней ширине около 525м и площадью зеркала воды в 6,70 тыс.га. Следует иметь ввиду, что после более 60 лет эксплуатации если объем после наполнения при нормальном уровне составлял 485 млн. м<sup>3</sup>, то за это время дно водохранилища достаточно заилилось отложением наносов слоем толщиной 3–5м и в результате полезный объем водохранилища уменьшился в два раза, т.е. оно стало русловым и объем в пределах водохранилища обменивается менее чем 10 дней.



Рис. 1. Внутригодовое распределение выработанной энергии по месяцам года E, кВт\*час за средний по водности год на Дубоссарской ГЭС.

Но в последние годы в связи с запуском в декабре 2009 года первого гидроагрегата на ДГАЭС, когда вода пропущенная через турбины ДГЭС1 с напором более 50 м в нижнее водохранилище подается в верховое искусственное водохранилище объемом 40 млн м<sup>3</sup> на высоту 160 м в течение 4-х часов а затем в часы пик выпускается обратно в режиме гидротурбина – генератор за такое же время, то это приводит к большой неравномерности объемов, уровней и расходов, что сказывается отрицательно на все аспекты. Во-первых в два раза уменьшились объемы попуска после ДГЭС2, что пропускаются в низовье р. Днестр к Дубоссарской ГЭС и соответственно выработка энергии, понижаются уровни воды у существующих 13 крупных насосных станций для водоснабжения. Особенно важны попуски воды в вегетационный период с весны до осени когда могут подключиться для орошения 53 головные насосные станции для Молдовы и ПМР по реке Днестр, тогда потребуется суммарная среднесуточная подача величиной до 250 м<sup>3</sup>/с.

На графике представленном ниже по данным замеров уровня воды на водозаборе из реки Днестр за 2016 г. видно, что вариация его в среднем менее 9 м т.е. на 2 м ниже уровней, которые были до запуска 3-х агрегатов ДГАЭС.



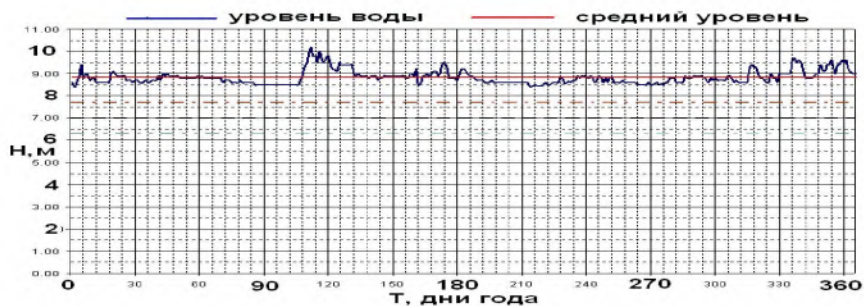


Рис.2. График изменения уровня воды р. Днестр у насосной станции Ваду-луй-Водэ в 2016 г. со средней величиной  $H_{ср}=8,84\text{м}$ .

Это происходит потому, что выработка энергия на ДГАЭС с высоким уровнем более 230 м и ДГЭС1 на 121 м и напоре 55 м, в большом по объему водохранилище равном  $3\text{км}^3$ , которое находится на территории Украины у г. Новоднестровск, Черновицкой области на расстоянии 20 км от ДГЭС2 выше по реке, из которых 4 км и по территории Молдовы с права по течению воды.

Между гидроузлами ДГЭС1 и ДГАЭС расстояние составляет 9,5 км а от ДГАЭС до ДГЭС2 расположенной по проекту и указано в правилах эксплуатации в створе с. Наславця Окницкого района Молдовы 10,5 км. Это расположение дает возможность использовать нижнее водохранилище с плотиной напором 14 м и объемом  $70\text{млн. м}^3$  для оперирования объемами подачи и сброса воды верхнего бассейна при суточном и недельном выравнивания и защиты гидроагрегатов от работы в кавитационном режиме.

Но эти негативные моменты с малыми расходами могут быть устранены если Молдова будет совместно эксплуатировать последнюю ДГЭС2, тем более что на плотине имеются 2 мостовых крана для маневрирования затворами, но для этого необходимо разрешить вопрос демаркации и собственности на правом берегу, которая должна принадлежать Молдове а значит и ПМР, так это было построено бывшим союзом, именно министерствами энергетики и мелиорации.

Демаркация на спорном участке по реке Днестр от места перехода границы с суши на воду в районе южнее г. Козлов в точке пересечения с линией фарватера, что соответствует расстоянию от устья  $661,8\text{ км}$  и далее по течению реки Днестр она проходить по фарватеру до створа



построенной плотины Днестровской ГЭС-2 с бетонной частью (расстояние от устья 657,9 км) в составе здания ГЭС с тремя капсульными гидроагрегатами и водосливной части с 12 пролетами. Линия фарватера в этой зоне может быть установлена по данным промеров глубин поперечного сечения реки, которые были проведены при изысканиях до строительства. Поэтому в верхнем бьефе площадь зеркала реки от фарватера до берега и естественно сам берег при любых положениях уровня, как и в нижнем бьефе за плотинной буферной водохранилища принадлежит Молдове. Что касается демаркации по самой плотине то по всем общепринятым международным нормам граница должна проходить по договору между Украиной и Молдовой т.е по мостам и гидротехническим сооружениям – по середине бетонной части а значит по проекту 163м пополам это по 81,5 м. Таким образом предварительно можно заметить, что граница – водосливная часть из 12 пролетов и 3 от ГЭС, это по 7,5 пролетов обоим.

Раздел собственности Днестровской ГЭС-2 по всем международным нормам должен проводится во-первых по линии демаркации на момент объявления пограничными странами независимости, но так как Молдова провозгласила 27 августа а Украина 24 августа 1991 года, то правильным будет в таком случае назначить раздел на момент с промежуточной датой 25 августа 1991г. на время 24:00 ч. Во-вторых по разработанному в проекте срокам и этапам ввода агрегатов Днестровской ГЭС-2, в котором монтаж, пуск, и начало выработки энергии на всех трех гидроагрегатах должен был завершиться до конца 1990 года, что отражено в копии проекта (690-7-ТО 1, стадия П, лист 23, Гидропроект, Харьков, 1987 г.

Ясно что к этому времени все затворы уже были установлены а это значит, что согласно нормам демаркации на момент раздела вся собственность бывшего в союзе и находящегося за линией демаркации является собственностью Молдовы а значит и ПМР должна эксплуатироваться ею. В крайнем случае, как минимум Молдове принадлежит половина бетонной части плотины с оборудованием на ней и хотя бы один из блоков капсульных гидроагрегатов, причем по общепринятым нормам на совместных трансграничных ГЭС объем воды и выработанная энергия делятся между сторонами поровну, т.е. с момента пуска гидроагрегатов согласно срока ввода агрегатов – пуск 1 агрегата во II квартале 1989 г., пуск 2 агрегата – I квартал 1990г и пуск 3 агрегата – IV квартал 1990 г. Вся выработанная энергия должна делиться поров-

ну за все эти годы (более 25 лет), за минусом затрат на эксплуатацию на этот период. Молдова должна приступить к активной эксплуатации своей части плотины, ГЭС и части буферного водохранилища длиной 3,9 км вверх по течению. В крайнем случае, Молдова оставляет за собой право строить любые сооружения, используя напорный фронт принадлежащей и ей плотины буферной ГЭС. Если Молдова приступает к совместной эксплуатации гидроузла Днестровск-2, то отпадают и проблемы экологии, так как объем воды в водохранилище Днестровск 1 (3 млрд. м<sup>3</sup>) и работа ДГАЭС сможет регулировать сток реки в нижнем бьефе если украинская сторона будет правильно управлять ими.

Для Молдовы и ПМР ранее была разработана схема освоения гидроэнергетического потенциала, которая частично выполнена (рис.3), но есть возможность еще построить малые ГЭС с напором 5 м т.е. с руслом в пределах существующих дамб обвалований, что обеспечит минимум энергии.



Рис. 3 Схема освоения гидроэнергетического потенциала р. Днестр

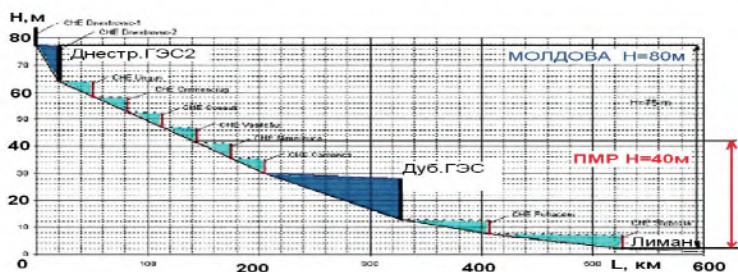


Рис. 4. Вариант сооружения малых ГЭС р. Днестр в пределах Молдовы и ПМР.

Выводы: В пределах реки Днестр на территории Молдовы и Приднестровья есть возможность сооружения малых гидроэлектростанций при соблюдении экологического аспекта обеспечения водой и энергетической безопасности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. «Правила эксплуатации водохранилищ Днестровского комплексного гидроузла» утвержденные Минводхозом СССР. 1987. Москва.

2. Проект: Орошение и обводнение северных районов Молдавской ССР на базе Днестровской ГАЭС 1983–87 гг. Молдгипроводхоз. Кишинев.

### ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. МЕТОД ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВАЖНОСТИ

**Иванова С.С.**, зам. директора по УМР ВПО, ст. преподаватель  
**Бурунсус В.Р.**, преподаватель  
кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Суть экспертных методов заключается в том, чтобы, используя опыт, знания, интуицию специалистов извлечь из субъективных суждений объективную истину. Разновидностей экспертных методов довольно много, но большинство из них могут быть сведены к двум классам: методам прямого ранжирования и методам попарного сравнения. Наилучшими с точки зрения точности выводов являются методы прямого ранжирования, однако они ограничены человеческими возможностями: при числе объектов сравнения 12–15 никакой эксперт не в состоянии проранжировать их правильно. Поэтому при большом числе объектов сравнения прибегают к психологически более комфортным методам попарного сравнения, при котором эксперт отдает предпочтение одному из факторов с точки зрения его влияния на параметр оптимизации. При этом в случае ошибки эксперта неопределенность каждого вывода, если воспользоваться энтропийной оценкой

$$H = -\sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i, \text{ составляет 1 бит.}$$

**Метод весовых коэффициентов важности** (ВКВ) обладает меньшей неопределенностью и более удобен для эксперта с психоклонической точкой зрения.

Для реализации метода весовых коэффициентов важности необходимо соблюдение определенных правил:

1. Опрос экспертов производится только письменно и только в виде специально разработанной анкеты.

2. Анкета должна состоять из пунктов (объектов), в которых сформулированы некоторые утверждения (не вопросы).

3. Пункты анкеты должны быть сформулированы таким образом, чтобы на них каждый эксперт мог ответить однозначно.

4. отбор экспертов производится исследователем по возможности из разнородных групп.

5. Опрос экспертов должен производиться *индивидуально*.

6. Обработка анкет должна вестись объективными методами. Должны быть некоторые контрольные критерии проверки.

7. После обработки анкет должно быть достаточно убедительное представление результатов.

После составления опросного листа эксперт заполняет экспертную таблицу – матрицу по следующему правилу:

$$a_{ij} \begin{cases} 2, \text{ если по мнению эксперта объект } i \text{ превосходит объект } j, \\ 1, \text{ если объекты качественно равны друг другу или эксперт не знает, что сказать,} \\ 0, \text{ если объект } i \text{ уступает объекту } j. \end{cases} \quad (1)$$

Собственно, эксперт заполняет только верхнюю треугольную часть матрицы, на диагонали которой стоят единицы, а нижнюю треугольную часть матрицы заполняет исследователь по правилу:

$$a_{ji} = 2 - a_{ij} \quad (2)$$

При этом с учетом известного правила сложения вероятностей зависимых событий энтропийная мера неопределенности каждого вывода составляет  $H = 0,5$  бит. Это означает, что достоверность выводов при использовании метода ВКВ выше, чем при использовании других методов экспертных оценок.

В конечном виде ранжирование объектов происходит по величине весовых коэффициентов важности  $k$ -го порядка

$$b_i(k) = \frac{p_i(k)}{\sum_{i=1}^n p_i(k)}, \quad (3)$$

где  $p_i(k)$  – *итерированная важность*  $k$ -го порядка для  $i$ -го объекта;  $n$  – число сравниваемых объектов. Конкретно величины  $p_i(k)$  можно найти по следующим формулам:

$$p_i(1) = \sum_{j=1}^n a_j; \quad (4)$$

$$p_i(2) = \sum_{f=1}^n \psi_f \cdot p_f(1); \quad f = \overline{1, n}; \quad (5)$$

$$\psi_f = \begin{cases} 2, & \text{если } p_f(1) < p_i(1), \\ 1, & \text{если } p_f(1) = p_i(1), \\ 0, & \text{если } p_f(1) > p_i(1). \end{cases}$$

Практика показала, что условие стабильности ранжирования соблюдается уже при  $k=1$ , и всегда при  $k=2$ , поэтому считать итерированные важности более высоких порядков нецелесообразно.

Правильность заполнения матрицы и вычисления величин легко проверить по следующему равенству:

$$\sum_{i=1}^n p_i(1) = n^2. \quad (6)$$

Отличие от других методов экспертных оценок метод весовых коэффициентов важности позволяет оценить внутреннюю непротиворечивость ответов экспертов. *Коэффициент внутренней непротиворечивости ответов*  $l$ -го эксперта (коэффициент его компетентности

по данному конкретному вопросу) можно определить по формуле:

$$q_l = \frac{n^3 - \left\{ \sum_{i=1}^n p_i(2) \right\}_l}{\frac{1}{3}(n^3 - n)} \quad (7)$$

Если величина  $q_l$  меньше некоторого граничного значения, например  $q_{ep}=0,5$ , то мнение эксперта не следует учитывать в дальнейших расчетах в силу того, что эксперт сам себе противоречит. В противном случае с мнением эксперта следует считаться.

Экспертным методом ВКВ выделим наиболее влияющие на годную продукцию факторы технологического процесса для обеспечения надежности эксплуатации сооружений, деятельность которых контролирует УПСиС и проверим достоверность информации от экспертов.

Заполним ОПРОСНЫЙ ЛИСТ эксплуатации сооружений УПСиС. Данные приняты от главного инженера филиала ООО «Тираспольтрансгаз – Приднестровье» в городе Бендеры.

Эксперт заполняет верхнюю треугольную часть матрицы по правилу:

Факторы влияния:

$$a_{ij} \begin{cases} 2, & \text{если фактор } i \text{ важнее фактора } j, \\ 1, & \text{если оба фактора одинаковы или эксперт не знает, что сказать,} \\ 0, & \text{если фактор } i \text{ уступает фактору } j. \end{cases}$$

$X_1$  – утечка на вводе в дом;

$X_2$  – утечка на фланце;

$X_3$  – утечка на арматуре;

$X_4$  – сработало ШРП, ГРП;

Факторы $i$	Факторы, $j$				$p_i(1)$	$p_i(2)$
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$		
$X_1$	1	2	2	2	7	25
$X_2$	0	1	1	0	2	4
$X_3$	0	1	1	0	2	4
$X_4$	0	2	2	1	5	13
$\Sigma$	-				16	46



*Коэффициент внутренней непротиворечивости ответов*  $l$ -го эксперта (коэффициент его компетентности по данному конкретному вопросу) можно определить по формуле:

$$q_l = \frac{64 - 46}{\frac{1}{3}(64 - 4)} = 0.9 > 0,5$$

Таким образом, с мнением эксперта следует считаться. Все данные, которые были представлены от сотрудников филиала ООО «Тираспольтрансгаз-Приднестровье» в городе Бендеры по деятельности службы УПСиС достоверны.

Данную методику следует использовать при проведении различного рода исследований, анализов и обработки статистических данных, когда исходные данные для обработки принимаются на основе данных экспертов или специалистов не заинтересованных в получении определенных выводов.

Полученные результаты могут быть использованы для последующего математического моделирования и оптимизации исследуемого технологического процесса.

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Шевченко М.М.**, инженер  
ПТО МГУП «Тираспольэнерго»  
**Поперешнюк Н.А.**, преподаватель  
кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

На сегодняшний день, можно сказать, что водо- и теплоснабжение, как комплекс мероприятий направленных на бесперебойную доставку каждому абоненту воды и теплоносителя связаны между собой. Масштабы водо- и теплопотребления растут с каждым днём, реконструкция жилых и общественных зданий в городах и сёлах, а также увеличение степени благоустройства заставляет нас задуматься о более качественной и надёжной поставке воды и теплоносителя.

В Приднестровской Молдавской Республике в эксплуатации находятся около 500000 км магистральных, внутриквартальных и внутридомовых водопроводных и тепловых сетей диаметром от 15 мм до 700 мм, по которым вода и теплоноситель подаются в жилые и промышленные здания. Затраты электроэнергии на транспортировку теплоносителя от тепло источников до промпредприятий и жилых микрорайонов и потери тепловой энергии при этом очень велики. Удельная повреждаемость трубопроводов к 20–25 годам эксплуатации составляет:

- для трубопроводов большого диаметра (более 500 мм) до 1-го повреждения в год на 1 км трассы двухтрубной сети;

- для трубопроводов среднего диаметра (200–400 мм) – 1–2 повреждения;

- и для трубопроводов малого диаметра (150 мм и меньше) – 3–5 повреждений в год на 1 км трассы.

Для обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, в кризисных условиях, в первую очередь, мы должны руководствоваться наличием финансовых и трудовых ресурсов, а также необходимо учитывать складывающуюся экологическую ситуацию в регионе. Таким образом, появится экономическая основа для внедрения наиболее эффективных технических решений, ведущих к эффекту энергосбережения.

Большое значение в повышении надёжности, и как следствие экономичности работы водопроводных и тепловых сетей имеет эксплуатационная диагностика их состояния. Знание реального состояния трубопроводов, в первую очередь, позволяет существенно сократить объёмы необоснованной замены эксплуатируемых труб. В настоящее время техническое состояние магистральных и внутриквартальных водо- и теплопроводов определяется в основном при помощи гидравлических испытаний, а также шурфовок (вскрытия отдельных участков для визуального осмотра), а внутридомовые сети осматриваются визуально и дают определённую оценку состояния труб. Но для того, чтобы достичь максимального эффекта, необходимо применять комплексные меры, начиная от источников тепла и заканчивая потребителями тепловой энергии.

В отношении источников тепла, можно отметить следующее: основное и вспомогательное оборудование на многих источниках МГУП «Тирастеплоэнерго» морально и физически устарело. В связи с чем, необходимо проведение работ по замене котельного и вспомогательного обо-

рудования на более современное, по возможности, автоматизированное, что обеспечит работу источников тепла без постоянного присутствия персонала. Данные мероприятия находят свое применение на нашем предприятии. Начиная с 2013 года по настоящее время, по республике было заменено 14 водогрейных котлов малой и средней мощности, реконструировано 4 тепловых пункта с заменой кожухотрубных теплообменных аппаратов на более энергоэффективные пластинчатые.

Относительно самих теплопроводов, с целью снижения потерь теплоносителя, а соответственно и повышения эксплуатационных характеристик, при развитии и модернизации централизованных систем теплоснабжения необходимо проводить следующие мероприятия:

1. предусматривать строительство и капитальный ремонт тепловых сетей бесканальной прокладкой с использованием предварительно изолированных труб Изопрофлекс с пенополимерминеральной (ППМ) изоляцией, что обеспечивает до 80% энергоэффективности;

2. выносить теплотрассы из зон затопления подземными и техногенными водами;

3. осуществлять правильный выбор запорно-регулирующей арматуры и теплокомпенсирующих устройств с учетом современных технических решений;

4. оснащать здания индивидуальными тепловыми пунктами по независимой схеме (при технической возможности и обеспечении температурных параметров теплоносителя);

5. восстанавливать рециркуляционные кольца системы горячего водоснабжения.

Использование предварительно изолированных труб Изопрофлекс с ППМ изоляцией успешно применяется на теплоэнергетических предприятиях республики. Можно отметить, что при качественном изготовлении и монтаже предварительно изолированных труб, возможные потери тепла через изоляцию сокращаются в 2–3 раза и практически полностью ликвидируются потери с утечками. Дополнительный экономический эффект возникает от сокращения расхода воды на подпитку сетей и снижения затрат электроэнергии. Также применение данных труб позволяют на 80 % устранить возможность повреждения трубопроводов от наружной коррозии, снизить эксплуатационные расходы по обслуживанию теплотрасс, снизить в 2–3 раза сроки строительства, снизить в 1–2 раза капитальные затраты на бесканальную прокладку

теплотрасс по сравнению с канальной. Срок службы тепловых сетей с предварительной ППМ изоляцией прогнозируется на уровне 30 лет.

При выборе теплокомпенсирующих устройств, необходимо использовать сильфонные компенсаторы, которые, в отличие от сальниковых, обеспечивают полную герметичность. Сильфонные компенсаторы выпускают для всех диаметров труб при бесканальной, канальной, наземной и надземной прокладках. Применение сильфонных компенсаторов на магистральных трубопроводах позволяет в разы сократить удельные утечки воды, а следовательно, и эксплуатационные затраты. Шаровая запорная арматура повышенной плотности и шаровая запорно-регулирующая арматура с гидроприводом, применяемая в качестве клапанов «рассечки», и имеющая улучшенные эксплуатационные характеристики позволяет коренным образом изменить существующие схемы защиты систем отопления от повышения давления.

При проектировании производственных, общественных и жилых зданий необходимо предусматривать энергоэффективные технологии отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения с теплорегенеративными и аккумулирующими элементами для возможности работы теплового оборудования на пониженных параметрах теплоносителя.

При строительстве новых и капитальном ремонте существующих производственных, общественных и жилых зданий, системы отопления необходимо оснащать приборами регулирования потребления тепловой энергии. При проектировании жилых домов, предусматривать системы отопления с приборами поквартирного учета и регулирования теплоснабжения, и возможностью подключения этих приборов к устройству сбора и передачи данных. А также на законодательном уровне, запрещать жильцам многоэтажных жилых домов проведение капитального ремонта систем отопления самовольно без привлечения специализированных организаций, имеющих лицензию на проведение данного вида работ, при этом использовать только сертифицированные материалы.

Конечно, данный комплекс мероприятий требует финансовых возможностей обслуживающих предприятий и государства в целом, а также временных ресурсов. Но ожидаемый эффект должен быть стимулом для всех звеньев теплоэнергетического комплекса республики.

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПОДАЧИ ВОДЫ, ИСПОЛЬЗУЯ ТОЛЬКО ГИДРАВЛИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ**

**Плешко П.Д.**, доцент, к. т. н.  
и.о. зав. кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

**Плешко И.А.**, техник  
Государственный аграрный университет Молдовы

Еще со времен Архимеда, который изобрел винтовой подъемник, люди использовали всякие средства как водяные колеса для подачи воды на определенную высоту, чтоб потом распределять ее под гравитацией по назначению для полива, снабжения водой, причем с разными видами привода.

В прошлом веке, как в мире, и в частности в союзе, широко использовались серийно выпускаемые водоподъемные установки с гидравлическим тараном разной производительности, к примеру, при водозаборе из каптированных родников. Работа гидравлического тарана основана на использовании явления гидравлического удара – явление когда при быстром закрытии трубопровода, где жидкость до этого была в движении, резко повышается давление и распространяется по всей длине. Гидротаран работает автоматически без применения двигателей внутреннего сгорания, тепловых, электрических и т.д.

Конструкция такого устройства состоит из корпуса, который служит для направления движения потока жидкости и закрепления его к фундаменту, для соединения узлов и деталей. Между колпаком и корпусом устанавливается эластичная резиновая диафрагма. Напорный клапан при помощи пружины и резиновой прокладки плотно должен прилегать к седлу, чтобы обеспечить хорошую герметичность камеры. Сам ударный клапан одной стороной закреплен в нижней части сбрасывающего выходного фланца, причем консольная стороны подвешена с помощью цепи к регулируемой тяге. Вода, поступающая на вход к гидротарану по так называемому питательному трубопроводу определенной длины и диаметра под давлением, поступает в корпус через открытое отверстие сбрасывающего на выход фланца, и по мере движения воды ударный клапан увлекается резко согласно закону Д.Бернулли вверх закрывая отверстие этого сбрасывающего на выход

фланца. В тот же момент происходит гидравлический удар, чаще прямой под действием которого открывается напорный клапан и вода поступает в герметичную камеру.

$$p = \rho v c; \quad (1)$$

где:  $p$  – величина повышения давления при прямом гидроударе;  
 $\rho$  – плотность жидкости;  
 $v$  – скорость жидкости в подводящем трубопроводе до удара;  
 $c$  – скорость распространения удара в трубопроводе.

Процесс гидроудара прекращается, усилием пружины напорный клапан закрывается и жидкость снова поступает через открывшееся отверстие сбрасывающего на выход фланца. Далее действие повторяется в прежнем порядке, а жидкость поступившая в камеру, сжимает находящийся там воздух, создавая определенное повышенное давление, под действием которого вода направляется в напорный трубопровод и подается на вверх к потребителю, чаще водонапорный бак или резервуар. Подаваемый расход гидротарана зависит от диаметра питающей и напорной трубы, высоты перепада, а также геометрической высоты, на которую подается вода и др.

Такие гидравлические тараны могут работать при перепаде воды более полуметра и больше с подачей 3-18 л/с на высоту до 150 м и выпускались в России, Украине, Армении, Румынии. Так марки УИЖ-К-100 (Украинского института животноводства) на Пятигорском машиностроительном заводе с подачей до 4 л/сек, марки ЕрПИ (Ереванский политехнический институт), но более всего получили распространение гидротараны российские марки ТГ-0 и ТГ-1 (1946г.) выпущенные заводом «Таран» один из которых до сих пор с пятидесятых годов находится и работает в лаборатории гидравлических машин государственного университета Молдовы. Такие гидравлические тараны работают с коэффициентом полезного действия (0,6-0,8) находя по формуле:

$$\text{К.п.д. таранной установки,} \quad \eta = \frac{q * H}{Q * h}, \quad (2)$$

где,  $Q$  – расход или количество воды, притекающей к тарану по питающей трубе в единицу времени, л/с;

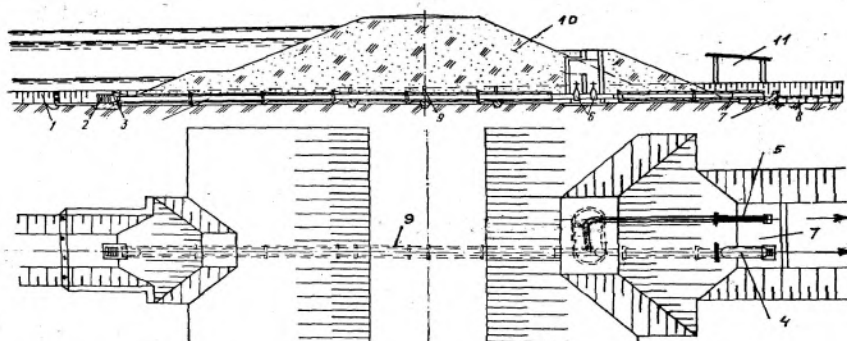


$h$  – высота падения воды – расстояние по вертикали от горизонта воды в источнике до отверстия ударного клапана, м;

$q$  – подача тарана, л/с;

$H$  – высота нагнетания – вертикальное расстояние от отверстия клапана до горизонта воды в напорном баке, м (если подающая труба под уровнем).

Но известны устройства работающие по другому принципу движения, вращательному, состоящие из гидротурбины, например, на рабочем колесе которой на периферии жестко закреплено рабочее колесо насоса выполненное на кафедре Гидромашин в Политехе в Тимишоаре. В последнее время исходя из позиции энергосбережения на кафедре гидравлики и гидротехники в научно-техническом центре гидроэнергетики, предложены гидравлические трансформаторы состоящие из гидравлической турбины осевой горизонтального или вертикального исполнения, на валу которых напрямую или при необходимости через мультипликатор присоединяется по специально проведенному расчету с элементами гидравлического подобия насос, таким образом, чтобы коэффициентом полезного действия комплексного агрегата с элементами насосной установки в намеченном диапазоне режимов был оптимальный эффект. Такие гидроагрегаты можно устанавливать на донных водовыпусках и водосбросах при плотинах на водохранилищах, прудах в системе гидромелиорации, водоснабжения и водоотведения и других местах, где имеется достаточный перепад воды.



*Рис.1. Схема установки гидротрансформатора на выпуске при плотине.*

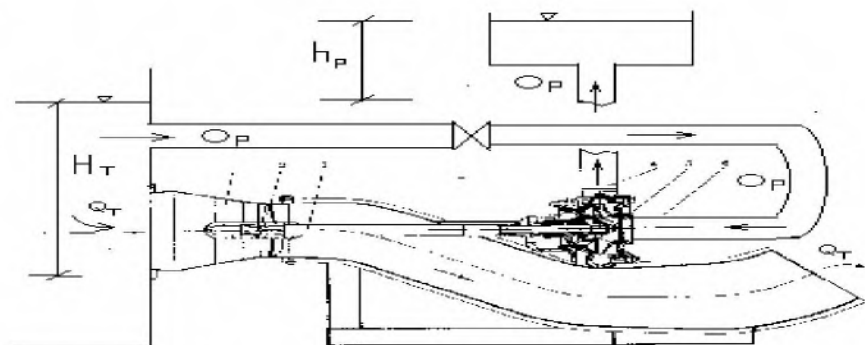


Рис.2. Гидроустановка состоящая из осевой турбины и центробежного насоса.

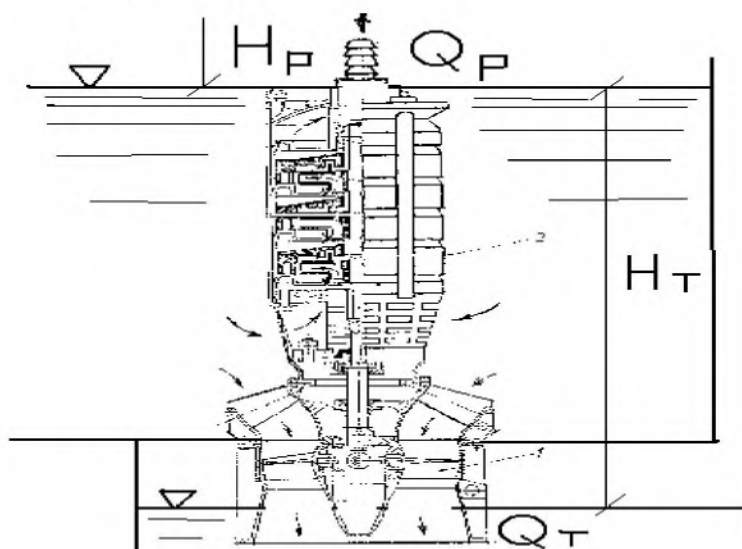


Рис.3. Гидроагрегат с вертикальным валом для подачи воды.

Расчетные зависимости гидравлического трансформатора для подачи воды:

$$Q_a = Q_T + Q_H; \quad n_T = n_H; \quad (3)$$

$$N_T = \gamma Q_T H_T \eta_T; \quad N_H = \gamma Q_H H_H / \eta_H; \quad N_T = N_H; \quad (4)$$

$$Q_t N_t \eta_t \eta_n = Q_n N_n; \quad \eta_a = \eta_t \eta_n; \quad (5)$$

где:  $Q_a, Q_t, Q_n$  – расход агрегата, турбины, насоса;

$N_t, N_n$  – напор турбины и насоса;

$\eta_a, \eta_t, \eta_n$  – к.п.д. агрегата, турбины, насоса;

$N_t, N_n$  – гидравлическая мощность турбины и насоса;

$\gamma$  – удельный вес воды.

**Вывод.** Гидроагрегаты состоящие из турбины и насоса весьма перспективны.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Трёмбовельский Д.И. Гидравлический таран и его использование. М.1983.

## СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

**Иовская Т.В.**, преподаватель  
кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Актуальность темы:

Проложенные распределительные стальные газопроводы ещё в 50-60-е годы сегодня интенсивно стареют, вследствие чего возникают аварийные ситуации.

В этой связи актуальной задачей является разработка эффективных технологий. Одной из таких современных технологий является автоматизированная система контроля. Система, представляет собой многоуровневую централизованную систему, работающую в реальном масштабе времени, состоящих в совокупности технических средств автоматизики, телемеханики, связи и обработки информации.

Для начала хотелось бы выделить основные определения, что такое мониторинг.

Мониторинг – непрерывный процесс наблюдения и регистрации параметров объекта, в сравнении с заданными критериями.

Мониторинг критически важных и опасных объектов – процесс инструментального автоматизированного круглосуточного наблюдения за отдельными параметрами объектов.

Целью мониторинга является предупреждение чрезвычайных ситуаций и повреждения или разрушения объектов. Основным отличием этого вида мониторинга является то, что в процессе мониторинга от-

слеживаются деформации и сдвиги объекта и отдельных его элементов, что позволяет предотвратить наступление негативного события, а не проинформировать экстренные службы о случившемся ЧП.

Не секрет, что газификация городов и районов республики неуклонно растёт. Всё новые жилые дома, промышленные и коммунально-бытовые предприятия подключаются к системе газоснабжения. Усложняются и вопросы обеспечения безаварийной и бесперебойной поставки природного топлива потребителям. Для надёжного и эффективного решения поставленных задач специалисты газовых служб успешно используют в повседневной практике передовые технологические разработки. Одной из таких современных технологий является автоматизированная система контроля. Система, представляет собой многоуровневую централизованную систему, работающую в реальном масштабе времени, состоящих в совокупности технических средств автоматики, телемеханики, связи и обработки информации.

Теперь все показатели работы на данных ГРП, через специальные датчики, по системе телеметрии поступают на центральный диспетчерский пункт аварийно-диспетчерской службы. Данная технология в режиме реального времени производит круглосуточный мониторинг газового оборудования и состояние работы системы.

В состав оборудования ГРП входит (рисунок 1):

- Шкаф управления;
- Датчик низкого давления;
- Датчик среднего давления;
- Два датчика охранной сигнализации;
- Газосигнализатор;
- Сирена;
- Источник питания.

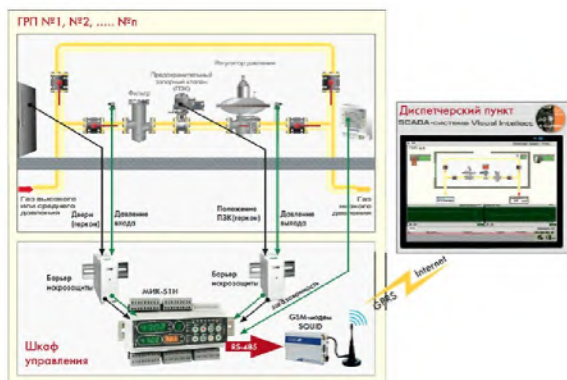


Рисунок 1.

Оборудование и программное обеспечение системы устанавливается на ГРП и в центральной диспетчерской службе и служит для сбора информации о состоянии технологического процесса газоснабжения на ГРП, её передачи на сервер телеметрии предприятия и отображения на рабочих местах, а также для передачи команд диспетчера на ГРП.

Аппаратные и программные средства системы, установленные на объектах должны обеспечивать:



*Рисунок 2.*

Контроль значений основных параметров ГРП:

- Давление газа на входе в ГРП (рисунок 2).
- Давление газа на выходе ГРП (рисунок 2).

Контроль дополнительных параметров ГРП:

- Основной расход газа через ГРП.
- Расход газа на отопление.
- Температура газа.
- Температура обратной сетевой воды.
- Температура воздуха в помещении.
- Температура воздуха на улице.

Контроль вспомогательных параметров ГРП:

- Положение дверей основного помещения (открыто/закрыто)
- Положение дверей вспомогательного помещения (открыто/закрыто)
- Положение предохранительно-сбросного клапана.
- Уровень загазованности во всех помещениях ГРП.

- Пожарная сигнализация.

Экономическая эффективность от внедрения системы:

- Уменьшение сроков обхода ГРП.
- Отсутствие необходимости самопишущих приборов входного и выходного давления и их обслуживание.
- Уменьшение технологических потерь через оборудование ГРП

Вывод:

С внедрением автоматического контроля скорость реагирования оперативных служб значительно возрастет.

Это позволит практически полностью исключить возможность возникновения внештатных ситуаций, не только предотвращать аварии, но и реагировать на изменения работы системы.

## **АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПМР**

**Швыдка М.А.**, преподаватель  
кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»,  
аспирант Белгородского технологического  
университет им. Шухова БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Газовая отрасль в существенной степени влияет на социально-экономическое развитие нашей республики, способствует стабильной работе объектов промышленности, сельского хозяйства и жилищно-коммунальной сферы. Сегодня в Приднестровье проводится модернизация всей системы газовой отрасли, внедряются современные технологии, продолжается газификация населенных пунктов.

Поэтому роль газовой отрасли считается неотъемлемой части системообразующих отраслей приднестровской экономики. В соответствии с Распоряжением Министерства газовой промышленности СССР – Всесоюзного промышленного объединения по добыче газа в Украинской ССР («Укргазпром») – в июне 1965 года была создана Кишинёвская дирекция строящегося газопровода.

Сравнение эффективности использования природного газа для газификации потребителей по отношению к другим видам топлив, проведенное по основным показателям (наименьшая теплотворная



способность сравниваемых топлив; КПД котельных установок на соответствующем топливе; стоимость энергоносителей с доставкой; показатель топливной составляющей в стоимости 1 Гкал тепловой энергии) позволяет сделать следующий вывод: природный и сжиженный газы, обладая наивысшей теплотой сгорания, наивысшим значением КПД котельных установок, средней стоимостью, позволяют получать тепловую энергию дешевле, чем при использовании альтернативных энергоносителей, таких как мазут, дизельное топливо.

24 октября 1967 года Кишинёвская дирекция была преобразована, и появилось первое в Молдавии газотранспортное предприятие – Кишинёвское районное управление Газпрома СССР. Именно эта структура и стала предшественницей ООО «Тираспольтрансгаз – Приднестровье».

ООО «Тираспольтрансгаз-Приднестровье» – компания, основным видом деятельности которой является транспортировка и поставка природного газа – обеспечивает поставки газа потребителям Приднестровья, Молдовы и транзит природного газа ОАО «Газпром» в страны Балканского региона и Турцию.

ООО «Тираспольтрансгаз-Приднестровье» является организацией, находящейся в подведомственности Министерства регионального развития, транспорта и связи Приднестровской Молдавской Республики. В состав ООО «Тираспольтрансгаз-Приднестровье» входят 5 филиалов в городах Тирасполь, Бендеры, Рыбница, Дубоссары, Слободзея.

В соответствии с Программой газификации населенных пунктов ПМР их газоснабжение планируется осуществлять в зависимости от уровня развития газовой инфраструктуры. Программа газификации в настоящее время направлена на достижение максимального, экономически оправданного уровня газоснабжения территорий, улучшение бытовых условий жизни населения, преимущественно в сельской местности, поскольку уровень газификации сельских населенных пунктов ПМР значительно отстаёт от городов, тогда как газификация сёл значительно повысила бы привлекательность сельского образа жизни и уменьшила отток молодёжи из деревни.

Важным направлением обеспечения надежности и безопасности функционирования существующих газораспределительных систем является внедрение новых прогрессивных технологий, материалов, технологического оборудования, средств измерения и метрологии, обеспечивающих высокую экономическую эффективность, надежность и

безопасность газораспределительной системы. По оценке специалистов ООО «Тираспольтрансгаз-Приднестровье» с 2016 года газопроводов, прослуживших 50 и более лет, в Приднестровье насчитывается свыше 5 тыс. км. Срок эксплуатации более 2 тысяч ГРП и ШРП, ГРУ превысил 40 лет.

Более 200 тысяч газифицированных квартир и частных домов. На фоне 91 тысячи в 1990-м году. Выросло среди абонентов и число предприятий с 223 до 1800. Разрослись распределительные сети. Подземных и надземных газопроводов сегодня 4782 км. Прибавим к этому 360 км магистралей.

В связи со значительным износом производственных фондов важным элементом системы управления промышленной безопасностью газораспределительной системы является:

- постоянный контроль эксплуатации и технического состояния газопроводов, оборудования и других инженерных сооружений;
- переход на полиэтиленовые газопроводы, новые изолирующие и герметизирующие материалы, запорно-регулирующее оборудование, современные методы диагностики и неразрушающего контроля технического состояния газопроводов;
- внедрение современных систем альтернативного газоснабжения.

## **АСПЕКТЫ ПО ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ СИСТЕМ ВОДОТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**Плешко П.Д.**, доцент, к. т. н.  
и.о. зав. кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция»

**Поперешнюк Н.А.**, преподаватель  
кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»

БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

**Плешко И.А.**, техник  
Государственный аграрный университет Молдовы

Основная задача в данной статье состоит в том, чтоб на основе измерений, определить реальные параметры отдельно насосных агрегатов и трубопроводов водо- или теплоснабжения, комбинации парал-

тельно и последовательно работающих насосов и водоводов, а также по насосным станциям в целом. Следует заметить, что мощность насосных агрегатов в каскаде водоподачи, которые периодически работают в течение года, имеют значительную величину, а при таких затратах электроэнергии очень важно чтобы общий КПД был более высоким. Оптимизация работы отдельно взятой насосной станции зависит от работы насосных агрегатов, входящих в нее, от которых требуется работа с высоким КПД на всех режимах. Для этого с помощью измерений следует установить реальные параметры и характеристики насосов отдельно и в разных комбинациях, чтобы в дальнейшем разработать рекомендации по эксплуатации в оптимальном режиме, сохраняя в необходимой комбинации максимально возможный КПД.

Для определения характеристик работы насосных агрегатов, необходимо замерить или определить расходы, давления и напоры, мощности полезную и на валу насоса, электродвигателя, КПД, частоты вращения вала насоса или двигателя, а также электрических параметров (напряжения, силы тока, мощности электропитания и частоты тока).

В то же время, для обеспечения нормальной работы насосов в различных режимах есть необходимость в некоторых измерениях для определения текущей величины кавитационного запаса и сравнения его с допустимой величиной, чтоб предотвратить появление кавитации на неблагоприятных режимах работы насосов.

В данной работе будем рассматривать центробежные насосы, в которых жидкость перемещается путем обтекания лопастей рабочего колеса от центра к выходу по спиральной камере с осью вращения рабочих колес, расположенной горизонтально. Такие насосы с двухсторонним входом (Д) и консольного типа (К) чаще предназначены для подачи холодной и горячей воды с температурой до 358-393К (85-120°C). Причем цифры в марке таких насосов даны для оптимального режима, которые соответствуют максимальному КПД, а давление на входе в эти насосы должно быть не более 0,2-0,3МПа (2-3кгс/см<sup>2</sup>). Кроме того допускается работа насосов с понижением частоты вращения не более чем на 1/3 при применении преобразователя частоты тока для сохранения оптимального КПД, а в сторону превышения с приводом от электродвигателя не более 60 Гц по частоте тока и то непродолжительное время. Что касается рабочей зоны напорной характеристики насоса, то она не должна выходить за пределы подачи от

номинала в пределах  $0,7-1,2 Q_{\text{ном}}$ . Допускается также работа насоса с обточенными рабочими колесами, но при снижении КПД не более 3% для обточки до 10% и не более 8% при обточке до 20% по наружному диаметру. При параллельной работе насосов допустимые отклонения напоров должны находиться в диапазоне  $\pm 2...5\%$ .

### **Методы определения основных показателей и характеристик насоса**

Объемная подача насоса  $Q$ , измеряемая в системе СИ в ( $\text{м}^3/\text{с}$ ), как отношение объема подаваемой воды на выходе за единицу времени, при эксплуатации будет измеряться в напорном трубопроводе, после отбора воды на охлаждение и смазку в трубопроводе с помощью приборов с определением средней скорости движения жидкости  $V$  в поперечном живом сечении потока с данной площадью  $S$ , и далее с вычислением расхода жидкости по уравнению неразрывности потока или постоянства расхода:  $Q=SV$ . В настоящее время расходы измеряются с помощью ультразвуковых преобразователей, накладываемых непосредственно на стенки прямого участка трубопровода. Так для переносного варианта могут быть применены приборы FLUXUS ADM 6515 и для стационарного PANAMETRICS TransPort PT868, предел погрешности измерения: 1–3 %.

Напор насоса,  $H$  (м), как полная удельная механическая энергия, приобретенная жидкостью при прохождении через насос, определяется разностью удельных энергий в выходном и входном сечениях потока относительно плоскости сравнения, проходящей через ось насоса. Причем удельная энергия жидкости определяется основным уравнением гидродинамики Бернулли и предусматривает измерение давления, положение центров сечения и скоростных напоров. Измерение давления производится образцовыми механическими манометрами с диаметром корпуса не менее 160 мм и современными преобразователями давления с цифровыми считывающими устройствами. Для эксплуатационных измерений рекомендуется использовать приборы SPECTROLOG IPI, с погрешностью измерений до 0,5 %.

$$H = P / \rho g ; \quad (2.1)$$

где:  $H$ -напор насоса, м;

$P$ -давление насоса, Па;

$\rho$  – плотность, кг/м<sup>3</sup>;

$g$  – ускорение силы тяжести, м/с<sup>2</sup>.

Тогда давление насоса  $P$ , определяется согласно уравнения Бернулли по формуле:

$$P = P_2 - P_1 + \rho \left( \frac{V_2^2 - V_1^2}{2} \right) + \rho g (Z_2 - Z_1); \quad (2.2)$$

где:  $P_1$  и  $P_2$  – давление на входе и выходе из насоса, Па;

$V_1$  и  $V_2$  – скорость воды на входе и выходе, м/с;  $Z_1$  и  $Z_2$  – высота центра сечения входа и выхода, м;

Частота вращения вала насоса или электродвигателя  $n$  (об/мин), измеряющих непосредственно тахометрами или через частоту тока  $f$  (Гц), зная число пар полюсов  $p$ , по формуле:

$$n = 60 f / p; \quad (2.3)$$

Для определения мощности насоса должен измеряться крутящий момент на валу насоса и частота его вращения, но по стандарту допускается и путем измерения мощности приводящего электродвигателя с последующим учетом его КПД на заданном режиме, но для этого надо знать зависимость КПД электродвигателя от его мощности. Мощность питания электродвигателя можно определить по киловаттметру, или замеряя линейное напряжение  $U_{\text{л}}$  и фазный ток  $I_{\text{ф}}$  при соединении обмоток звездой, учитывая при этом коэффициенты трансформации по току и напряжению, определится по формуле:

$$N_{\text{э}} = \sqrt{3} U_{\text{л}} I_{\text{ф}} \cos \varphi; \quad (2.4)$$

В случае определения мощности по счетчику электроэнергии, надо разность показаний количества энергии за единицу времени  $E$ , например за час, умножить на коэффициент трансформации  $K$ , тогда формула будет:

$$N_{\text{э}} = E K; \quad (2.5)$$

Мощность на валу электродвигателя или насоса в этих случаях будет:

$$N_{\text{в}} = N_{\text{э}} \text{КПД}_{\text{э}}; \quad (2.6)$$

Полезная мощность насоса равна мощности сообщаемой насосом жидкости:

$$N = Q P = 9,81 Q H; \quad (\text{кВт}) \quad (2.7)$$

Коэффициент полезного действия насоса (КПД) есть отношение полезной мощности насоса к мощности на валу насоса или электродвигателя будет равна:

$$\text{КПД}_н = N / N_в ; \quad (2.8)$$

КПД насосного агрегата будет равно отношению полезной мощности насоса к мощности насосного агрегата или мощности питания электродвигателя:

$$\text{КПД}_а = N / N_а ; \quad (2.9)$$

Электрические параметры будут измеряться с помощью комбинированного прибора FLUKE 87 III TRUE RMS MULTIMETER (величина тока, напряжения).

Важной стороной для анализа работы системы является определение потерь напора в трубопроводах с построением гидравлической характеристики, в которой дана зависимость общих потерь напора по длине и в местных сопротивлениях от расхода. Полученная кривая откладывается на общем графике с реальной характеристикой насоса работающего в данной системе, от отметки величины геометрической высоты подъема или гидростатического напора. Точка пересечения этих кривых дает рабочую точку и соответствует данному режиму работы насоса в эксплуатации системы водотеплоснабжения.

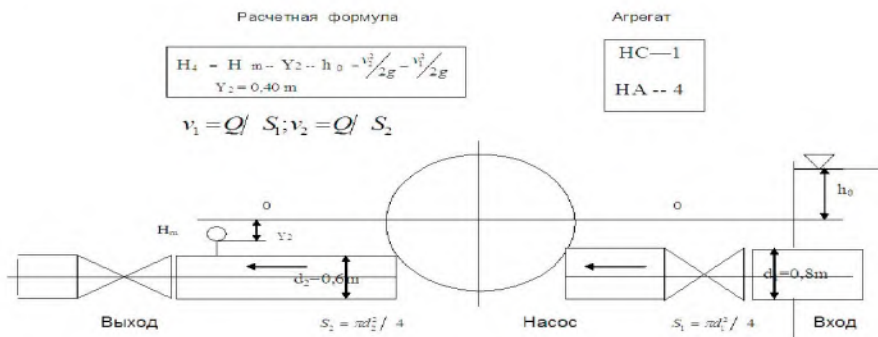


Рис.1. Схема определения реального напора насоса Д6300-80.



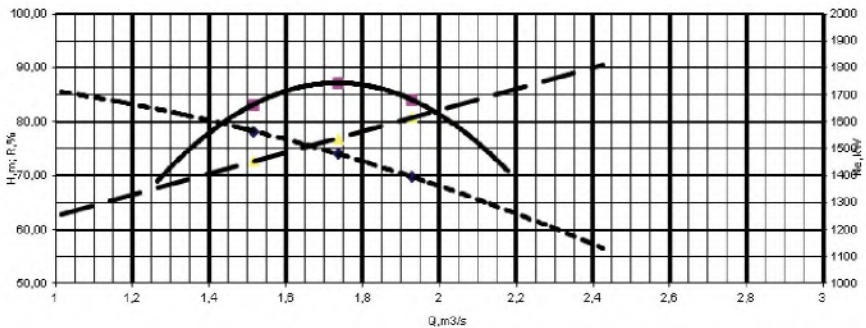


Рисунок 2. Реальная характеристика насосного агрегата Д6300-80.

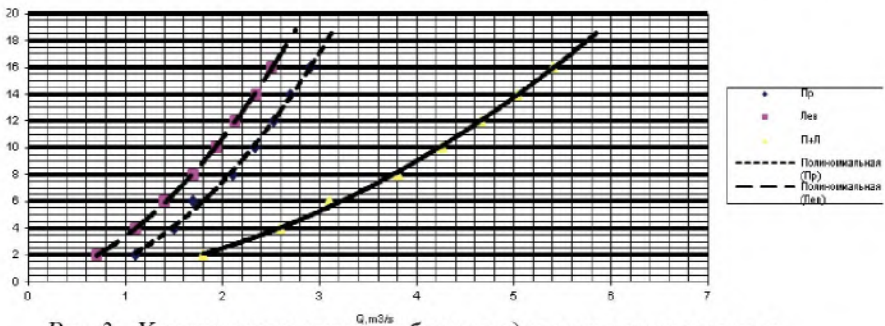


Рис. 3. Характеристики трубопроводов при параллельном соединении.

Для точной оценки этих общих потерь напора следует выбрать мерные сечения в начале (1–1) и в конце (2–2) водовода, в которых будут измеряться все параметры, входящие в основное уравнение гидродинамики (Д. Бернулли).

Затем следует выбрать плоскость отсчета и перейти к замеру показателей, входящих в уравнение, по которому определятся потери напора как разность полных удельных энергии в соответствующих сечениях.

$$h = (Z_1 + h_1 + v_1^2 / 2g) - (Z_2 + h_2 + v_2^2 / 2g); \quad (2.10)$$

где:  $Z_1, Z_2$  (м) – высота центров сечении трубопроводов от плоскости отсчета;

$h_1, h_2$  (м) – напоры соответствующие давлениям в центрах сечений.

$v_1, v_2$  (м/с) – средние скорости воды в сечениях.

Важными показателями эффективности работы насосной установки будут:

а) затраты электроэнергии для подачи единицы объема воды ( $e_1$ )  
$$e_1 = E/W; (\text{кВтч/м}^3) \quad (2.11)$$

б) затраты электроэнергии для подъема одного тонна-метра воды ( $e_2$ )  
$$e_2 = E/GH; (\text{кВт ч/ тм}); \quad (2.12)$$

где:  $G$  – сила тяжести воды (вес), т.

в) количество потерянной электроэнергии на гидравлические сопротивления в трубопроводах при различных режимах водоподачи:

$$E_n = N_n T; (\text{кВт ч}) \quad (2.13)$$

г) количество теряемой электроэнергии из-за гидравлических сопротивлений в трубопроводе на единицу его длины:

$$e_n = E_n/L; (\text{кВт ч/ м}) \quad (2.14)$$

где:  $L$  – длина трубопровода в (м).

На основании выше изложенного, можно сделать вывод, что современные методы измерения и анализа параметров позволяют оптимизировать работу насосных агрегатов в системе водо- и теплоснабжения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 6134-2007. Насосы динамические. Методы испытаний.
2. Плешко П.Д. Методика и приборы для оценки эффективности работы насосно-энергетического оборудования насосных станций в системе водоснабжения. Международная научно-практическая конференция «Роль природообустройства в обеспечении устойчивого функционирования и развития экосистем». Сборник научных трудов МГУП. 2006. Часть II–М.153–157с.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

**Иванова С.С.**, зам. директора по УМР ВПО, ст. преподаватель  
кафедра «Теплогасоснабжение и вентиляция»  
БПФ ГОУ «ЛГУ им. Т.Г. Шевченко»

**Ротарь И.С.**, инженер по охране и безопасности труда  
филиал ООО «Тираспольтрансгаз-Приднестровье», г. Бендеры

Сбережение энергии всех видов – эта задача становится все актуальнее в современном мире. Эти технологии также должны быть эко-

логически безопасны и не меняют хода жизни общества в целом и привычного склада дел каждого человека в отдельности.

Использовать энергосберегающие технологии в промышленности в частности в газовой – значит существенно повысить потенциал предприятия за счет снижения риска возникновения аварийных ситуаций, а так же за счет использования современного оборудования, внедрение новых разработок и технологий. **Энергосберегающие технологии разрабатываются на основе инновационных решений, они на данный момент являются выполнимыми технически и приносят экономическую выгоду.** Шагая в ногу со временем филиал ООО «Тираспольтрансгаз-Приднестровье» в г. Бендеры также применяет современные технологии производя модернизацию старого и изношенного газового оборудования газорегуляторных пунктов и шкафных регуляторных пунктов. Данная модернизация позволяет значительно повысить безопасность, снизить риски аварийных ситуаций и значительно уменьшить потери газа.

В условиях постоянного повышения уровня газификации жилых зданий, промышленных и коммунально-бытовых предприятий в условиях эксплуатации газовых сетей и оборудования со сроком эксплуатации более 40 лет актуальными становятся вопросы обеспечения безопасности, безаварийности функционирования систем транспортировки и распределения газа.

Большая протяженность газовых сетей, распределенность ГРП, отсутствие оперативной информации о состоянии оборудования создает предпосылки для возникновения аварий с тяжелыми последствиями.

Автоматизированные системы контроля нашли широкое применение в России, Белоруссии, Украине и в Молдове.

Автоматизированная система диспетчерского контроля газораспределительного пункта (ГРП) предназначена для предотвращения аварий, их прогнозирования, мониторинга состояния газового оборудования, учета расхода при наличии счетчика, повышения качества предоставления услуг населению и позволяет вести аварийно-диспетчерской службе работы по сбору, постоянному контролю и архивированию значений различных аналоговых и цифровых параметров на ГРП, проводить оповещение специалистов АДС об аварийно-пороговых значениях контролируемых параметров.

Основные контролируемые параметры:

- давление газа на входе в ГРП;
- давление газа на выходе из ГРП;
- загазованность помещения;
- несанкционированное открытие дверей помещений ГРП;
- защитный потенциал на газопроводе.

Все это ведет к снижению затрат на эксплуатацию, а так же значительно снижает риски аварийных ситуаций.

Применение для системы газоснабжения полиэтиленовых труб для прокладки подземных газопроводов – позволяет в разы сократить время и экономить не мало ресурсов, так как для монтажа данного газопровода не требуется: электросварочные работы, изоляционные работы, испытаний стыков. Также сокращается время и затраты на земляные работы (т.к. размеры траншеи под полиэтиленовый газопровод значительно меньше), в разы уменьшается количество используемой техники. Так же небольшой вес таких изделий позволяет максимально упростить их транспортировку, хранение и монтаж. Стальные трубы из-за своего веса отличаются сложностью установки и транспортировки и, поэтому всё чаще предпочтение отдают ПЭ изделиям.

Как и любое другое изделие, газовая труба ПЭ отличаются рядом положительных качеств, которыми обусловлена их эффективность. Рассмотрим основные преимущества этой продукции:

- имеют устойчивость к коррозионным воздействиям, в отличие от многих металлических труб;
- монтаж таких труб отличается простотой. Кроме этого, скорость проведения установочных работ полиэтиленовых деталей выше, если сравнивать с металлическими трубами;
- полиэтилен имеет резистентность к агрессивным химическим веществам и не нуждается в дополнительной электрохимической защите;
- не нуждаются в монтаже гидроизоляционных материалов, так как сами обладают отличными характеристиками;
- полиэтиленовые детали соответствуют всем государственным стандартам качества;
- гладкие стенки таких изделий обеспечивают высокие пропускные показатели. В отличие от металлических деталей, на их стенках

не оседают солевые отложения и прочие, сужающие просвет трубы, частицы;

- полиэтиленовые трубопроводы являются экологически чистыми и не выделяют вредных веществ, которые могут причинить вред человеческому здоровью.

- эксплуатационный срок полиэтиленовых трубопроводов значительно выше, чем у металлических аналогов. При нормальной эксплуатации он может достигать 50 лет, а в некоторых случаях — больше;

- стоимость на такие изделия ниже, чем на металлические, что для многих строительных компаний является основополагающим фактором.

Стыковка двух отдельных полиэтиленовых деталей осуществляется посредством специальных соединительных элементов — фитингов. Фитинги представляют собой соединительные элементы различной конфигурации и монтируются с помощью стыковой или же электромуфтовой сварки.

Большое значение в энергосбережении играет экономия газового топлива при использовании его для обогрева жилья. Практически все газовое отопительное оборудование произведенное еще в Советском Союзе не было рассчитано на повышенное КПД, но в современном мире, когда цена на газ достаточно велика и с каждым годом увеличивается, данное оборудование потребляет слишком много газа на цели отопления. На сегодняшний день увеличивается спрос на современное более энергоэффективное, экономичное и более безопасное в эксплуатации газовое оборудование. Новое современное газовое оборудование отечественного и импортного производства для отопления частных домовладений разрабатывается с учетом максимальной энергоэффективности у которых КПД имеет значение: например для котлов фирмы Beretta от 83 до 89 %. И с каждым годом выпускаются все современнее оборудование КПД у некоторых даже приближается к 100% (это так называемые конденсационные Котлы). Доля современного оборудования с каждым годом увеличивается, но скорость увеличения конечно зависит от благосостояния наших граждан.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ СТЕНДОВ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА»**

**Кривой А.В.**, преподаватель  
кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»  
БПФ ГОУ «ПГУ им.Т.Г. Шевченко»

В результате стремительного роста научно-технического прогресса каждые десять лет в мире происходит удвоение объема научных и общих знаний. Данный факт вызывает крайне большое увеличение количества информации, которая используется в сфере обучения. При этом возникает особенная необходимость усовершенствования учебного процесса и повышения его эффективности и качества. Важная роль в решении этой проблемы отводится средствам обучения. От уровня их развития и правильной организации применения в учебной деятельности в значительной мере зависят эффективность и результат обучения.

В практику учебного процесса прочно вошли технические средства обучения (ТСО). Они представляют собой комплекс технических и звуковых учебных пособий и аппаратуры, служащих для поддержания процесса обучения, которые также называют аудиовизуальными средствами, которые обеспечивают образное восприятие изучаемого материала, его наглядную конкретизацию в форме наиболее доступной для восприятия и запоминания.

Главная задача учебного процесса в динамичном и быстро развивающемся производстве и повышения его эффективности является ускорении научно-технического прогресса (НТП), роста производительности труда, а также улучшения качества продукции.

Развивающиеся научно-техническая революция (НТР), быстрый рост существующих и появление новых отраслей промышленности вызывает, в свою очередь, необходимость дальнейшего развития системы высшего и среднего специального образования, повышения качества подготовки молодых специалистов для всех отраслей промышленного производства.

При этом все четче на первый план выступает потребность в подготовке не просто хороших специалистов, обладающих тем или иным объемом знаний, но прежде всего людей, умеющих творчески мыслить,



способных быстро адаптироваться к непрерывно изменяющимся требованиям НТП. Поэтому сейчас, как никогда остро, ощущается необходимость в использовании максимальных усилий для совершенствования содержания обучения, средств и методов подготовки специалистов.

Одним из направлений, по которому должно идти это совершенствование, является развитие и укрепление материально-технической базы учебного заведения. Сюда относятся широкое внедрение технических средств обучения, оснащение лабораторий и кабинетов новейшим оборудованием и приборами, модернизация лабораторных стендов и макетов, с учетом последних достижений науки и техники на современной компонентной базе.

Научная работа всегда была основой и двигателем технического потенциала и поиска новых методов введения инновация. В ней использовались все средства теоретического и, в частном случае, практического моделирования необходимых ситуаций в проектируемых системах.

Например, если рассматривать систему теплоснабжения, то для рассмотрения процессов, происходящих в тех или иных случаях, возможно применение (использование) уменьшенной модели с последующей экстраполяцией полученных данных. Вторым способом исследования может быть компьютерное моделирование, в котором заранее закладываются все необходимые параметры исследования, хотя и без учёта непредвиденных обстоятельств. Ещё одним из способов можно, безусловно, упомянуть и реальную систему, но создание такой системы только ради эксперимента представляется абсурдным.

Те же методы можно использовать при проектировании систем водоснабжения, газоснабжения и вентиляции, пусть и с небольшими поправками. Но во всем этом вопросе экспериментов есть один существенный и важный аспект: умение работать с такими системами и ставить на них опыты закладываются у студентов ещё на начальных предметах по своей профессии.

Так знания использования и принципа действия систем по теплогазоснабжению и вентиляции закладываются на предметах – физика, математика, механика жидкости и газа, а также теплотехника. На этих дисциплинах преподаются основы для будущих инженерных изысканий в области энергетики. Знания на данных дисциплинах закладывают основу не только для изучения гораздо более сложных предметов на

старших курсах, но и для научно-практических исследований в дальнейшем.

Для таких вот исследований создаются научно-практические лаборатории, которые и являются существенным подспорьем для будущих инноваций и изобретений. Что же касается начальных предметов, то для них применяют экспериментальные стенды, о которых будет идти речь дальше.

Например, стенды по дисциплине «Механика жидкости и газа» выполняют множество различных задач.

### «МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ» (ТМЖ-2В-09-12ЛР-01)

Учебный стенд по исследованию течения жидкости предназначен для изучения: режимов течения от ламинарного до турбулентного с визуализацией течения; исследование потерь давления (напора) при течении через местные сопротивления и по длине; иллюстрация уравнения Бернулли, диаграмма напоров (для резкого расширения; для плавного сужения и расширения) с изменением положения трубопровода в вертикальной плоскости; характеристики трубопроводов с местными сопротивлениями; силовое воздействие струи на преграду, исследование характеристик насоса и характеристик работы одного и двух насосов (применяемого в насосной установке) при различных схемах включения. Измерение расхода жидкости – объемным способом с использованием мерной емкости и секундомера (секундомер электронный, закреплен на панели стенда). Расход измеряется в полуавтоматическом (по датчикам заполнения емкости) или ручном (с использованием секундомера с ручным запуском и остановкой) режиме. В стенде используется замкнутый поток жидкости (воды).



Рисунок 1.

## Стенд гидравлический универсальный ТМЖ-2



*Рисунок 2.*

Позволяет исследовать гидродинамические явления при различных режимах течения жидкости; измерять гидродинамические параметры и изучать методы и средства их измерения.

## СТЕНД АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТМЖ-1М



*Рисунок 3.*

Позволяет исследовать пространственные и плоские течения воздуха; их структуру течений и характер возникающих в потоках гидроаэродинамических явлений; изучать методы и средства измерения основных гидроаэродинамических параметров, измерять их и устанавливать между ними зависимость.

Все эти лабораторные и практические стенды являются необходимыми для проведения учебных занятий, позволяют проводить исследовательские работы студентов в рамках студенческих научных кружков, а также могут использоваться для экспериментальных изысканий при

создании нового оборудования и усовершенствовании уже используемого.

Таким образом, использование научно-практических стендов по дисциплине «Механика жидкости и газа» позволит не только успешно подготовить будущих специалистов в области теплогазоснабжения и вентиляции, но также будет способствовать самостоятельному росту дальнейших исследовательских и инновационных работ.

## **УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОМ РЕЖИМОМ ЗДАНИЙ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

**Поперешнюк Н.А.**, преподаватель  
кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

На сегодняшний день, энергосбережение является одной из приоритетных задач энергетической политики любого государства, не является исключением и Приднестровье. О чем свидетельствует ряд нормативных и законодательных документов. Данный факт обусловлен неэффективным расходом энергетических и топливных ресурсов, а также постоянным увеличением их стоимости.

Мы уже рассматривали доленое потребление энергии в многоквартирных домах, где было отмечено, что на отопление зданий в среднем расходуется до 75% потребляемой энергии в целом [4]. И анализировали ряд энергосберегающих мероприятий, применяемых в системах отопления. В данной статье хотелось бы подробнее остановиться на управлении тепловым режимом зданий как способе энергосбережения.

Современные требования к проектированию систем отопления диктуют в качестве обязательного условия автоматическое управление ими. Очевидно, что такое управление должно повысить эффективность функционирования систем отопления, а соответственно обеспечить оптимальные параметры внутреннего воздуха при минимальных затратах топливно-энергетических ресурсов.

Но в настоящее время большая часть многоквартирных домов в Приднестровье – это здания с устаревшими инженерными коммуникациями, а тепловые вводы в здания, как правило, подключены к тепло-

вым сетям по не регулируемой зависимой схеме. При таких схемах подключения теплоноситель из тепловой сети поступает непосредственно в систему отопления, что исключает возможность местного управления тепловым режимом здания и, как правило, вызывает «перетопы» в зданиях в начале и конце отопительного периода, когда температура наружного воздуха колеблется в пределах нуля градусов. А невозможность снижения температуры теплоносителя в тепловых сетях до значений, требуемых для нужд отопления при высоких температурах наружного воздуха, объясняется тем, что регулирование тепловых сетей производится по совмещенной нагрузке отопления и ГВС. А температура воды в системе ГВС не может быть ниже 55–60°C.

Для решения данной проблемы можно предложить следующие решения:

- замену не регулируемых тепловых вводов на автоматизированные регулируемые по погодозависимому графику;

- или устройство автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов при независимом присоединении к тепловым сетям.

И те, и другие хорошо зарекомендовавшие себя в последние годы. Данные решения позволяют регулировать температуру теплоносителя, поступающего непосредственно в отопительные приборы системы отопления здания, в соответствии с температурой наружного воздуха, что может обеспечить экономию тепловой энергии в пределах 10-40%. А при независимой схеме присоединения, к тому же, гидравлически изолировать систему отопления здания от тепловых сетей через пластинчатый теплообменник.

Для достижения максимального эффекта необходимо учитывать реальные теплотехнические характеристики конкретного здания и его системы отопления.

Для обеспечения погодозависимого управления тепловым режимом здания, в зависимости от схемы присоединения системы отопления к тепловым сетям, необходима установка регулирующего клапана (двух- или трехходового), циркуляционного насоса и контроллера (рис. 1 и 2), который анализирует температуры наружного и внутреннего воздуха, а также температуру теплоносителя в подающем и обратном теплопроводе системы отопления. Принцип такого управления заключается в поддержании постоянной температуры внутренних помещений с учетом изменения наружной температуры воздуха.



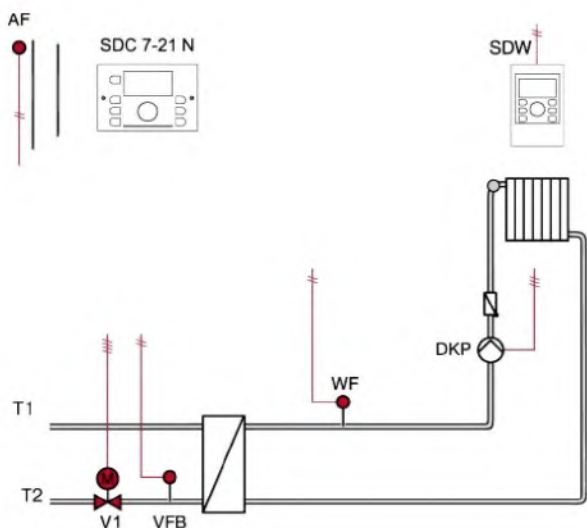


Рис. 1. Схема независимого присоединения системы отопления:

*SDC7-21N* – контроллер; *AF* – датчик температуры наружного воздуха; *VFB*, *WF* – датчики температуры теплоносителя; *V1* – двухходовой регулирующий клапан; *DKP* – циркуляционный насос системы отопления; *SDW* – датчик температуры внутреннего воздуха или комнатный модуль для удаленного регулирования

Алгоритм поддержания постоянной внутренней температуры помещений в зависимости от температуры наружного воздуха встроен в автоматику контроллера. Зависимость между этими значениями, а также значениями температуры теплоносителя в теплопроводе системы отопления называется кривой нагрева. Как уже отмечалось выше, для обеспечения максимального эффекта, значения кривой нагрева необходимо выстроить в зависимости от теплотехнических и конструктивных особенностей конкретного здания, типа системы отопления в нем и других факторов, оказывающих влияние на поддержание оптимальной внутренней температуры отапливаемых помещений.



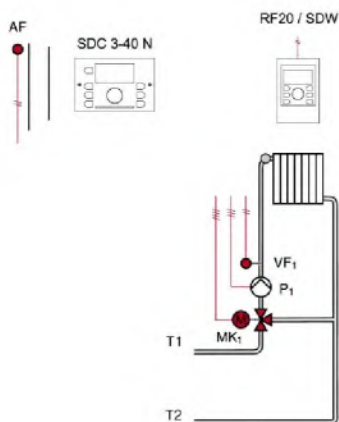


Рис. 2. Схема независимого присоединения системы отопления к тепловой сети: SDC3-40N – контроллер; AF – датчик температуры наружного воздуха; VF1 – датчик температуры теплоносителя; МК1 – трехходовой регулирующий клапан; P1 – циркуляционный насос системы отопления; RF20/SDW – датчик температуры внутреннего воздуха или комнатный модуль для удаленного регулирования

Наклон кривой нагрева можно рассчитать по следующей формуле:

$$a = \frac{(t_{\text{воды max}} - t_{\text{воды min}})}{t_{\text{нар max}} - t_{\text{нар min}}} \quad (1)$$

где:

$t_{\text{воды max}}$  – максимальная температура теплоносителя в подающем теплопроводе системы отопления, при самой низкой наружной температуре, °С;

$t_{\text{воды min}}$  – минимальная температура теплоносителя в подающем теплопроводе системы отопления, когда потребность в отоплении падает, °С;

$t_{\text{нар max}}$  – максимальная наружная температура, при которой отопление еще функционирует, °С;

$t_{\text{нар min}}$  – минимальная наружная температура в данной местности °С.

В зависимости от типа системы отопления и температуры теплоносителя в подающем теплопроводе, наклон кривой нагрева может находиться в пределах от 0,2 до 1,4 для низкотемпературных систем отопления, и от 1,4 до 2,0 для традиционных радиаторных систем отопления многоквартирных домов.

Понятно, что в многоквартирных домах технически очень сложно, да и не целесообразно, устанавливать датчики температуры внутреннего воздуха в каждом отапливаемом помещении. Для этого необходимо

выбрать одно помещение, в котором будет очень точно поддерживаться внутренняя температура, а ее приемлемость для остальных помещений будет зависеть от правильности выбора помещения.

**Вывод.** Существует возможность управления тепловым режимом здания, не только во вновь строящихся системах отопления, но и в уже действующих. Достаточно модернизировать или дооснастить не достаточным оборудованием тепловые вводы и правильно настроить автоматику в зависимости от теплотехнических и конструктивных особенностей конкретного здания и типа системы отопления в нем.

## **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Наумова С.И.,** преподаватель  
кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Проблема защиты окружающей среды – одна из важнейших задач современности. Выбросы промышленных предприятий, энергетических систем и транспорта в атмосферу, водоемы и недра на современном этапе развития достигают таких размеров, что в крупных промышленных центрах уровень загрязнений значительно превышает допустимые санитарные нормы. Продолжающиеся загрязнения природной среды газообразными, жидкими и твердыми отходами промышленных производств наносят непоправимый ущерб экологии и здоровью населения.

Исследования, проведенные в последние десятилетия во многих странах мира, показали, что все возрастающее разрушительное воздействие антропогенных факторов на природную среду привело ее к кризису. Среди различных составляющих экологического кризиса (нехватка чистой пресной воды, истощение сырьевых ресурсов) наиболее угрожающий характер приняла проблема загрязнения незаменимых природных ресурсов – воздуха, воды и почвы – отходами промышленности и транспорта.

Важнейшей проблемой остается очистка сточных вод, сбрасываемых в водные объекты.

В связи с этим в современном обществе все больше возрастает роль и задачи современных специалистов, призванных на основе оценки степени вреда, наносимого природе индустриализацией производства, разрабаты-

вать и совершенствовать инженерно-технические средства защиты среды обитания, развивать безотходные технологические производства.

Газовоздушные выбросы являются наиболее распространенными и массовыми загрязнениями в промышленности. Перемещение пылевых облаков в густонаселенные районы городов опасно тем, что они на своей поверхности адсорбируют значительно более вредные загрязняющие вещества. Все это обостряет экологическую обстановку в городах, в связи с чем ужесточаются экологические требования к производству тепловой энергии: возрастает контроль экологических органов, разрабатывается новая нормативная документация, где устанавливаются пределы допустимых загрязнений атмосферы.

Разработка новых экологически чистых технологий нуждается в качественно новом уровне экологического воспитания. В реальной практике тепловых энергосистем нельзя избавиться от вредных выбросов в атмосферу. Традиционное производство тепловой энергии связано с неизбежным загрязнением окружающей среды по условиям протекания основных технологических процессов, но и при действующих технологиях можно значительно понизить газовоздушные загрязнения, поэтому разработка пылеулавливающих устройств, безотходных тепловых электростанций и экологически чистых технологий является актуальной задачей.

Промышленное производство строительных смесей позволяет значительно увеличить использование зол и шлаков тепловых электростанций в составе смесей. Многие страны мира используют в строительстве до 50 процентов производимых на тепловых электростанциях золошлаковых отходов, а в странах СНГ – менее 5 процентов. Размещение заводов строительных смесей на тепловых электростанциях вблизи дымовых труб и пылеуловителей позволит значительно снизить затраты при производстве строительных материалов за счет использования золых отходов, частично замещающих цемент, и дробленого шлака, замещающего песок и мелкий щебень. Благодаря данной технологии себестоимость таких строительных материалов, производимых на заводах, расположенных на тепловых электростанциях, снизится по сравнению с традиционными во много раз и обеспечится экологическая чистота производственного процесса.

Таким образом, одним из решений проблем очистки выбросов промышленных предприятий является создание безотходных производств, разработка экологически чистых технологий.

## РАЗДЕЛ «АВТОМОБИЛИ»

### ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ КОМФОРТА И УДОБСТВА АВТОМОБИЛЕЙ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Ляхов Е.Ю., ст. преподаватель

Ляхов Ю.Г., ст. преподаватель  
кафедра «Автомобильный транспорт»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

При проектировании и разработки транспортных средств, часто игнорируются – комфорт и удобства, которые в определённой степени заботится о том, чтобы водители и пассажиры путешествовали и выполняли водительские функции так же удобно как безопасно и эффективно.

Функциональна потребность любого транспортного средства, это комфортабельное сиденье, которое должно распределять поддержку на подушку сиденья и в спинке. Проблема в том что, автомобильные сиденья должны обслуживать модели различных габаритов и в любом случае должны позволить принять сидящее положение, которое обеспечивает хорошее рабочие взаимодействие с рулевым колесом и педалями.

При вертикальном положение спинки сиденья достигается два дополнительных преимущества: лучшая обзорность с места водителем и более легкий вход, и выход из кабины (кузова легкового автомобиля).

Эти вещи помогают объяснить, почему так много водителей, и особенно маленьких женщин водителей, чувствуют себя непринужденно при движении в джипах. Поиск хорошего сиденья, это проблема между основным автомобильным проектом, который требует уменьшить лобовую площадь и снизить центр тяжести, и эргономикой, которая требует, чтобы водитель сидел вертикально со столь же высокой линией обзора, как реальный.

Конструкционно сиденья и его положения обычно основывают на «среднестатистическом мужчине» – человеку, который предоставляет

собой, в терминах высоты, веса, длины руки, длины ноги и т.д. у среднего представителя мужского населения.

От этой отправной точки проектирование расширяют возможности сидений и регулировок под потребности потребительских клиентов. В большей степени положения сиденья могут быть преодолены, если обеспечиваются достаточные подстройки по высоте и досягаемости, но проблема в недостатке свободного пространства.

Сейчас все передние сиденья легковых автомобилям предлагают регулирование продольного положения и угла наклона спинки сиденья, тем больше откинется спинка сиденья, тем больший диапазон продольного движения необходим для обслуживания данного диапазона размеров водителя. Для наилучших положений спинки сиденья рулевое колесо должно регулироваться с различной длиной ног возможность получать одинаково удобную досягаемость рулевого колеса.

В автомобилях среднего и большого класса для места водителя обеспечивается дополнительное регулирование.

Наиболее распространенное дополнительное регулирование – высота сиденья, но и меняются много сидений, которые также обеспечивают регулирование угла наклона подушки и количество поясничной поддержки.

Регулирование наклона подушки позволяет водителям избежать скольжения вперед в неудобное и необоснованное сидячее положение и, подобно регулированию угла наклона спинки сиденья, может изменить распределения давления, чтобы избежать постоянного дискомфорта.

В современных условиях автомобилисты ожидают высокий уровень комфорта не только от сидений, но и от системы вентиляции и прогрева.

Проблема проявившихся недавно, – чрезвычайно низкое количество высокой температуры, выделяемой при малой загрузке новым поколением высокоэффективных дизельных двигателей непосредственного впрыска. Обычно эффективность системы нагрева кабины – функция размера радиатора нагревателя и вместимости контура циркуляции охлаждающей жидкости нагревателя; но дизели высокой эффективностью не в состоянии выделять достаточно тепла для поддержания комфортной температуры в салоне автомобиля при отрицательной температуре окружающей среды. Предложение о преодолении этой про-

блемы включают использование горелок и высокой температуры, полученной от генераторов переменного тока, охлажденных жидкостью.

Имеется возрастающий интерес в сокращении расхода энергии системы кондиционирования воздуха, которые ответственные за существенные паразитные потери, сокращая мощность и увеличивая расход топлива. Самые последние компрессорные координирования используют переменного углового пластинчатые двигатели, изменяющие ход компрессора и, таким образом, потребление мощности в зависимости от потребностей системы.

## **К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ РАЗМЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

**Сидоров В.М.**, д.т.н. конф. университетар  
кафедра «ТС и ИМ»  
Государственный Аграрный Университет Молдовы

Статистика показывает, что полезное время работы машин и тракторов составляет лишь 60%, а остальное время уходит на устранение неисправностей и техническое обслуживание, причём одной из этих причин является качество металла [1]. Стремление к сокращению затрат средств и простоев техники приводит к широкому внедрению материалов, обладающих высокой твёрдостью износостойкостью, специфическими физико – химическими свойствами, в том числе при восстановлении изношенных поверхностей валов методом постановки дополнительных ремонтных деталей (втулок),

Однако традиционные методы обработки резанием при восстановлении деталей с использованием подобных материалов часто оказываются малоэффективными или неприемлемыми, особенно при обработке точных (6...8 квалитет) отверстий.

Основным методом обработки восстанавливаемых деталей высокой точности и твёрдости является абразивное шлифование, которое характеризуется рядом особенностей, существенно ограничивающих производительность обработки и ухудшающих качество ремонта. В первую очередь это относится к внутреннему шлифованию, которое



по известным причинам сопровождается значительно большим теплообразованием и гораздо худшими условиями его отвода. С уменьшением диаметра обрабатываемого отверстия, а значит и шлифовального круга, условия работы последнего ухудшаются, снижается жёсткость оправки шлифовального круга, а также скорость резания [2].

По сравнению с внутренним шлифованием более перспективной является электрохимическая размерная обработка отверстий (ЭХРО), что объясняется отсутствием механического контакта между инструментом и обрабатываемой деталью и соответственно термического и силового воздействия на обрабатываемую поверхность. Производительность электрохимической обработки легированных конструкционных сталей в 10...12 раз выше по сравнению с шлифованием [3]. В результате создания новых, прерывистых схем ЭХРО, позволяющих вести процесс при малых межэлектродных зазорах (0,01...0,05)мм, удалось повысить точность формообразования деталей до 0,05...0,1мм. В то же время импульсно – циклические способы ЭХРО характеризуются высокой сложностью и стоимостью оборудования большими эксплуатационными расходами и их применение не целесообразно в условиях ремонтного производства.

Однако если обратиться к простым и поэтому надёжным техническим решениям, то в условиях практически любого ремонтного предприятия можно изготовить установку, которая с успехом заменит внутреннее шлифование отверстий в ДРД изготовленных из труднообрабатываемых традиционными способами материалов [4].

На рис. 1 и 2 изображена схема установки. Установка состоит из бака для электролита 1, насоса 2, напорного бака 18 установленного на высоте 3...4 метра, пьезометрической трубки 17 с графитовыми электродами 22 и электрохимической ячейки.

Обрабатываемая деталь 9 (втулка) устанавливается в шпинделе 12 установки с помощью цанги 14 и фиксируется гайкой 15. Шпиндель 12 вращается на полый цапфе 29, в которую через изоляционную втулку 28, запрессован электрод – инструмент 16. Цапфа 29 закреплена неподвижно в разъемном кронштейне из текстолита 30, в окна которого, размещены токосъемные щётки 7. Технологическое напряжение подводится к обрабатываемой детали 9 от источника постоянного тока 5 посредством кабеля 6 щёток 7 и токосъемника 8 и шпиндель 12. Шпиндель, а вместе с ним и обрабатываемая деталь получает вращение от электродвигателя 10 через клиноремённую передачу 11.

Установка оснащена системой активного контроля (непрерывного измерения размера) обрабатываемого отверстия в процессе ЭХРО и прекращения процесса обработки при достижения заданного размера, обрабатываемого отверстия. Она состоит из электрода-инструмента 16, манометра (пьезометрической трубки 17) с графитовыми электродами 22 включёнными в электрическую цепь управления подачи технологического напряжения, напорного бака 18, переливного устройства 19, сливного 20 и напорного трубопровода 21.

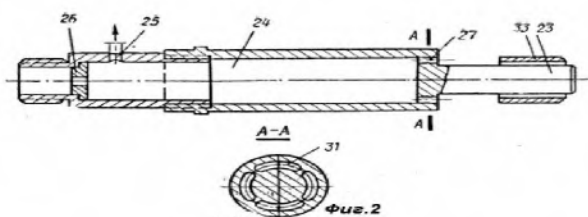
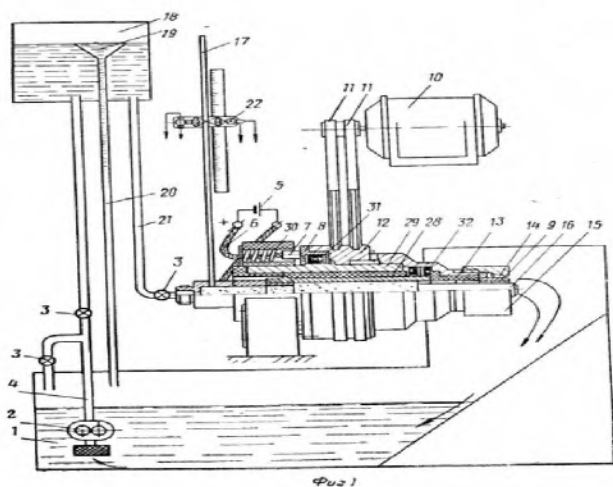
Электрод-инструмент состоит из рабочей части 23, камеры 24 отбора давления, которая соединяется с манометром 17 через отверстие 25.

Для повышения точности измерения давления на входе в камеру установлена шайба 26 с калиброванным отверстием. Электролит из камеры отбора давления поступает в межэлектродный зазор через отверстие 27.

Установка работает следующим образом.

Электролит из бака 1 насосом 2 подается в напорный бак 18, где устанавливается постоянный уровень, так как его избыток истекает в переливное устройство 19. По трубопроводу 21 электролит поступает под постоянным напором в камеру 24 и далее через отверстия 27 и межэлектродный зазор возвращается в бак 1. Давление электролита в камере 24 электрода-инструмента измеряется манометром 17, Шпиндель 12 вместе с обрабатываемой деталью 3 вращается с постоянной скоростью.

При включении источника 5 постоянного тока, так как уровень электропроводного электролита в пьезометрической трубке 17 находится выше электродов 22, то к электродам ячейки подаётся технологическое напряжение, и электрическая цепь ячейки замыкается через электролит в межэлектродном зазоре и начинается процесс анодного растворения. Межэлектродный зазор в процессе обработки непрерывно увеличивается, поэтому давление в камере 24 уменьшается, в связи с этим непрерывно понижается уровень электролита в пьезометрической трубке 17. При этом графитовые электроды 22 в последней, устанавливается так, чтобы цепь подачи технологического напряжения размыкалась в тот момент, когда давление в манометре 17 достигнет уровня, соответствующего заданному размеру обрабатываемого отверстия (межэлектродному зазору), предварительно определённого тарировкой.



## ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРИИ «РЕНОВАЦИЯ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ» В УСЛОВИЯХ БПФ ПГУ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

Котомчин А.Н., ст. преподаватель  
Ляхов Е.Ю., ст. преподаватель  
кафедры «Автомобильный транспорт»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Современное развитие науки и техники требует создание новых конструкционных материалов, обладающих повышенными физико-механическими свойствами, которые способны обеспечивать повышенный уровень работоспособности и долговечности автотранспортной

техники, как при её производстве, так и при восстановлении изношенных деталей.

С этой целью при кафедре «Автомобильный транспорт» открыта НИЛ (далее лаборатория) «Реновация машин и оборудования»\*. Одним из важнейших аспектов в подготовке лаборатории является научно-обоснованная организация рабочего места для проведения необходимых опытов и испытаний с целью получения износостойких покрытий на основе хрома и сплавов железа-хром при восстановлении и упрочнении деталей машин.

Для этого были выделены подвальные помещения корпуса «Б» БПФ ПГУ им. Т.Г. Шевченко, намечены следующие этапы:

1. выбор помещения;
2. подготовка помещения под лабораторию;
3. проектирование и размещение вентиляции и освещения помещений;
4. выбор оборудования и приборов для выполнения опытов;
5. организация рабочих мест для выполнения опытов и испытаний.

Компоновка лаборатории (см. рис. 1) преследует основную цель – выделенную подвальную площадь переоборудовать в опытно-экспериментальное отделение. Как правило, при этом размещаем только лабораторное и экспериментальное оборудование. Оборудование вентиляционное, электротехническое, вспомогательное оборудование,

\* – руководитель профессор кафедры «Эксплуатация и ремонт МТП» Корнейчук Н.И.

службы ремонта, складские помещения для материалов и другие подразделения отделим от опытно-экспериментального отделения стеной, обеспечивающей необходимую звукоизоляцию и пожар взрывобезопасность.

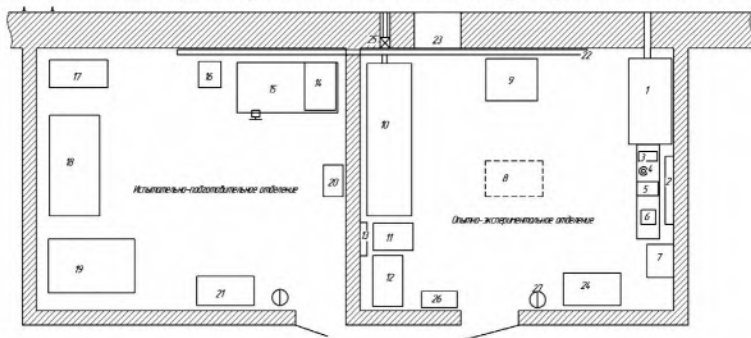


Рис. 1. Планировка лаборатории «Реновации машин и оборудования»

1-Вытяжной шкаф, 2-Щит контроля и управления, 3-Выпрямитель 3-х фазный, 4-Регулятор напряжения, 5-Регулятор тока, 6-РН-метр, 7-Аналитические весы, 8-Установка для фильтрации электролита, 9-Машина для получения шлифов, 10-Вытяжной шкаф, 11-Холодильный агрегат, 12-Тумба, 13-Щиток управления, 4-Настольный сверлильный станок, 15-Слесарный верстак, 16-Аквадистатор, 17-Машина для испытания на усталость, 18-Машина трения, 19-Разрывная машина, 20-Токарный станок учебный, 21-Шкаф для вещей и инвентаря, 22-Приточно-вытяжная вентиляция, 23-Ниша с полками для хранения химикатов и посуды, 24-Шкаф для лабораторной посуды, 25-Вентилятор, 26-Ящик с песком, 27-Огнетушитель.

Основное условие при планировке лабораторий – соблюдение безопасности опытов, организация надлежащих рабочих мест и проходов между оборудованием для его обслуживания и ремонта.[1]

Оборудование в лаборатории располагается в ряд от стены начиная от вытяжного шкафа, далее идёт щит управления и внизу на подставке выпрямитель 3-х фазного тока, регулятор напряжения и регулятор тока (см. рис. 2). Спереди лабораторной возле стены будет располагаться машинка для получения шлифов (см. Рис. 3), с помощью которой будут производиться снятия слоя металла с покрытием с дальнейшим изучением структуры покрытого слоя.

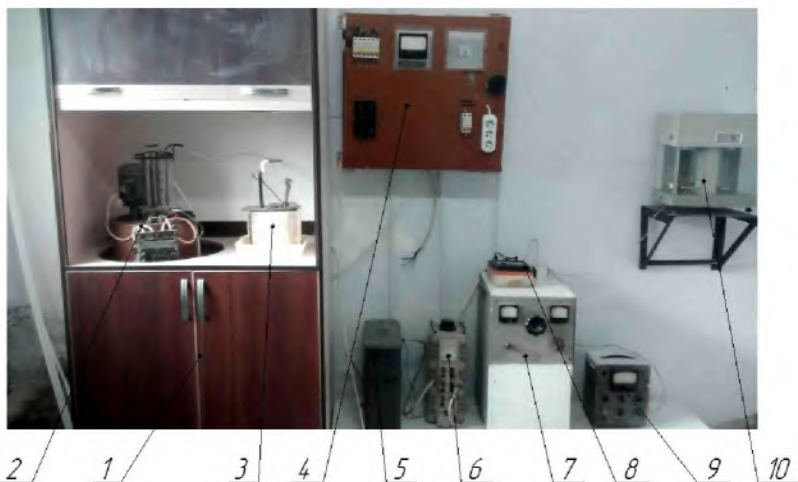


Рис. 2. Схема рабочего места для нанесения покрытий: сплав железа-хром.



1-вытяжной шкаф, 2-установка для подогрева и поддержания температуры электролита в ванне, 3-ванна для травления, 4-щит управления, 5-выпрямитель, 6-регулятор напряжения, 7-регулятор тока, 8-вольтметр, 9-рН-метр, 10-аналитические весы



*Рис. 3. Машинка для получения шлифов*

Воздушная среда является важнейшим элементом условий труда в лаборатории. Излишняя влажность или низкая температура, запылённость воздуха, загазованность, сквозняки оказывают вредное воздействие на организм человека, вызывают снижение его работоспособности, увеличивают возможность травматизма и профессиональных заболеваний. Для лаборатории параметры микроклимата приведены в ГОСТ 12.1.005, в соответствии с которым будет поддерживаться температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в рабочей зоне. [1]

При оптимальных условиях действительны следующие параметры микроклимата:[4]

- в холодный и переходный периоды года температура воздуха 17–19 °С, относительная влажность 60–40 %, скорость движения воздуха не более 0,3 м/с;

- в тёплый период года температура воздуха 20–22 °С, относительная влажность 60–40 %, скорость движения воздуха не более 0,4 м/с.

СНиП 2.04.05-86 предписывает принимать допустимые условия



при проектировании отопления и вентиляции, а оптимальные условия при проектировании кондиционирования воздуха.

Обеспечение теплового режима на рабочем месте обеспечивается применением искусственной вентиляции и централизованным отоплением.

*Естественное освещение* обеспечивается световыми проёмами в стенах. Световые проёмы оборудованы специальными приспособлениями (площадками), позволяющими передвигаться по фронту световых проёмов для очистки их от пыли и грязи.

При *искусственном освещении* в лаборатории применена система комбинированного (общее и местное) освещения. Система комбинированного освещения используется на операциях шлифования и полирования, а также в местах контроля показаний измерительных приборов и проведения визуальных контрольных операций. В остальных случаях (на участках очистки поверхности, нанесения покрытий, приготовления растворов, мойки оборудования), используется система общего освещения.

Проектируемая лаборатория относится к категории вредных производств, так как в процессах обработки поверхности и нанесения покрытий в воздух производственных помещений выделяется большое количество вредных веществ, опасных для человеческого организма. Для удаления вредных веществ и создания нормальных условий труда предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция. Гигиеническое назначение вентиляции состоит в том, чтобы удалять вредные выделения в местах их образования (местная вентиляция) и из всего объёма помещения (общеобменная вентиляция) и подавать в помещение чистый воздух. Помимо удаления вредных веществ вентиляция служит для удаления излишней влажности, нормализации температурного режима, а также обеспечения взрывопожаробезопасности. [1]

Процессы химической и электрохимической обработки поверхности металлов осуществляются в ваннах, заполненных различными растворами минеральных кислот, щелочей, солей и их смесями. При этом выделяются аэрозоли, пары. Более подробный перечень веществ и агрегатное состояние приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных газов и паров в атмосфере и класс их опасности [1]

Наименование вещества	Агрегатное состояние*	Класс опасности**	ПДК, мг/м <sup>3</sup>		
			в рабочей зоне производств предприятий	в атмосферном воздухе населенных мест	
				максимально-разовая	средне-суточная
Барий сернокислый BaSO <sub>4</sub>	а		6	-	-
Борная кислота H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	а	3	10	-	0,02
Железа сульфат (в пересчёте на SO <sub>4</sub> )	а	3	-	-	0,07
Железа хлорид (в пересчёте на Cl)	а	2	-	-	0,04
Кадмий сернокислый CaSO <sub>4</sub> (в пересчёте на Ca)	а	1	-	-	0,0003
Калия гидроксид KOH	а	2	2	-	-
Натрий кремнефтористый Na <sub>2</sub> SF <sub>6</sub>	а		2,5	0,03	0,01
Натрий фтористый NaF (в пересчёте на F-)	а	2	0,2	0,03	0,01
Натрия гидроксид NaOH	а	2	0,5	-	-
Никеля растворимые соли (в пересчёте на Ni)	а	1	0,005	0,002	0,0002
Никель сернокислый (в пересчёте на Ni)	а	1	-	0,002	0,001
Пыль нетоксичная	-	3	10	0,5	0,15
Свинец и его неорганические соединения, кроме тетраэтилсвинца	а	1	0,01	-	0,0003
Серная кислота H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	а	2	1	0,3	0,1
Сероводород H <sub>2</sub> S	п	2	10	0,008	0,008
Уксусная кислота CH <sub>3</sub> COOH	п	3	5	0,2	0,06
Хлористый водород HCl	п	2	5	0,2	0,2
Хрома оксид Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	а	2	1	-	-
Хрома оксид CrO <sub>3</sub>	а	1	0,01	0,0015	0,0015

Примечание: \* Знак «п» – пары или газы; «а» – аэрозоль.

\*\* 1-й класс опасности – чрезвычайно опасные вещества,

2-й класс опасности – высокоопасные вещества,

3-й класс опасности – умеренно опасные вещества,

4-й класс опасности – малоопасные вещества

Выделение вредных (опасных) веществ происходит различным образом: выделение водорода, кислорода, хлора и других газов, образующихся при электролизе; выделение газов, образующихся при химических реакциях; вынос растворов пузырьками водорода, кислорода и других газов; испарение воды.

При проектировании и организации местной вентиляции учитываем следующие аспекты: [2]

- неравномерность отсасывания воздуха бортовыми отсосами по длине ванны не превышает 10 %;
- объём удаляемого воздуха от круглых ванн кольцевыми отсосами определяется как для квадратных ванн со стороной, равной диаметру круглой, умноженному на 0,8;
- соединения элементов бортовых отсосов разъёмные, для обеспечения их периодической чистки от осаждающихся солей и необходимости их замены;
- для обеспечения наименьшего сопротивления протеканию воздуха длина воздуховодов принята минимальной; без дополнительных изгибов и колен;
- каналы-воздуховоды проложены с уклоном 0,01 в сторону дренажных устройств;
- вентилятор стандартного образца, имеющий диффузор с углом раскрытия 17°;
- перед вентиляторами вытяжных установок в каналах – воздуховодах предусмотрены прямки с люками для сбора конденсата;
- вентилятор выполнен в антикоррозионном исполнении (из полимерных материалов);

Определим потребность отсасывания воздуха ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), удаляемого отсосами без передувки в горизонтальной или вертикальной плоскости, которое рассчитаем по формуле: [1]

$$L=1400 \cdot \sqrt[3]{\left(0.53 \cdot \frac{F}{P} + H\right) \cdot F \cdot K_{\Delta t} \cdot K_T \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4} \quad (1)$$

где  $F$  – площадь зеркала раствора электролита,  $\text{м}^2$ ;  $P$  – периметр зеркала раствора электролита,  $H$  – расстояние от зеркала раствора до верхнего края борта ванны,  $\text{м}$  (для типовых серийных ванн  $H = 0,1$   $\text{м}$ );  $K_{\Delta t}$  – коэффициент, учитывающий разность температур раствора и воздуха в помещении ( $K_{\Delta t} = 1,6$ );  $K_T$  – коэффициент, учитывающий токсичность и интенсивность выделения вредных веществ ( $K_T = 1,2$ );  $K_1$  – коэффициент, учитывающий тип отсоса (для двубортного  $K_1 = 1$ , для однобортного  $K_1 = 1,8$ );  $K_2$  – коэффициент, учитывающий воздушное перемешивание раствора (без перемешивания  $K_2 = 1$ , при наличии барботажной решетки  $K_2 = 1,2$ );  $K_3$  – коэффициент, учитывающий укрытие зеркала раствора поплавками (в отсутствие укрытия  $K_3 = 1$ , при укрытии шариками, линзами и т.п.  $K_3 = 0,75$ );  $K_4$  – коэффициент, учитывающий укрытие зеркала раствора пенным слоем путём введения добавок поверхностно-активных веществ (в отсутствие пены  $K_4 = 1$ , при укрытии пенным слоем  $K_4 = 0,5$ ).

$$L = 1400 \cdot \sqrt[3]{(0,53 \cdot \frac{0,0134}{0,314} + 0,1) \cdot 0,0134 \cdot 1,6 \cdot 1,2 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} = 28,89 \text{ м}^3/\text{ч}$$

В лаборатории установлен вентилятор производительностью 187  $\text{м}^3/\text{ч}$ , что имеет достаточный запас для выполнения гальванических операций, с соблюдением нормативов по вентиляции.

В гальваническом производстве при нанесении покрытий детали обрабатываются поочередно в нескольких растворах, имеющих, как правило, отличающиеся друг от друга составы с чёткими границами интервалов концентраций веществ. При вынимании деталей из технологической ванны вместе с деталью на её поверхности выносятся тонкая плёнка раствора («нельзя выйти сухим из воды»), который (если бы не было промывки), попадая в следующую по ходу техпроцесса технологическую ванну, загрязняет её, что в большинстве случаев приводит к появлению брака. В то же время вынесенный деталями раствор из последней технологической ванны при их сушке образует тонкий налёт сухих веществ, которые при эксплуатации изделий растворяются в конденсирующейся на поверхности деталей влаге (обычное явление в реальных условиях эксплуатации) и образуют раствор, способствующий коррозии и нарушению функциональных характеристик покрытий. Поэтому промывка деталей предназначена для предотвращения загрязнения технологических растворов и обеспечения чистоты по-

верхности готовых деталей. Следовательно, требования к составу промывной воды определяются предельной концентрацией примесей в технологических растворах и свойствами и назначением покрытий. [3]

Помещение испытательно-подготовительного отделения находится в стадии подготовки: побелены стены, покрашены трубы, проведена вентиляция и освещение. Для оснащения требуется оборудование и оснастка. (см. табл. 2).

*Таблица 2 – Ведомость оборудования для дооснащения опытно-экспериментального и оснащения испытательно-подготовительного отделения [2,3]*

№ п/п	Наименование	Марка, модель	Кол-во	Размер, мм	Мощность, кВт
1	Машина трения	ИИ 5018	1	1400x 700 x1300	3
2	Машина для испытания на усталость	МУИ-6000	1	810x385x1280	0,6
2	Электромеханические разрывные машины	серия ИР 5082-300	1	750x1200x2400	3,5
3	Плотномер жидкости	ВИП-2МР	1	205×225×80	0,015
4	Аквадистилятор электрический	АЭ-25	1	365x310x580	16,2
5	Динамометры	ДПУ-5-2	2	345x200x60	
6	Производственный верстак с одной тумбой из пяти выдвижных ящиков	ЛВ-1Т.05	1	1400x700x1200	
7	Станок вертикально-сверлильный	2А135	1	600x600x725	
8	Тиски станочные поворотные 160 мм – 3 шт.	ГМ-7212П-02	1		
9	Настольный токарный станок	Metalmaster MML 2870	1	280x700x550	0,85
10	Установка фильтрации электролитов	УФЭ-1	1	800x500x900	3,5
11	Потенциостат-гальваностат	ИПС	1	250×230×135	0,012

Таким образом, для организации лаборатории «Реновация машин и оборудования», опытно-экспериментальное отделение готово к выполнению опытов-экспериментов, но для качественного выполнения исследований дополнительно необходимо дооснастить – установкой фильтрации электролитов и потенциостат-гальваническим, а испытательно-подготовительному отделению требуется оборудование п.п. 1-9 таблицы 2, которое позволит в полной мере производить подготовку и испытания образцов при выполнении хромовых и железо-хромовых покрытий, с целью восстановления и упрочнении деталей машин.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. С.С. Виноградов. Организация гальванического производства. Оборудование, расчёт производства, нормирование. / Под редакцией проф. В.Н. Кудрявцева.– Изд. 2-е, перераб. и доп.; «Глобус». М., 2005. – 240 с.
2. Оборудование цехов электрохимических покрытий: Справочник / В.М. Александров, Б.В. Антонов, Б.И. Гендлер и др.; Под ред. П.М. Вячеславова. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987. – 309 с.
3. Вольберг В.В., Волков А.Ю. Устройство и эксплуатация оборудования для металлопокрытий и окрашивания: Учебник для ПТУ. – М.: Высш. школа, 1991. – 336 с.
4. Сивков В.П. Безопасность труда гальваника / Редколлегия.: С.В. Белов и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 80 с.

## **ТРАНСПОРТНАЯ СТРАТЕГИЯ С ЕВРОПЕЙСКИМ ВЕКТОРОМ**

**Муравьёва И.А.**, ст. преподаватель  
кафедра машиностроения

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Транспортная отрасль Украины имеет разветвленную железнодорожную сеть, развитую сеть автомобильных дорог, морские порты и речные терминалы, аэропорты и широкую сеть авиационных соеди-



нений, сеть маршрутов общественного пассажирского транспорта, автобусных станций и грузовых таможенных терминалов. Это теоретически создает необходимые предпосылки для удовлетворения потребностей населения в предоставлении транспортных услуг и развития бизнеса. Приоритетной задачей для Украины является реализация ее транспортного потенциала и создание транзитного транспортного моста, объединяющей страны Европы, Азии и Востока.

В связи с этим 17 ноября 2016 года, в Киеве прошло заседание национального круглого стола по вопросам обновления Национальной транспортной стратегии Украины (НТС) до 2030 года. Целью мероприятия было обсуждение концепции обновления НТС со всеми заинтересованными сторонами, деятельность которых связана со сферой транспорта, обозначить приоритетные направления развития транспортного сектора Украины. Участие в заседании круглого стола приняли профильные государственные ведомства, представители бизнеса, организации транспортного сектора Украины, представители общественности. В итоге 10 апреля уже 2017 года Министерство инфраструктуры Украины обнародовало проект Национальной транспортной стратегии Украины на период до 2030 года, который размещен на сайте Министерства инфраструктуры Украины. Он был разработан с участием экспертов ЕС в рамках второго компонента проекта технической помощи ЕС «Поддержка имплементации Соглашения об ассоциации и Национальной транспортной стратегии в Украине» для обеспечения комплексного видения глобальных приоритетов трансмодальной политики и определение направлений развития отрасли. В этом проекте идет речь о том, что НТС Украины определяет направления улучшения качества предоставления транспортных услуг, предусматривает приближение уровня их предоставления и уровня инфраструктуры к европейским стандартам, повышение уровня безопасности транспортных перевозок, антикоррупционной политики, учитывает необходимость децентрализации задач и функций центральных органов исполнительной власти, внедрение принципов корпоративного управления в государственном секторе экономики. Стратегия соответствует положениям Соглашения об ассоциации между Украиной, с одной стороны, и Европейским Союзом, Европейским сообществом по атомной энергии и их государствами-членами – с другой стороны, а также Стратегии устойчивого развития «Украина–2020», утвержденной Указом Президента

Украины от 12.01.2015 №5 / 201, и среднесрочном плане приоритетных действий правительства до 2020 года. [1]

Достижения этих целей описанных как указано в этом проекте будут реализованы с помощью следующих стратегических целей по таким приоритетным направлениям:

1. Внедрение эффективного государственного управления в транспортной отрасли.

2. Обеспечение предоставления качественных транспортных услуг и интеграция транспортного комплекса Украины в международной транспортной сети.

3. Обеспечение устойчивого финансирования транспортного комплекса.

4. Повышение уровня безопасности на транспорте.

5. Достижение городской мобильности и региональной интеграции в Украине.

А также выделены общие проблемы, требующие решения:

– несовершенство нормативно-правового регулирования в транспортной отрасли;

– нечеткое разграничение функций регулирования, управления и операционной деятельности между органами исполнительной власти и предприятиями;

– несовершенная система управления развитием транспортной инфраструктуры;

– совмещение отдельными субъектами хозяйствования в сфере железнодорожного и морского транспорта функций государственного управления и хозяйственной деятельности;

– несовершенная кадровая политика;

– отсутствие систем контроля за эффективностью принятия управленческих решений;

В целом Стратегия предусматривает внедрение эффективного государственного управления в транспортной отрасли, обеспечения предоставления качественных услуг по обоснованным тарифам, внедрение устойчивого финансирования развития отраслей. Ожидается, что реализация Стратегии в морской отрасли обеспечит обновление флота, восстановление работы судоремонтных и судостроительных предприятий. Государство берет на себя обязательства дальнейшего развития инфраструктуры глубоководных морских портов, а также строитель-

ство специализированных перегрузочных комплексов. Ряд регистрационных и разрешительных процедур будет упрощена, а эффективность от хозяйственной деятельности должна быть повышена.

После детального рассмотрения этого проекта становится понятно, что это ключевой документ, который определит дальнейшее развитие транспортной инфраструктуры, которая станет толчком развития украинской экономики, но следует отметить то, что в представленном варианте концепции цель и приоритеты развития транспортного сектора на перспективу сформулированы очень общие и нуждаются в уточнении. Для решения системных проблем не предусмотрены новые пути и эффективные механизмы. Но главным недостатком является то, что стратегия в предложенном виде не позволит изменить сущность деструктивных тенденций и решить основные проблемы, характерные для современного транспорта Украина, а особенно такие как технологическая отсталость и неэффективность работы транспортных предприятий, высокая степень физического и морального износа основных фондов, отсутствие финансирования для воспроизведения и модернизации подвижного состава и инфраструктуры, низкого качества и высокой стоимости транспортных услуг, потери транзитных грузопотоков, которые все чаще направляются в обход территории Украины. Не определены базовые принципы функционирования национальной транспортной системы, которые позволят превратить ее в эффективную составляющую украинской экономики и мощного партнера на рынке международных транспортных услуг. И основное нет конкретного ответа на главный вопрос – в каком направлении будет развиваться транспортная система Украины в ближайшие 10–15 лет и за счет чего она выйдет на качественно новый уровень, соответствующий международным стандартам.

Понятно и то, что нельзя добиться изменений в одночасье – для воплощения реформ в жизнь нужно время. Это не вопрос нескольких недель или месяцев. Особенно, когда речь идет о таких вопросах, как коррупция. Транспорт – это ключевой элемент экономики. Все, что годами сдерживало развитие транспорта – это коррупция и отсутствие конкуренции. На транспорт нужно смотреть как на комплексный инструмент. Транспортный комплекс необходимо оценивать комплексно. На сегодняшний день можно выделить несколько ключевых направлений: основное – транспорт и экономика – без развития транспорта и

логистики не будет развития экономики, это главный акцент будущей транспортной стратегии Украины, а также инфраструктура – то что нужно инфраструктуре – это последовательность процессов. А также важным аспектом является понимание Украины как транзитного государства.

Новая НТС Украины должен указать долгосрочный вектор развития транспортного сектора страны в системе современных вызовов и угроз внутреннего и внешнего характера, учитывая прогнозируемые структурные сдвиги в экономике страны и результаты внедрения реформ в транспортном секторе, обеспечить безальтернативность инновационного пути развития транспортной отрасли Украины. Внедрение новой НТС позволит сформировать конкурентный внутренний рынок транспортных услуг и построить комплексную, сбалансированную по видам, эффективную систему, способную удовлетворять в полном объеме потребности общества в перевозках и быть конкурентоспособной на международном рынке транспортных услуг. Вывод из всего выше изложенного следующий, стратегия которая нам предоставлена разработана в европейском стиле и с европейским вектором вопрос только стоит ли полагаться на мнение западных экспертов, которые заботятся об интересах собственных государств, а с украинским реалиями недостаточно осведомлены.

## **АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ**

**Артеменко А.И.**, преподаватель  
кафедра «Автомобильный транспорт»

БПФ ГОУ «ЛГУ им. Т.Г. Шевченко»

**Безъязычная А.Н.**, учитель начальных классов  
МОУ «БСОШ № 13»

Осенью 2017 года Приднестровье потрясла череда ДТП с участием детей и к сожалению есть случай со смертельным исходом. Попытаемся проанализировать сложившуюся ситуацию на автомобильных дорогах и найти причины отрицательной динамики.

Сравнивая официальную статистику ДТП мы наблюдаем рост аварийности на дорогах ПМР (табл. 1).

*Таблица 1 – Сведения о дорожно-транспортных происшествиях, совершенных на территории республики за 9 месяцев 2017 г. в сравнении с аналогичным периодом 2016 г.*

	ДТП в 2017 г.	ДТП в 2016 г.	Погибло в 2017 г.	Погибло в 2016 г.	Ранено в 2017 г.	Ранено в 2016 г.
Тирасполь	41	21	2	0	43	23
Бендеры	24	20	2	0	23	21
Слободзея	25	22	1	5	29	24
Григориополь	11	11	2	5	10	9
Дубоссары	8	6	1	1	8	6
Рыбница	22	19	0	1	27	19
Каменка	5	5	1	1	9	4
Итого:	136	104	9	13	149	106

Рассмотрим возможные факторы, которые повлияли на рост ДТП и факторы, которые могли бы снизить его.

Как известно в 2017 году было внесено изменение в пункт 10.2. ПДД ПМР, в соответствии с которым скорость движения транспортных средств в населенных пунктах была вновь увеличена с 50 км/ч до 60 км/ч. По статистике именно в этот период произошел рост ДТП. Существует мнение, что этот фактор не влияет на отрицательную тенденцию и причины в другом, но давайте просмотрим количество ДТП по годам, включая 2014–2016 г, когда скоростной режим в населенных пунктах составлял 50 км/ч.

*Таблица 2 – Информация о дорожно-транспортных происшествиях, совершенных на территории Республики за 7 лет, с 2010 г. по 2016 г.*

	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Тирасполь	66	66	61	43	43	31	30
Бендеры	41	53	51	57	52	39	28
Слободзея	48	51	43	35	42	34	27
Григориополь	24	14	24	21	26	12	11
Дубоссары	22	19	17	7	13	6	6
Рыбница	48	39	50	47	34	25	26
Каменка	12	12	18	13	15	9	9
Всего:	261	254	264	223	225	156	137

Из таблицы 2 видно, что в период со скоростью движения транспортных средств в населенных пунктах 50 км/ч количество ДТП снижается и на этот фактор следует обращать внимание. Продолжая анализировать официальные данные УГАИ МВД ПМР хотелось бы обратить внимание и на количество погибших, в результате ДТП, за аналогичный период.

*Таблица 3 – Число погибших по городам*

	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Тирасполь	7	8	5	5	3	4	1
Бендеры	4	6	4	7	10	5	3
Слободзея	12	14	7	7	5	9	8
Григориополь	8	4	5	7	7	5	5
Дубоссары	4	1	1	0	4	2	1
Рыбница	4	6	7	8	7	2	3
Каменка	0	1	3	1	7	0	2
Всего:	39	40	32	35	43	27	23

Смертность на автомобильных дорогах снижалась, следовательно положительный результат это введение произвело. Следующий фактор, который значительно влияет на безопасность дорожного движения, это система фото-видео-фиксации «Безопасный город», работающих в автоматическом режиме. Расширение сети этой системы, способствует повышению дисциплинированности водителей и в случае ДТП, исключает человеческий фактор, при анализе случившегося. В результате будет иметь место профилактический эффект и санкционный, который не позволит избежать ответственности виновникам ДТП, вне зависимости от их статуса.

В качестве эксперимента предлагается ограничить право управления транспортным средством категории «В», по рабочему объему двигателя, в зависимости от стажа водителя. Например, если стаж управления транспортным средством не превышает 3-х лет, тогда водитель имеет право управлять автомобилем категории «В», имеющим двигатель с рабочим объемом до 1600 куб. см, от 3-х до 5 лет с рабочим объемом до 2000 куб. см, со стажем более 5 лет без ограничений по рабочему объему двигателя. Это ограничение позволит выявить фактор



влияния мощности двигателя автомобиля и стажа водителя на ДТП. Всем известен факт, что молодые не опытные водители с получением права на управление транспортными средствами, чаще поддаются соблазну превысить скоростной режим, управляя автомобилем с мощным двигателем. Это происходит как из-за фарса, так и из-за испытания скоростных возможностей автомобиля, не задумываясь о последствиях, не обладая необходимыми навыками. Введение ограничений в какой-то мере повлияет на указанный фактор.

Культура дорожного движения формируется годами, поэтому начинать воспитывать законопослушного участника дорожного движения нужно с детства. В настоящее время в общеобразовательных учреждениях на начальные классы выделяется 1 час внеурочного занятия в месяц для изучения правил дорожного движения. На данных занятиях учителя знакомят учащихся с дорожными знаками, правилами перехода улицы (дороги), разрешенными местами для игр. Из всего объема часов программы изучения ПДД на практические занятия отводится всего 10%. Эти занятия проводятся на специально размеченной площадке или улице. По программе они проходят в конце учебного года перед летними каникулами. Понятно, что этого недостаточно, так как ребенок придя на учебу спустя 3 месяца многое забывает. На этом примере видно, что необходимо увеличивать количество часов для изучения ПДД с большим объемом практических занятий. Для лучшего усвоения и уменьшения детского травматизма на дорогах, следует чаще привлекать сотрудников ГАИ для проведения практических занятий. Необходимо учитывать и тот факт, что учителя начальных классов не являются специалистами в части ПДД и безопасности дорожного движения, поэтому только совместная работа школы и Госавтоинспекции приведет к положительному результату.

И последнее на что хочется обратить внимание, это профессиональная подготовка водителей маршрутных такси. Обучения в автошколе недостаточно для профессиональной деятельности по перевозке пассажиров. Необходимо периодически повышать квалификацию в специализированных учебных центрах.

Таким образом, только комплексный подход к проблеме в совокупности с участием всех факторов (государство, общество) позволит продолжить и развить те успехи, которые были достигнуты по безопасности дорожного движения.

## **ПУТИ ОРГАНИЗАЦИИ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК В ПРИДНЕСТРОВЬЕ**

**Мухин В.В.**, преподаватель  
**Мельник М.Ю.**, мастер производственного обучения  
кафедра «Автомобильный транспорт»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

В наш период перевозки грузов – достаточно нужное и многообещающие предпринимательство. Однако в этом виде деятельности, огромное количество больших и совершенно маленьких компаний, занятых в сфере перевозки грузов. Для того чтобы успешно подобрать собственную нишу и с триумфом выносить конкурентную борьбу, следует хорошо обдумать собственные способности, изучить предпринимательство, создать бизнес-проект, учитывать все без исключения детали такого вида деятельности [1].

У любого бизнесмена определенные возможности, однако главные факторы частного предпринимательства схожи между собою, выделяясь только шириной размаха и присутствием денежных средств. Таким образом, первоначальные операции компании по перевозке грузов будут выглядеть следующим образом:

1. Зарегистрировать компанию или оформить патент на частное предпринимательство (ИП);

2. Купить либо взять в аренду грузовые автомобили.

Число и марки покупаемых машин будет зависеть от намечаемого объема работ и начального капитала. В случае если в директиве парочка «Газелей», в таком случае полагаться на значительные заявки не стоит. С подобным автопарком придется обходиться единичными заявками индивидуальных предпринимателей при транспортировке маленьких партий грузов. С целью обеспечения сервиса для наиболее существенных заказчиков потребуются грузовые автомобили с большой грузоподъемностью. Один из вариантов объединиться с несколькими частными владельцами грузовых автомобилей.

3. Арендовать офис, либо приобрести место под помещение для бизнеса.

4. Принять на работу сотрудников.

5. Открыт счет в банке.

6. Оформить контракт на перевозку грузов.

7. Организовать грамотный рекламный ход.

Перевозку грузов можно осуществлять как внутри страны, так и осуществлять экспорт грузов в другие страны.

Компании, занимающиеся автомобильными грузоперевозками заключают договора с заказчиком, во избежание разногласий и предъявления претензий одной стороны к другой. В договоре оговаривают следующие:

- место отправления и доставки груза;
- имена лиц участвующих в доставке грузов, и название компаний, обеспечивающих принятие и отправку грузов;
- характеристики товаров;
- стоимость товара, вид и порядок расчета;
- сроки доставки груза.

Оформляя соглашение необходимо учитывать, все без исключения, характерные черты транспортирования, в том числе путь. Соглашения разрешается подписывать как на единую поставку, так и на довольно длительный период [1].

Стоит не забывать, что вся ответственность в период следования автомобиля по маршруту укладывается на владельца автотранспортного средства.

Что бы осуществить перевозку грузов, кроме договора необходимы следующие документы:

- путевой лист с данными водителя и владельца компании, марки автомобиля и ее характеристики, допуск и задание водителю, а также отметка о его пред рейсовом медосмотре;
- транспортная накладная и заказ-квитанция;
- страховка на случай повреждения груза.

Вторым видом организации грузоперевозок в сфере частного бизнеса является диспетчер грузоперевозок – бизнес на дому.

Альтернативой идеи предпринимательства по грузовым перевозкам является организация перевозок без наличия собственного автомобильного парка. В этом случае оператор, к которому обращаются грузоотправители, находит подходящий автотранспорт для перевозимого груза, договаривается по поводу условий перевозки, её цены, определяет необходимый путь. А после выполнения, своей работы, получает обговоренную долю от общей стоимости.

Для работы диспетчером нет необходимости в специальном образовании, достаточно быть общительным, внимательным, усидчивым. Важно обладать спокойным, стресс устойчивым характером.

Многочисленные коммерсанты склонны к приобретению готового бизнес-проекта по перевозке грузов, нежели создавать его с нулевой отметки. Как правило, в установленном предпринимательстве уже имеется автопарк машин, на некоторых работают водители и диспетчеры, налажена связь с заказчиками, в том числе и заключены определенные соглашения на длительный период. Единственное, что необходимо от потребителя — дальнейшие инвестиции наличных средств и последующее грамотное руководство.

## **К ВОПРОСУ О МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ ИЗНАШИВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ ПРИ КОНТАКТНО-ЦИКЛИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ**

**Корнейчук Н.И.**, профессор  
кафедра «Эксплуатация и ремонт МТП»

ПГУ им. Т.Г. Шевченко

**Ткаченко А.П.**, преподаватель  
кафедра «Автомобильный транспорт»  
БПФ ГОУ «ПГУ им.Т.Г. Шевченко»

Условия эксплуатации машин и работы отдельных сопряжений настолько разнообразны, что ни одна из разработанных методик лабораторных испытаний не в состоянии приблизить их к реальным условиям работы пар трения. Несмотря на определённые различия в объяснении износостойкости очевидным является то, что процесс трения-изнашивания имеет место во всех сопряжениях, но явления связанные с ним будут зависеть от условий трения, физико-механических свойств материалов сопряжения и других факторов.

Поэтому для более объективной оценки трибологических характеристик проводят сравнительные испытания, моделируя условия работы конкретных пар трения.

Так, среди существующего многообразия пар трения особое место занимают пары трения, подвергающиеся в процессе работы контактно-циклическим и ударным нагрузкам (зубья шестерён и колёс, тела каче-

ния и беговые дорожки подшипников качения, кулачки, эксцентрики и др.). При таких условиях протекает интенсивное изнашивание и выкрашивание рабочей поверхности. Поэтому эти пары во многих случаях являются ресурсопределяющими для узлов, механизмов и машин в целом. Для восстановления деталей таких сопряжений используют различные методы, среди которых широко используют металлопокрытия, осаждаемые различными способами.

Критерием оценки возможности применения различных материалов и металлопокрытий для изготовления и восстановления деталей машин, работающих при контактно-циклическом нагружении, является величина износостойкости и контактной усталостной прочности. Для таких условий работы пар трения, присуще одновременное протекание таких сопряжённых процессов: как изнашивание при трении качения и усталостное разрушение рабочей поверхности, которые приводят к изменению начальных размеров, геометрической формы и качества состояния контактируемых поверхностей сопрягаемых деталей. Из ряда работ [1...5,8 и др.] следует, что до настоящего времени нет единой методики оценки износостойкости и контактной усталостной прочности деталей, работающих при контактно-циклическом нагружении как из пирометаллургических материалов, так и различных металлопокрытий. Такое положение очевидно связано с тем, что до настоящего времени на постсоветском пространстве не разработаны специальные установки и методики для этих исследований. Поэтому в каждом частном случае учёные прибегают к разработке экспериментальных установок и методики для проведения таких исследований. В связи с этим возникает необходимость в выборе типа и разработке совершенных конструкций машин, которые обеспечивали бы испытания, соответствующие условиям реальных пар и с достаточной точностью определять величину предела контактной усталостной прочности испытываемых материалов и покрытий.

Многими исследованиями [1...4] установлено, что износостойкость и контактная усталостная прочность испытываемых материалов и покрытий зависят от величины контактной нагрузки, условий смазки, температуры в зоне контакта, геометрических размеров испытываемых образцов.

Поэтому при моделировании условий испытаний на экспериментальных установках подобного типа следует соблюдать основные по-

ложения теории подобия и моделирования согласно которой-подобные явления имеют одинаковые критерии подобия; -зависимость между переменными, характеризующими явление, может быть представлена как зависимость между критериями подобия (пи теорема). Необходимым и достаточным условием подобия является подобие условий однозначности и равенство определяющих критериев подобия изучаемого явления [5] .

В нашем случае необходимо соблюдать следующие критерии подобия: критерий тепловой гомохронности (число Фурье); критерий теплового подобия(число Пекле); критерий подобия температурных и скоростных полей (число Прандтля); критерий гидродинамической гомохронности (число Струхалия); критерий режима движения ( число Рейнольдса); критерий подобия полей давления (число Эйлера), критерий геометрического подобия.

Для оценки и изучения сопротивляемости материалов контактной усталости, заеданию, изнашиванию, и др. в заводской и лабораторной практике широкое применение, получили установки, где в качестве объекта исследований используют ролик. В этой связи, при выборе размеров испытуемого образца, следует использовать критерий геометрического подобия [4] , который рассчитывался по следующей зависимости

$$l \cdot d_{np} = \text{const}, \quad (1)$$

где:  $l$  – длина контакта, мм;  $d_{np}$  – приведенный диаметр, мм.

$$d_{np} = \frac{d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2}, \quad (2)$$

где:  $d_1, d_2$  – диаметры контактирующих роликов, мм.

Условия испытания образцов, выбирали такими, чтобы они максимально приближались к реальным условиям работы деталей, подлежащих восстановлению.

Контактные напряжения и деформации являются одними из главных факторов определяющих характер и интенсивность изнашивания деталей машин. Наиболее напряжёнными являются приповерхностные слои, где действуют большие контактные напряжения распределены по ширине контактируемых роликов по закону полуэллипсоида. Максимальные значения, которых достигает в центре площадки и определяются по формуле Герца-Беляева:



$$\sigma_{\max} = 0,6 \sqrt{\frac{N}{l\eta} \frac{R_2 \pm R_1}{R_1 \cdot R_2}} \quad (1.3)$$

где  $\eta$  – упругая постоянная материалов;  
 $R_1, R_2$  – радиус ролика и колодки,  $m$ ;  
 $l$  – длина контакта,  $m$ .

$$\eta = \frac{1 - \nu_1^2}{E_1} + \frac{1 - \nu_2^2}{E_2} \quad (1.4)$$

где  $\nu_1, \nu_2$  – коэффициент Пуассона;  
 $E_1, E_2$  – модуль упругости хромовых покрытий и стали 20ХНМ.  
 Полуширина полоски контакта определяется по формуле:

$$b = 1,3 \sqrt{\frac{N\eta}{l} \frac{R_1 \cdot R_2}{R_2 \pm R_1}} \quad (1.5)$$

В процессе изнашивания, как правило происходит постоянное изменение макро и микрогеометрии контактируемых поверхностей. Касательная нагрузка (сила трения) значительно влияет на напряжённое состояние в зоне контакта и на характер усталостного разрушения исследуемого материала. Установлено, что величина максимальных касательных напряжений определяется по зависимости  $\tau_{\max} \approx 0,3\sigma_{\max}$ , которая расположена на глубине ( $h$ ).  $h = 0,8b$ .

В основу разработки методики для определения предела выносливости при КЦН деталей восстановленных износостойкими гальвано-покрытиями легли положения приведенных в работах [1..5]. За базу испытаний принимали  $N = 5 \times 10^6$  циклов нагружения.

Нашими исследованиями [6] установлено, что зарождение подповерхностных трещин происходит в зоне максимальных касательных напряжений. Поэтому, при исследований КУП металлопокрытий их толщина должна быть больше глубины расположения  $\tau_{\max}$ . В случае, когда  $h < 0,8b$  данные по оценке контактной усталостной прочности будут ошибочными. Исследованиями [7] также было установлено, что увеличение частоты нагружения не искажают картину разрушения, что позволяет ускорить процесс испытания. Используя принципы модели-

рования, нами разработаны и изготовлена 3-х контактная четырёхро-  
ликовая машина и методика исследования на контактную усталостную  
прочность и износостойкость материалов и металлопокрытий [7]. Пре-  
дел контактной выносливости определяли как величину напряжения,  
отличающую границу двух зон: зону прогрессирующего усталостного  
выкрашивания и зону отсутствия прогрессирующего выкрашивания  
[1], и рассчитывали по формуле 3. За начало зоны усталости принима-  
лось образование на поверхности образцов прогрессирующих микро-  
выкрашиваний площадью не менее  $0,5 \text{ мм}^2$ . Испытания показали, что  
предел контактной усталостной по разработанной методике, можно  
определить с доверительной вероятностью  $0,965 \dots 0,97$ . [7]

#### **Выводы.**

1. Установлено, что при определении предела контактной усталост-  
ной прочности толщина исследуемых покрытий должна быть боль-  
ше глубины расположения максимальных касательных напряжений  
( $h > 0,8b$ ).

2. Экспериментально подтверждено, что для получения достовер-  
ных данных при исследованиях износостойкости и контактной уста-  
лостной прочности необходимо моделировать процесс при контактном  
циклическом нагружении, соблюдая основные положения теории по-  
добия – постоянство критериев: геометрического подобия, нагруже-  
ния, распределения температурного поля и смазки.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Пинегин С.В. Контактная прочность и сопротивление качению  
М., 1969. 285 с.

2. Трубин Т.К. Контактная усталость материалов для зубчатых ко-  
лес. М.: Машгиз, 1962, 385с.

3. Пинегин С.В., Швелёв И.А., Гудченко В.М., Седов В.М.,  
Блохин Ю.Н. Влияние внешних факторов на контактную прочность  
при качении. М.: Наука, 1972, 145 с.

4. Пузанов Г.А., Нелидов М.А. Масштабный фактор и его слияние  
на контактную усталость роликов. // Повышение износостойкости и  
срока службы машины. т. I. АНУССР, Киев. 1960, с 145... 151.

5. Когаев В.П. , Дроздов Ю.Н. Прочность и износостойкость дета-  
лей машин. – М.; высш.шк., 1991. – 319 с.

6. Корнейчук Н.И. Влияние условий нанесения хромовых покры-  
тий на контактную усталостную прочность восстанавливаемых дета-

лей. Вісник Харківського Національного Технічного університету ім. П. Василенко // Технічний сервіс АПК: техніка та технологія у сільському машинобудуванні. Харків, 2009. с.75–82.

7. Корнейчук Н.И. Экспериментальная машина для исследования контактной усталостной прочности UASM, Chişinău, // "Ştiinţa agricolă". Nr. 2 2010 p. 65–69.

8. Корнейчук Н.И. Перспективы использования износостойких электролитических покрытий для восстановления тяжело нагруженных деталей машин // Сб. Проблемы и тенденции развития сельскохозяйственного производства в современных условиях. Изд. ПГУ, Тирасполь, 2014 г. с 284–289.

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ГРУЗА**

**Емельянов А.А.**, преподаватель  
кафедры «Автомобильный транспорт»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

В современное время качеству товара уделяют очень большое внимание, а так же к упаковке для него. На смену материалам одним приходят другие более современные и универсальные. И так что понимается под понятием «упаковка» – средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту груза от влияния окружающей среды, от повреждений и потерь.

Не так давно в эксплуатацию вошли стрейч-пленки. Их сущность заключается в том, что груз обволакивается этой пленкой, пленка в свою очередь принимает форму груза. Основная способность стрейч-пленки – растягивание, она может растягиваться до 300% от первоначальной длины при этом сохраняя свою прочность. Материал изготовления стрейч-пленки ПВХ.

Одним из современных материалов является металлоценовые HDPE (полиэтилен высокой плотности). Материал применяется для изготовления тары применяемой для хранения и транспортировки масел, охлаждающих жидкостей и других автомобильных эксплуатационных материалов.



*Рис. 1. Металлоцеиовые HDPE*

Нейлон 12 – материал который будет применяется для покрытия металлических топливных или тормозных труб автомобилей. У него хорошая устойчивость к расслаиванию и ударному воздействию. Он обладает улучшенной устойчивостью к воздействию топлива при температурах до 1250 °С. Так же

им будут покрываться трубки оратки дизельных двигателей, которые устанавливаются рядом сдвигателем.

Следующим нововведением является защитная упаковка в пену. Ее преимущество заключается в том что она предохраняет груз при транспортировке, хранении и многочисленных нагрузках. В ее основу входит пенополиуритан который предотвращает повреждения и способен поглощать удары. Он имеет высокую удельную прочность, легкий, легко подается формовке, обладает хорошими теплоизолирующими свойствами.



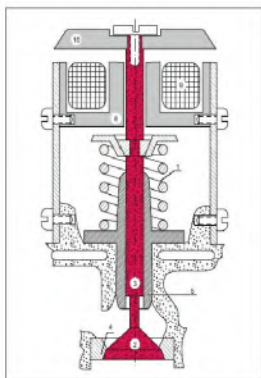
*Рис. 2. Защитная упаковка в пену*

Подводя итоги всему вышесказанному можем сделать вывод, что будущие на рынке упаковок для грузов за новыми, современными и технологичными материалами, которые постепенно вытесняют привычные нам картон и стекло. Производители стремятся

снизить вес упаковки и одновременно добиться ее большей вместимости за счет новых форм и материалов.

## АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КЛАПАНОВ ГРМ

Янута А.С., преподаватель  
кафедры «Автомобильный транспорт»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

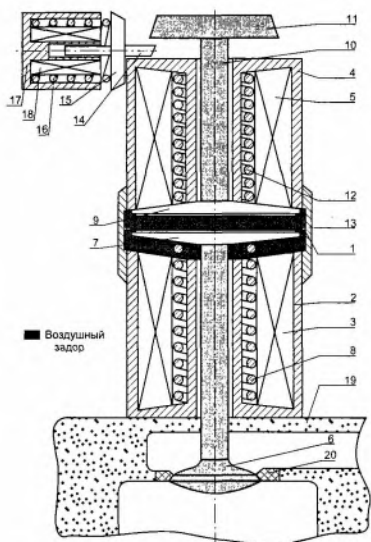


*Рисунок 1 -  
Электромеханический  
клапан*

В двигателях внутреннего сгорания (ДВС) традиционной схемы фазы газораспределения (ФГР) жестко связаны с положением коленчатого вала. Фазы газораспределения для каждого двигателя устанавливаются усредненные, неоптимальные на низких и высоких оборотах-нагрузке. Данный подход не позволяет оптимизировать рабочий процесс двигателя на всех возможных режимах (нагрузочных и скоростных) его работы. Применение систем изменения фаз газораспределения позволяет улучшить эксплуатационные показатели двигателя, такие, как расход топлива, динамические и экологические характеристики, путем регулирования ФГР.

Применение ГРМ на основе электроклапанов позволяет реализовать различные конструктивные возможности, недопустимые при традиционной конструкции ГРМ, такие как: изменение фаз открытия/закрытия и высоты клапанов, применение алгоритмов отключения цилиндров, использование внутренней рециркуляции отработавших газов (ОГ). Над разработкой систем изменения ФГР и высоты подъема клапана с применением электромагнитного управления работают такие компании, как BMW[1], GM[2], «Renault»[3], «Siemens»[4] и др. Целью статьи является обзор существующих конструкций электроклапанов ГРМ.





*Электромеханический клапан с открывающимся электромагнитом и с возвратной запорной пружиной. Клапан открывается при помощи электромагнита 9 (рисунок 1), при подаче на него электрического сигнала, а закрывается при помощи возвратной пружины 1. При подаче постоянного напряжения на обмотку электромагнита 9 его магнитопровод, который состоит из неподвижного ярама 8 и подвижного якоря (магнитопроводящей шайбы) 10, смыкается и подвижный якорь 10 своим ходом «вниз» толкает стержень клапана 3, тем самым открывая клапан. После отключения управляющего напряжения в обмотке 9 магнитное поле в магнитопроводе 8, 10 исчезает, якорь 10 под действием возвратной пружины 1 возвращается «вверх» и клапан закрывается. [5]*

*Электромеханический клапан (ЭМК) с пружинным ударным устройством. [6] Основное отличие от описанной выше конструкции электроклапана, применение пружинного ударного устройства. Ударное устройство взводится втяжным электромагнитом 5, а спускается «на удар» спусковым электромагнитным устройством (рисунок 2 поз. 14, 15, 16, 17, 18) и возвратной пружиной 12, ослабленной по сравнению с основной пружиной 8.*

Целью данного изобретения было снижение потребляемой электрической мощности электромагнитным клапаном в ходе его работы, которая достигнута ударом по якорю слаботочного и относительно небольшого открывающего электромагнита массивным якорем пружинного ударного устройства.

*Конструкция электромагнитного клапана с двумя тяговыми электромагнитами и без жесткой возвратной пружины. Работа данного электромагнитного клапана основана на двух электромагнитах, первый из которых (рисунок 3 поз. 6) открывающий, а второй (рисунок 3 поз. 8) закрывающий. В электромагнитный клапан входит якорь 7, который является общим для обоих электромагнитов. Якорь 7 жест-*



ко закреплен на стержне клапана 3 с помощью натяжной гайки 9 с контршайбой и зажимных трубок 10, изготовленных из немагнитного материала. Электромагниты 6 и 8 установлены в гильзе 12 из немагнитного материала, которая с помощью винтов через термоизоляционную прокладку 13 крепится к головке блока цилиндров 14 двигателя. Гильза 12 имеет направляющую втулку 5 для стержня клапана 3 и немагнитную крышку 11 с направляющей втулкой. При подаче управляющего сигнала постоянного напряжения от ЭБУ на открывающий электромагнит 6, якорь 7 движется «вниз» и открывает клапан. Для закрывания клапана обмотка электромагнита 6 (открывающий) обесточивается, а на обмотку электромагнита 8 (закрывающий) подается управляющее напряжение. При этом якорь 7 поднимается электромагнитом 8 «вверх» и клапанная головка 2 с необходимым усилием прижимается к посадочной фаске 4 – клапан закрывается. Для предотвращения жестких соударений, на якоре 7 установлено несколько отбойников 15 из жесткой ударостойкой резины. [5]

Электромагнитный клапан с пневматическим амортизатором. ЭМК с пневмоамортизатором управляется с помощью двух электромагнитов – открывающего

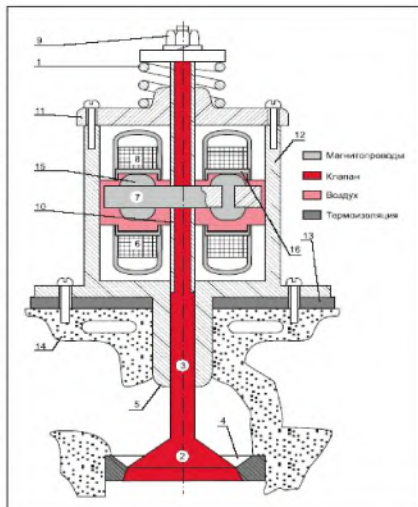


Рисунок 2 – Электромагнитный клапан с пружинным ударным устройством

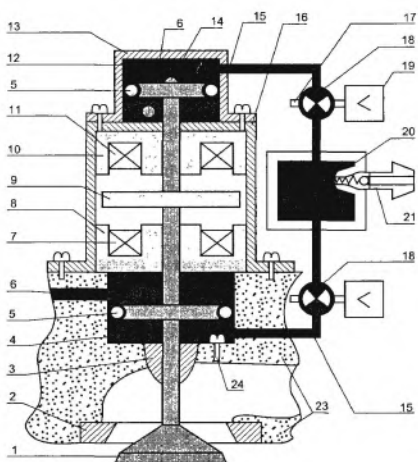


Рисунок 3 – Электромагнитный клапан с двумя тяговыми электромагнитам и без жесткой возвратной пружины

(рисунок 4 поз.7, 8) и закрывающего 10, 11. В данной конструкции электромагнитного клапана так же отсутствует возвратная запорная пружина. Их функцию выполняет симметричный 2-х камерный пневмоамортизатор. В двух пневмокамерах – нижней (рисунок 4 поз. 4) и верхней 12 установлены по одному пневмопоршню 5, жестко закрепленные на стержне клапана 14. Пневмокамеры сообщаются с пневморессиверов 20 через пневмоклапаны 18, которые открываются/закрываются при помощи электроприводов 19. Электроприводы, и электромагниты управляются ЭБУ. Компенсация механических соударений в электромагнитном клапане реализуется путем управляемого движения сжатого воздуха из рессивера 20 в пневмокамеру 4 или 12. Стравленный воздух через сапунные каналы 6 и 17 пополняется путем от пневмонасоса через штуцер 21, оснащенный обратным клапаном шарикового типа

## **ПРИМЕНЕНИЕ БЕЗВОЗДУШНЫХ ШИН НА АВТОМОБИЛЯХ**

**Мухин В.В.,** преподаватель  
кафедра «Автомобильный транспорт»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Большая часть автовладельцев согласно статистике не проводят постоянную проверку давления в покрышках на автомобилях. Таким образом у 80 % водителей давление в колесах не отвечает определенным общепризнанным меркам. Это приводит к повышению расхода горючего, ненакачанное надлежащим образом автомобильные шины представляют опасность на проезжей части. Кроме того, зачастую давление в покрышках меняется из-за скачков температур на улице. Недостаточное давления в шинах, приводит к их раннему износу [2].

Для решения данной проблемы, ведущие фирмы, внедрили новые разработки в изготовление автомобильных шин. На протяжении нескольких лет, ведя исследования, были созданы безвоздушные шины.

Конструкция шин, которая навсегда исключит мысли о проколах либо недостаточном давлении, быстро нашла свое применение в военном машиностроении. Разработки данной сферы всё ещё стремительно проводятся, наиболее-меньше массовые экземпляры сейчас использу-

ются в мало-загруженных автотранспортных средствах. В индустриальной области безвоздушная покрышка применяется в экскаваторах и погрузчиках.

У новейшей системы, стремительно развиваемой, имеется как неопровержимые плюсы, таким образом и недочеты. В первую очередь необходимо рассмотреть преимущества шин без воздуха [1]:

- Колесо изменяет конфигурацию в связи с проезжаемой неровностью – ямки и кочки в буквальном смысле слова «проглатываются»

- Колесо целиком работоспособно, куда хоть 70 процентов компонентов шины на месте.

- Отпадает надобность в контроле давления, а в каком месте не имеется давления – вероятности лопнуть также нет.

- Масса безвоздушной резины существенно меньше, нежели у типичного собрата. Абсолютное отсутствие надобности дисков (стальных, литых, кованных) уменьшает неподрессоренную массу, то что добавок приводит к положительным результатам управления автотранспортным средством.

- Отсутствует необходимость возить с собою инструмент – домкрат, насос, ключи.

- Уменьшается перевозимый вес и, как следствие, — понижение расхода топлива.

Преимущества у новой технологии много, стоит теперь обратить внимание на недостатки безвоздушных шин:

- Максимальная безопасная скорость при движении на таких шинах 80 км/ч.

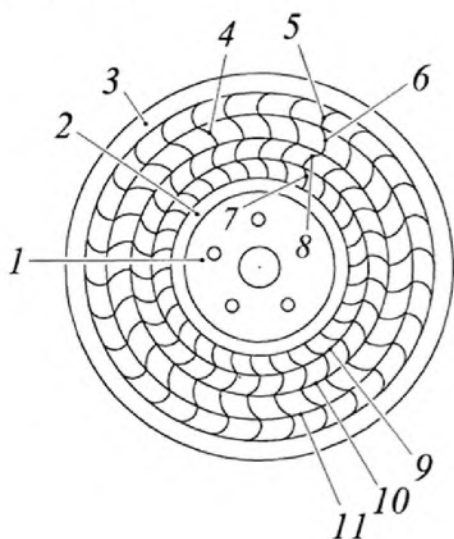
- В отдельных конструкциях появляется излишний шум и нагрев при длительном движении на максимальной скорости.

- Грузоподъемность такой резины не определена и не совершенна.

- Конструкция не позволяет регулировать жесткость.

Одним из главных разработчиков в данной отрасли является компания Bridgestone. Вместо воздуха внутри шин располагается микро-сетка из жесткой резины, которая не искажает свою форму даже при экстремальных нагрузках. Так как шине не нужен воздух, при проколе автомобиль может продолжить движение в безопасности. Термопластичный материал, который используется при изготовлении безвоздушных шин (в том числе и протектор) будет браться из вторичного материала, в результате чего концептуальные шины являются экологически чистыми в сравнении с традиционной резиной [1].

Автомобильное колесо с безвоздушной шиной (рисунок 1.1) представляет собой неразборную конструкцию и состоит из металлического колеса 1 и шины с упругими деформируемыми спицами, изготовленной из полимерного эластичного материала. Элементами безвоздушной шины являются внутреннее 2 и внешнее 3 кольца, соединенные радиально расположенными упругими деформируемыми спицами 4 зигзагообразной формы, которая образована соединенными между собой дугообразными пластинами 5, 6, 7 и 8. Главную вертикальную нагрузку на колесо со стороны опорной поверхности воспринимает внешнее кольцо 3, высокая радиальная жесткость которого обеспечивается расположенным внутри кольцом из эластичного полимера высокой твердости, что оберегает безвоздушную шину от сквозных механических повреждений. Для убавления вибрации и гула при качении колеса упругие спицы соединены в окружном направлении перемычками 9, 10 и 11, которые могут быть как прямыми, так и иметь дугообразную форму [4] .



*Рисунок 1.1. Безвоздушная шина*

1 – металлическое колесо, 2, 3 – внутренние и наружные кольца, 4 – спицы, 5, 6, 7, 8 – дугообразные пластины, 9, 10, 11 – перемычки

Компания Bridgestone не единственная, которая заинтересовалась изготовлением и внедрением безвоздушных шин.

В 2005 году первыми безвоздушные шины, запатентовали компания Michelin. Конструкция их шин основывалась на цельных внутренних



ступицах, соединённые с полуосями. Вокруг полуосей расположены полиуретановые спицы, через спицы проходит растяжной хомут, который создает внешний край шины (край, который соприкасается с дорогой).



*Рисунок 1.2. Шины компании Michelin*

Соперником для Michelin стала компания Polaris, показав своё видение «шин будущего». Конструкция достаточно схожа, но Polaris внесли одно улучшение: спицы заменили на систему сот наподобие пчелиного улья. Кроме этого компания Polaris применила свои разработки и новые композиционные материалы. Стали заметны преимущества новинки: образовавшиеся ячейки в зависимости от скорости движения проявляют различные параметры жесткости: то они жесткие, то они эластичные, а как следствие — лучше поддерживается форма колеса в совокупности с превосходным поглощением неровностей [1].



*Рисунок 1.3. Шины компании Polaris*

Безвоздушные шины I-Flex (Hankook) удивили всех неожиданным поворотом в этой отрасли. Корейская фирма представила шины, в которой шина и обод – одно целое. 95% I-Flex – это переработанные материалы. Впервые шины I-Flex были представлены на Франкфуртском автошоу 2013 года, выполнены I-Flex были в размере 14" и имели довольно оригинальный дизайн, который приглянулся посетителям.



*Рисунок 1.4. Шины компании Hankook*

Таким образом, внедрение таких шин, позволит на небольшой процент улучшить экологичность автомобиля, чего добиваются в последнее время ученые, инженера, конструкторы. Придаст комфортности водителю при движении по неровностям дороги, и уменьшит расход топлива.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМЕННОГО КУЗОВА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПМР**

**Ткаченко А.П.**, преподаватель  
кафедра «Автомобильный транспорт»  
БПФ ГОУ «ПГУ им.Т.Г. Шевченко»

Сменные кузова (в англоязычной терминологии – «swap body») – это кузова, которые легко могут быть отсоединены/присоединены от/к шасси автомобиля. Отсоединенные от шасси кузова устанавливаются на опоры, которые складываются, когда кузов установлен на шасси. Система позволяет менять кузова автомобиля и оставлять их отдельно



от автомобиля на площадках улиц города или на предприятии, обслуживающие данные кузова. Для крепления кузова к шасси используются различные пневмо- или гидравлические механизмы, с ручным или механизированным приводом. Бункер изготавливается из металла толщиной 2–3–4 мм, в стандартном и усиленном исполнении. Грузовой автомобиль для перевозки сменных кузовов может быть приобретен новым, или быть переоборудован из обычного грузовика.

Первый шаг при снятии сменного кузова – это открытие фитинговых замков (фитинговых упоров), посредством которых сменный кузов крепится к грузовому шасси. Эта простая операция обычно выполняется вручную и занимает 2–3 минуты, но существуют и системы для автоматической разблокировки фитинговых замков из кабины. Расположение фитинговых упоров как правило полностью соответствует обычному 20-футовому ISO контейнеру. Это обеспечивает взаимозаменяемость оборудования различных производителей и типов. Но возможны и конструкции с индивидуальным для конкретного производителя расположением фитинговых упоров, когда только сменные кузова данного производителя могут устанавливаться на шасси его же производства. Необходимо обращать внимание на данный факт, т.к. индивидуальная схема расположения фитинговых упоров снижает гибкость использования оборудования и его остаточную стоимость при продаже оборудования после завершения его эксплуатации.

Установка сменного кузова требует обратного порядка операций. Для быстрого и точного расположения фитинговых упоров шасси относительно фитингов сменного кузова используются направляющие.

Грубая и невнимательная эксплуатация системы сменных кузовов может привести к её поломкам. Тем не менее, система нуждается в достаточно простом обслуживании для обеспечения долговременной и надежной работы. При этом не требуется специальное оборудование и достаточно базовой квалификации персонала.

Использование сменных кузовов может существенно повысить эффективность автопарка в первую очередь за счет более интенсивной занятости водителей и автотранспорта.

Основные преимущества от использования сменных кузовов:

- ❖ Повышение интенсивности использования автотранспорта позволяет уменьшить размеры необходимого автопарка и штат водителей.

- ❖ Возможность загрузки сменных кузовов при отсутствии автотранспорта снижает затраты на простой.

Также имеются следующие недостатки сменных кузовов:

- ❖ Необходимо наличие достаточных по размерам площадок для отстоя сменных кузовов.
- ❖ Необходимы первоначальные инвестиции в оборудование и переход к новому формату операций;
- ❖ Кузова используются для приема отходов сразу в больших объемах.

На основании выше изложенного применение сменных кузовов для вывоза твердых бытовых отходов считается целесообразным так, как их приобретение по сравнению с контейнерами для мусора дешевле за счет объема, меньше затрачивается персонала и времени на вывоз мусора. [1].

На данный момент данные кузова используются для вывоза мусора под заказ в основном для частных секторов – строительного мусора. Но если учесть преимущества и нынешнее состояние контейнеров для мусора, то возможное их применение в дальнейшем как это происходит в России.

## **РАЗДЕЛ «ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

### **РАЗРАБОТКА НАУЧНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**Радченко В.Н.**, к.т.н., доцент, зав. кафедрой  
**Марунич Н.А.**, преподаватель  
кафедра «Общепрофессиональные дисциплины  
и информационные системы»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

#### **Введение**

Научное программное обеспечение в настоящее время, по сути, является самостоятельной группой в классификации программного обеспечения, главная цель которого не только ускорить процесс обработки результатов научных исследований в той или иной отрасли науки, но и сделать, как правило, математически сложные и трудоемкие научные методики более доступными и понятными в первую очередь для практического использования. То есть инновационные подходы разработки нового научного программного обеспечения позволяют сделать научные подходы более популярными и применимыми в производственной практике [1].

#### **Материала и методы**

Научное программное обеспечение должно удовлетворять следующим основным принципам:

1. Высокая функциональность по заданной проблеме;
2. Узкая специализация, влекущая высокую эффективность использования программного продукта;
3. Интуитивно понятный, максимально простой интерфейс;
4. Льготное, либо бесплатное распространение;
5. Простой и понятный язык составления алгоритма программы, ведущий к формированию универсального алгоритма программного

кода, позволяющий реализовать поставленную задачу на любом языке программирования;

6. Универсальность, которая позволяет реализовать программу на любой аппаратной платформе или даст возможность работать под управлением одной из популярных операционных систем [2].

Для разработки научного программного обеспечения отлично подходят:

Embarcadero Delphi – интегрированная среда разработки ПО для Microsoft Windows, Mac OS, iOS и Android на языке Delphi (ранее носившем название Object Pascal), созданная первоначально фирмой Borland и на данный момент принадлежащая и разрабатываемая Embarcadero Technologies [ 3]. Embarcadero Delphi является частью пакета Embarcadero RAD Studio и поставляется в пяти редакциях:

C++ Builder – программный продукт, инструмент быстрой разработки приложений (RAD), интегрированная среда программирования (IDE), система, используемая программистами для разработки программного обеспечения на языке программирования C++.

C++ Builder объединяет в себе комплекс объектных библиотек (STL, VCL, CLX, MFC и др.), компилятор, отладчик, редактор кода и многие другие компоненты. Цикл разработки аналогичен Delphi. Большинство компонентов, разработанных в Delphi, можно использовать и в C++ Builder без модификации [4 ].

Visual Basic 6.0 представляет собой интегрированную среду разработки – IDE (Integrated Development Environment). Это означает, что в Visual Basic 6.0 интегрирован набор инструментов, облегчающих и значительно ускоряющих процесс разработки готового приложения. С помощью Visual Basic 6.0 можно создавать приложения практически для любой области современных компьютерных технологий: научных исследований, бизнес-приложения, игры, мультимедиа, базы данных [5].

### **Результаты и их обсуждение**

Так использование инструментов перечисленного программного обеспечения отражено в научной разработке информационной системы экодиагностика территории Приднестровья [6]. Данная информационная система, предназначена для проведения расчёта основных составляющих эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ). К ним относятся: коэффициенты основной и относительной напряжённости эколого-хозяйственного состояния ЭХС территории, суммарной площади земель

со средо- и ресурсостабилизирующими функциями, коэффициента естественной защищённости территории, а так же расчёт антропогенной нагрузки (рисунок 1).

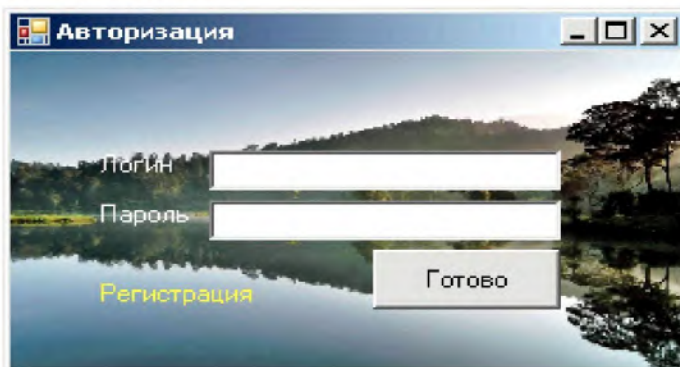


Рисунок 1. Форма авторизации

Разработанная информационная система является законченным инновационным научным программным продуктом.

Возможности разработанной информационной системы:

- Выполнение расчётов коэффициентов ЭХБ;
- Отображение и вывод полученных результатов в виде диаграмм и графиков;
- Возможность проведения сравнения показателей разных районов (рисунок 2);

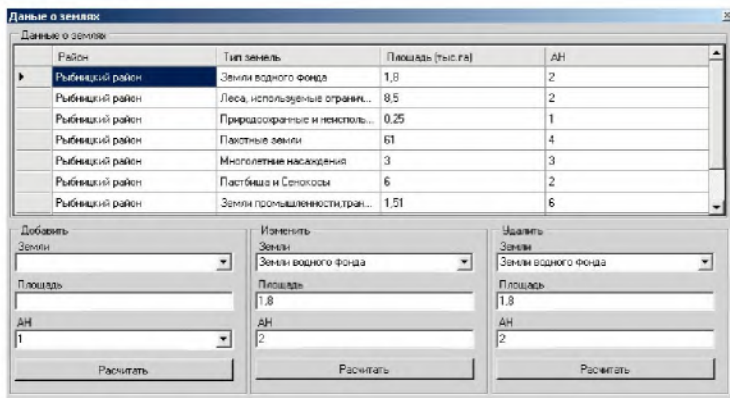


Рисунок 2. Форма ввода данных о землях района

- Возможность добавления населённого пункта того или иного района, что позволяет более гибко подойти к самому принципу проведения анализа территории;
- Обширная система проверок. Программа была создана таким образом, чтобы минимизировать возможность возникновения ошибок в результате работы на данной АИС;
- Вывод результатов в файл MS Word или MS Excel (рисунок 3);

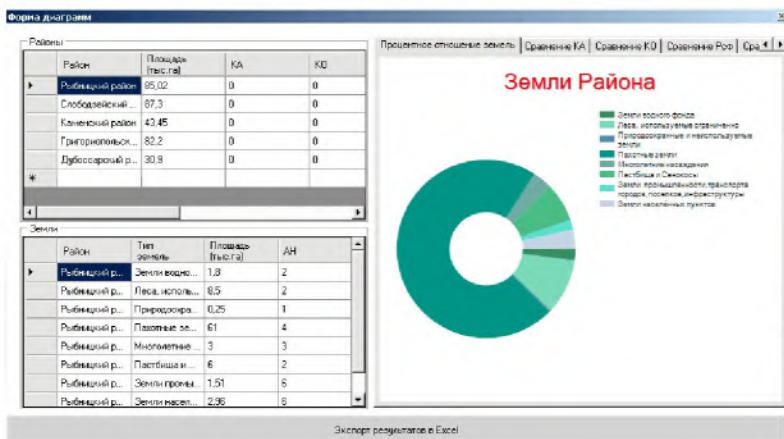


Рисунок 3. Форма отчёта

**Выводы.** В данной работе роль создания научного программного обеспечения отмечена, как огромная и является определяющей в разработке законченной концепции по созданию модели информационного развития региона. Так благодаря программным инструментам реализована достаточно компактная система позволяющая выполнить достаточно большой объем научной работы по экодиагностики территории Республики. Таким образом, прикладная информатика играет связующую роль управления и оптимизации информационных потоков для научно-практической деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кочуров Б. И. Марунич Н. А. Разработка и использование автоматизированных информационных систем для эколого-энергетического анализа с целью поиска технологий рационального природопользования // Проблемы региональной экологии, 2014, № 6. С. 219–221.



2. Кочуров Б. И., Марунич Н. А. Эколого-энергетический анализ экосистем. Москва: Инфра-М, 2016. – 144 с.
3. Баженова Ю. И. Delphi 7. Самоучитель программиста. Москва, 2003. – 300 с.
4. Крупник А. Б. Самоучитель C++. Санкт-Петербург, 2005. – 350 с.
5. Культин Н. Б. Visual Basic. СПб: БХВ-Петербург, 2004. – 287 с.
6. Кочуров Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие // Учебное пособие. Москва, 2003. – 384 с.

## **ВЛИЯНИЕ ЭНДОГЕННЫХ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ИНЖЕНЕРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА**

**Гребенщиков В.П.**, канд. геол.-минерал. наук, доцент,  
зав. кафедрой физической географии, геологии и землеустройства

**Гребенщикова Н.В.**, канд. геол.-минерал. наук, доцент  
кафедры физической географии, геологии и землеустройства  
Естественно-географический факультет ПГУ им. Т.Г. Шевченко

**Гилка А.Ю.**, магистрант  
**Аликина И.А.**, магистрантка  
направление подготовки «География»  
Естественно-географический факультет ПГУ им. Т.Г. Шевченко

Геомеханические процессы эндогенные (глубинные) и экзогенные (поверхностные), играют огромную роль в прикладной геомеханике [8].

Эндогенные геомеханические процессы, вызванные различными факторами, подразделяются на две основные группы: эпейрогенические – колебательные и орогенические – дислокационные [3, 5].

Задача изучения механизма образования складок и разрывов в земной коре является не только тектонической, но и физической. Для ее решения существует особое направление, за которым укрепилось название «тектонофизика» [5].

Колебательные движения (поднятие и опускание) верхних слоев земной коры проявляются неравномерно как во времени, так и в пространстве вследствие неоднородного строения и состава земной коры, а также температурного и силового полей. Из-за малых скоростей они проявляются не всегда ощутимо. Однако за определенные геологи-

ческие периоды, иногда на протяжении нескольких десятилетий, они могут оказать существенное влияние на процесс формирования напряженно-деформированного состояния верхних слоев земной коры, особенно в массивных кристаллических породах [1, 8].

Дислокационные движения земной коры приводят к разрывным (дизъюнктивным), складчатым (пликативным) и складчато-разрывным нарушениям, вследствие чего образуются новые формы залегания горных пород. Причем для разрывных нарушений характерны быстрые сдвиги и скольжения по фиксированным поверхностям, кручения и разрыв сплошности. При складчатых движениях наблюдается вязкопластическое деформирование горных пород и образование складчатости и изгибов. При складчато-разрывных движениях образуются и те, и другие формы деформаций.

Тектонические деформации охватывают огромные участки земной коры, глубоко проникают в нее и подчиняются в своей ориентировке и во времени образования закономерностям связанным с «большой тектоникой», с крупными тектоническими структурами, с длительной геологической их историей [2].

К современным эндогенным геомеханическим процессам относятся:

глобальные – общекоровые (тектонические колебательные движения и глубинные разломы), внутрикоровые (тектонические движения и складкообразование), тектоника дна океанов, солнечные и лунные приливы твердой и жидкой оболочки Земли;

региональные – опускание и послеледниковое поднятие земной поверхности, соляная тектоника, складкообразование, сдвиги, сбросы, надвиги и другие виды деформаций слоев земной коры, сейсмические процессы и явления [7].

Эндогенные геомеханические процессы, вызванные естественными факторами, чаще всего происходят медленно и проявляются на местности лишь по прошествии большого периода времени. Происходит это в большинстве случаев потому, что коренные массивно– кристаллические горные породы прикрыты чехлом четвертичных отложений, который сглаживает картину внутренних процессов, особенно там, где этот чехол сложен пластичными породами.

К примеру, с начала неотектонического этапа, Восточно-Европейская платформа в целом испытывает восходящие движения. Лишь ее

южная часть активно прогибается. Почти на всем своем протяжении границы Восточно-Европейской платформы являются надвиговыми [7].

О наличии активной деятельности эндогенных геомеханических процессов судят, по результатам непосредственных измерений напряжений и деформаций на различных глубинах и в различных районах земного шара [2, 4, 7]. Анализ этих измерений позволяет судить о механизме протекания эндогенных геомеханических процессов в различных районах и составлять кратковременный и долгосрочные прогнозы, необходимые для перспективного планирования и освоения территорий [8].

Каждая форма залегания горных пород несет следы тех движений в материале коры, которые привели к образованию этой формы. Следы движений выражены также нарушениями сплошности горных пород – разрывами.

Поскольку эндогенные геомеханические процессы приводят к формированию геодинамического поля напряжений в верхних слоях земной коры, то они оказывают непосредственное влияние на инженерную деятельность человека. Это в первую очередь относится к горным и строительным работам. Инженер имеет дело с породами, уже находящимися в напряженном состоянии, следовательно, он должен учитывать его при составлении инженерных прогнозов.

Наиболее осязаемое влияние эндогенных геомеханических процессов на все сферы инженерной деятельности людей наблюдается при землетрясениях, которые являются следствием концентрации геотектонического поля напряжений.

Согласно теории упругой отдачи (Ф. Стейси, 1972), разрыв сплошности горных пород, вызывающий тектоническое землетрясение, наступает в результате накопления упругих деформаций, величина которых является предельной для данного вида горных пород, причем накопление напряжений происходит вследствие относительного перемещения блоков не внезапно и не в момент разрыва, а постепенно, в течение длительного периода времени. Относительное же перемещение блоков в момент землетрясения состоит только из упругой отдачи – резкого смещения сторон разрыва в положение, в котором отсутствуют упругие деформации.

Таким образом, учет влияния эндогенных геомеханических процессов на инженерную деятельность людей сводится к оценке на-

пряженно-деформированного состояния верхних слоев земной коры, вызванного данными процессами. В связи с этим возникает необходимость составления специальных карт по оценке напряженно-деформированного состояния земной коры, что возможно при использовании режимных инструментальных наблюдений за распределением напряжений и деформаций в верхних слоях земной коры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов В.В., Гзовский М.В. Экспериментальная тектоника. – М.: Недра, 1964. – 117 с.
2. Белоусов В.В. Основы структурной геологии. – М.: Недра, 1985. – 207 с.
3. Белоусов В.В. Основы геотектоники. – М.: Недра, 1989. – 382 с.
4. Билинкис Г.М. Геодинамика крайнего юго-запада Восточно-Европейской платформы в эпоху морфогенеза. – Кишинев: «Бизнес-элита», «LEXtoria», 2004. – 184 с.
5. Гзовский М.В. Основы тектонофизики. – М.: Наука, 1975. – 536 с.
6. Стейси Ф. Физика земли. – М.: Мир, 1972. – 342 с.
7. Хаин В.Е., Лимонов А.Ф. Региональная геотектоника. – Тверь: ГЕРС, 2004. – 270 с.
8. Цытович Н.А., Тер-Мартirosян З.Г. Основы прикладной геомеханики в строительстве. – М.: Высш. школа, 1981. – 317 с.

### ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ИНЖЕНЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

**Баева Т.Ю.**, ст. преподаватель  
кафедра «Общепрофессиональные дисциплины  
и информационные системы»  
БПФ ГОУ «ПГУ им.Т.Г. Шевченко»

Попадая из стен ВУЗа на производство, нашим выпускникам приходится сталкиваться с такими явлениями как:

- ✓ техническая сложность производственных процессов;
- ✓ разделение труда;
- ✓ необходимость системно осмысливать большие объемы сложной и плохо структурированной информации;
- ✓ преобладающая нужда в производственных навыках.

В рамках подобных требований, выдвигаемых на любом реальном производстве, ни один выпускник никакого ВУЗа на свете не будет способен сразу самостоятельно и полноценно функционировать в качестве специалиста.

В отличие от профессии в сфере искусства, где человек имеет возможность получить реальный опыт без значительных затрат ресурсов (писать картины, репетировать спектакли, лепить скульптуры) профессии технического профиля как правило таких возможностей предоставить неспособны. Настоящее умение делать дело в этих областях может прийти только в результате работы на реальном производстве. Стать же настоящим профессионалом, например в строительстве, можно только поработав на стройке, так как наша образовательная система сформированная умом и руками человека, неспособна слепить готового профессионала, соответствующего современным требованиям какого бы то ни было конкретного дела.

Даже выпускник получивший диплом с отличием, всегда будет чего-то не знать и не уметь, а по большей части будет мало что, знать и почти ничего не уметь в рамках реальных производственных процессов. Отсутствие профессионального опыта, небольшие практические навыки, полученные во время производственных практик, вот и всё с чем молодой специалист приходит на работу и чувствует растерянность, и беспомощность. Но следует отдавать себе отчет в том, что ситуация беспомощности на начальном этапе развития профессионала – нормальное явление. Высшая школа всегда будет выпускать только полуфабрикат (заготовку) из которой непосредственно в процессе труда с использованием наставничества, стажерства возможно за различное время – месяц, недели, годы в зависимости от сложности работы вылепить компетентного специалиста. Это возможно лишь в случае, если молодые специалисты заинтересованы сами в познании глубины выбранной специальности.

Ведь не секрет что очень часто юноши и девушки не обучены прислушиваться к зову своего сердца. В смысле карьеры не способны оценивать ситуацию на рынке труда, а толковой системы профориентации нет, поэтому будущую специальность зачастую выбирают из подобных соображений или по случайным мотивам: модно, престижно, тётя завкафедрой, учебный корпус рядом с домом и тому подобное и такой специалист покинув ВУЗ может и не добраться до рабочего места в соответствующем направлении его подготовки. Сколько химиков у нас

занимается ландшафтным дизайном, а сколько гидравликов производят керамическую плитку, а сколько правоведа торгует строительными материалами, о том сколько математиков становятся менеджерами, даже спрашивать неприлично. Это просто стало традицией и происходит это по большей части из-за того, что вчерашний студент получивший диплом оказывается перед ситуацией неподготовленности к выполнению конкретных должностных обязанностей или из вероятной невостребованности на производстве, необходимо учиться заново другой профессии.

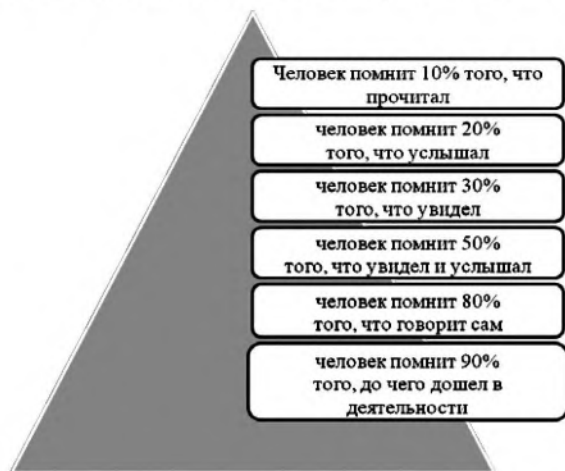
В последние годы в Приднестровье осуществляется переход системы образования на реализацию компетентного подхода, поскольку с 2011 года вступили в силу новые образовательные стандарты, предусматривающие его применение, в соответствии с которыми сокращаются лекционные занятия (на 50% от аудиторных занятий) и увеличиваются практические (семинарские), и самостоятельная работа студентов.

Изменение в государственных образовательных стандартах соотношение лекционных и практических (семинарских), самостоятельных работ студентов, занятий вызвано, прежде всего, следующих факторов;

– у студента к моменту окончания обучения должны быть сформированы общекультурные и профессиональные компетенции в результате изучения различных дисциплин;

– на конечный результат обучения оказывают влияние не только отдельные учебные дисциплины, но и практическая и самостоятельная работа студента;

– молодые специалисты с высшим образованием должны быть обеспечены квалификацией, позволяющей им сразу включаться, в процесс производства, которая достигается преимущественно за счет увеличения доли практических занятий в процессе обучения в ВУЗе, так как шансы





студентов увеличиваются благодаря большей доли практической подготовки по профессии.

Университет должен стать стартовой площадкой в будущей сфере деятельности и подготовить студента, так что бы он в будущем не менял профессию.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМИ ПРОЕКТАМИ В ВУЗЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ PDM-СИСТЕМЫ *Pilot-ICE***

**Башкатов А.М.**, к.т.н., доцент  
кафедра ПОВТ и АС

Инженерно-технический институт ПГУ им.Т.Г. Шевченко

Разработка крупного строительного проекта представляет многоэтапный процесс, в котором кроме непосредственно проектировщика задействованы не только специалисты разных служб, но и множество сотрудников внутри самого подразделения. Это требует четкой регламентации и согласования проводимых работ, координации действий между отдельными исполнителями и руководящим составом.

Наряду с множеством параметров, подлежащих обязательному учету и, если требуется, их оперативной коррекцией заметно повышается и уровень решаемых задач, степень ответственности за принятие правильных и своевременных решений. Реализуется это внедрением автоматизированных систем организации и управления производством, т.н. *BIM (Building Information Modeling)* -технологий [1,2,3]. К числу таких, активно используемых в практике строительных фирм в странах СНГ можно отнести и *PDM*-систему *Pilot-ICE* от фирмы АСКОН [4, 5].

Чем вызван интерес и возросшая популярность ее применения. Согласно [6], приоритет обусловлен: – наличием множества сервисов (ЭЦП, применение кросс-платформенного формата *XPS*, верификация данных, отслеживание изменений и версий продуктов и т.д.); – заметное увеличение сроков разработки и согласования документации с применением *Pilot-ICE* делает работу понятной и предсказуемой (особенно в условиях коллективной разработки);

– обеспечение связей между всеми участниками при сквозном про-

ектировании позволяет работать с большими данными на высокой скорости; – для поддержания управленческой дисциплины и оперативного контроля качества в системе предусмотрены инструменты. Немаловажно и то, что с ростом числа задач, изменениями в стане проектировщиков, подключениями новых служб и отделов *Pilot-ICE* имеет возможности масштабирования своих ресурсов, управления всеми проектными работами, отслеживая движение документов (документооборот) на всех стадиях разработки. При этом обеспечивается санкционирование доступа, достоверный анализ и защита данных, комплексный учет всей имеющейся в базе информации о проекте. Поэтому имеет смысл рассмотреть возможные перспективы, которые открывает ее использование не столько в строительной индустрии, сколь в организации курсового/дипломного проектирования в стенах учебного заведения.

Прежде стоит ответить вопрос: зачем это надо ВУЗу? В качестве ответа, как указывается в [7], приводится то, что использование информационного моделирования и управления проектно-строительной документацией закреплено рядом нормативных требований, уровнем современных стандартов к разработке и внедрению проектных решений, технологическими цепочками и сложной инфраструктурой объектов строительства и этому надо учить.

Далее. Кому это надо? Основным заказчиком является ВУЗ, преподаватели кафедр. Тематика курсовых/дипломных работ позволяет выработать общие требования к проектам, их оформлению. Но кроме определения сроков сдачи, много времени уходит на проведение консультаций, обсуждение и анализ промежуточных решений. Ранее для этого требовалось очное присутствие – теперь это может стать необязательным (особенно для заочников). Многие операции требуют различных согласований, утверждения текстово-графических документов, планирования сроков поэтапной сдачи объектов и сведений о капитальных затратах, ресурсах, что можно решить удаленно.

В этой связи в ряде ВУЗов СНГ стали активно внедряться технологии *PDM*, *PLM* и др. [8,9], где студенты не только знакомятся с описанием и назначением таких систем, но и сами программы обучения построены на их использовании. Разработчики такого ПО идут навстречу клиенту, оказывая возможное содействие в дистрибьюции, сервисному обслуживанию, поскольку на выходе из ВУЗа получают специалистов, способных быстро приступить к работе и пользователей, продвигающих данные программы на рынке услуг.

В рамках нашего ВУЗа такая практика также способна принести свои плоды. Вариант реализации такой системы управления учебными проектами на основе [12] в общем виде можно представить так, как показано на рис. 1.



Рисунок 1. Схема системы управления учебными проектами в Pilot-ICE

Какие преимущества сулит внедрение систем, подобным *Pilot-ICE* в учебном процессе.

Во-первых, это четкое отслеживание графика курсового проектирования с внесением необходимых корректив в его ход для исключения ситуаций с не подготовкой работы/решением проблемы к указанному сроку;

Во-вторых, с учетом особенностей подготовки и вида обучения (заочное или дневное), появляется инструмент руководства в удаленном доступе (особенно для тех студентов, которые работают в других регионах или имеют медицинские ограничения, а потому не всегда могут присутствовать очно);

В-третьих, происходит оперативное отслеживание и своевременное информирование всех участников (студент-преподаватель-администрация) общей информацией и каждого из них той, что необходимо конкретному студенту/преподавателю/руководителю; при этом ведется мониторинг успеваемости каждого студента/учебной группы в связке консультант/исполнитель с генерацией заверенных отчетов/заданий;

В-четвертых, происходит уход от лишних затрат, устраняется эффект накопления ошибок на промежуточных этапах проектирования, поскольку вся информация формируется в электронном виде, пройдя многочисленные проверки и согласования;

И в-пятых, знакомство с такой схемой организации работ приобщает будущего специалиста к современному производству и специфике функционирования проектно-строительной организации.

Студент при этом знакомится с назначением и работой различных служб в рамках применения *CAD/CAE/PDM/PLM*-систем, узнает тенденции в мировой практике; устраняется барьер при переходе от учебных к решению реальных задач в своей будущей деятельности; что способствует закреплению знаний о новых технологиях автоматизации и их применении.

### ЛИТЕРАТУРА

BIM (Википедия – свободная энциклопедия) [Электронный ресурс] / Режим доступа – <https://ru.wikipedia.org/wiki/BIM>

Что такое BIM-технологии [Электронный ресурс] / Режим доступа – <https://www.autodesk.ru/campaigns/aec-building-design-bds-new-seats/landing-page>

Что такое BIM? [Электронный ресурс] / Режим доступа – <https://www.tekla.com/ru>

Pilot-ICE (система управления проектированием) [Электронный ресурс] / Режим доступа – <https://store.softline.ru/ascon/pilot-ice/>

Pilot-ICE - корпоративная система управления проектной документацией [Электронный ресурс] / Режим доступа – <http://promo.infars.ru/pilot-ice>

Pilot-ICE – система для управления проектированием, обеспечения удобного и надёжного хранения данных, коллективной работы с САПР [Электронный ресурс] / Режим доступа – <http://pilotems.com/ru/products/pilot-ice/>

Петухова А.В. Перспективы развития системы инженерно-графической подготовки в свете реализации плана министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства российской федерации по внедрению BIM-технологии [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://dngng.pstu.ru/conf2016/papers/29/>

Стремнев А.Ю. Коллективная работа и электронный документооборот. Опыт обучения в университете /блог компании АСКОН [Электронный ресурс] / Режим доступа – <https://habrahabr.ru/company/ascon/blog/339836/>

В вузе начали обучать BIM-технологиям проектирования зданий и инфраструктуры / университет ИТМО – 24.05.17 г. [Электронный ресурс] / Режим доступа – [http://innovation.ifmo.ru/ru/news\\_page/1078/](http://innovation.ifmo.ru/ru/news_page/1078/)

Рейтер Т. Если изучаешь BIM: об освоении технологии информационного моделирования / строительный портал StroyPuls.ru [Электронный ресурс] / Режим доступа – <http://stroy Puls.ru/sgh/2016-sgh/164-aprel-2016/116499/>

Руководство пользователя Pilot-ICE Enterprise, 2016 г. – 108 с. [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://pilotems.com/source/info\\_materials/user-manuals/rukovodstvo-polzovatelya-pilot-ice-enterprise.pdf](http://pilotems.com/source/info_materials/user-manuals/rukovodstvo-polzovatelya-pilot-ice-enterprise.pdf)

Pilot-ICE – система нового поколения [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://sd7.ascon.ru/Private/Documents\\_DRP/Public/Products/Pilot/Pilot-ICE/Catalogs/Listovka\\_Pilot-ICE.pdf](https://sd7.ascon.ru/Private/Documents_DRP/Public/Products/Pilot/Pilot-ICE/Catalogs/Listovka_Pilot-ICE.pdf)

## **ПОЛИМЕРНЫЕ ГРУНТОВОЧНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ПО РЖАВЧИНЕ, СОДЕРЖАЩИЕ АКТИВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ**

**Сохина С.И.**, к.х.н., доцент  
**Шевченко О.Н.**, к.т.н., доцент

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

Спрос на модификаторы ржавчины стимулировал активное расширение ассортимента, но в основном за счет незначительного улучшения старых рецептур или внедрения дорогих импортных материалов. Доминирующие на потребительском рынке традиционные преобразователи ржавчины, как правило, представляют собой различного рода композиции на основе ортофосфорной кислоты. Основное обоснование их популярности – низкая стоимость и доступность для рядового потребителя. Однако не стоит забывать, что эти материалы не только являются морально устаревшими, но и имеют ряд известных специалистам практических недостатков, связанных с их применением.

Вопрос замены традиционных преобразователей ржавчины на более эффективные материалы был решен созданием грунтовочных лакокрасочных композиций, предназначенных для нанесения на прокорродировавшие металлические поверхности.

В связи с выше изложенным ранее [1] нами было изучено ингибирующее на коррозионный процесс влияние таких активных функциональных групп, как амино-, нитро-группы, в низко- и высокомолекулярных соединениях: гомополимерах, бинарных и тройных сополимерах бутилметакрилата (БМА) с амино-нитростиролами (АС, НС) [1], которые могут быть использованы в качестве полимерных ингибиторов коррозии в ЛКМ.

Выявленные закономерности позволили нам использовать аминокитросодержащие смолистые отходы Красноперекоского ООО «Химпром» в качестве ингибирующей добавки [2] в грунтовку, в которую также входят оксид кальция, алюминиевая пудра, отходы производства суспензионного поливинилхлорида (ПВХ) и трансформаторное масло [2]. С учетом многокомпонентного состава смолы это приводит к образованию смеси аминокитросодержащих компонентов цементированных трехкальциевым гексагидроалюминатом.

Для повышения пластических свойств композиции использовали отходы производства суспензионного поливинилхлорида (ПВХ) ( $d=6,3$

- Композиция (ГФ-0119 + грунт)  $Z = 18,5\%; Y = 1,22.$
- Композиция (ГФ-0119 + грунт + 5% ПВХ)  $Z = 25,5\%; Y = 1,34.$

Предложенные алюминий-наполненные покрытия (АНП) защищают сталь, вероятно, сочетанием электрохимического и барьерного эффектов. Электрохимическая защита осуществляется благодаря катодной поляризации поверхности стали анодным АНП, которая обуславливает возникновение скачка потенциала на границе сталь-АНП и протекание защитного тока. Эффективность электрохимической защиты характеризуется величиной защитного тока, способного подавить коррозионный ток. Само покрытие при этом растворяется в коррозионной среде, образуя в основном нерастворимые продукты реакции, цементирующие покрытие, создавая барьерный эффект.

Сравнительные испытания на искусственное старение были проведены по ISO 12944-6 «Лаки и краски – защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий». Часть 6: Лабораторные методы испытаний. Испытания выполнялись согласно таблице 1 стандарта коррозионной категории С4 для предложенного грунта, а также в сочетании с промышленными грунтовками (сурик, ХС-068, ГФ-0119, БТ-577).



Оценка состояния покрытия проводилась с учетом степени изменения декоративных и защитных свойств покрытий (Аз) после 16, 24, 40, 60 и 76 суток испытаний по циклу «Промышленная атмосфера».

Испытания показали, что грунтовка-АНП имеет более высокие защитные свойства, как на начальном этапе испытаний, так и в динамике (через 24, 34 и 56 суток). Так, после 12 суток испытаний Аз грунтовки составляет 0,887, ХС-068 – 0,481, ГФ-0119 – 0,531, сурик – 0,823; после 56 суток: грунтовки – 0,471; для ХС-068 – 0,178, ГФ-0119 – 0,125, сурик – 0,251. Среди вторичных покрытий наивысшие показатели имеет грунтовка с БТ-577, как вторичным покрытием.

Значительным ингибирующим эффектом обладает также смесь изомерных нитрооксидов стирола (также отходы производства ООО «Химпром»), которые способные в кислых растворах полимеризоваться в смолистую массу [2], которая по составу аналогична олигомерному нитростиролу.

Молекулярная масса олигомера, определенная криоскопическим методом, имеет приблизительно 3400 у.е. Полученный олигомер может быть использован как ингибирующая добавка (от 2 до 5%) к известным промышленным грунтовкам (ФЛ-03К, ГФ-0119, БТ-577).

Результаты статистической обработки данных по защитным свойствам (Аз) позволяют прогнозировать время отказа защитных покрытий ( $Az < 0,3$ ) [3] для композиций: БТ-577 – 69 суток, БТ-577 + 2% олигомера – 72 суток; БТ-577 + 5% олигомера – 3170 суток.

### **Выводы.**

1. Предложенные композиции могут быть использованы в качестве полимерных ингибиторов коррозии, а выявленные закономерности позволяют прогнозировать влияние природы функциональных групп в соединениях на их защитные свойства и на этой основе направленно регулировать противокоррозионные свойства композиций в ЛКМ.

2. На примере утилизации отходов химической промышленности и предприятий черной металлургии возможно комплексное решение проблемы сохранения металлофонда, в частности, в таком металлоемком регионе как Донбасс за счет расширения сырьевой базы лакокрасочной промышленности благодаря созданию на основе этих отходов антикоррозийных композиций и мастик.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Сохина С.И., Шевченко О.Н. Практика использования и восстановления защитных покрытий стальных конструкций Матери-

алы IX Республиканской научно-практической конференции «Современное строительство и архитектура. Энергосберегающие технологии», г Бендеры, 2016

2. Горохов Є.В. Висоцький Ю.Б. Корольов В.П. Сохіна С.І. Зуєв А.В. Маркус Г.А. Противокоррозионных материалы на основе побочных продуктов химических, нефтехимических и коксохимических производств – Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Захист від корозії і моніторинг залишкового ресурсу промислових будівель, споруд та інженерних мереж. – Донецьк: УАМК. – 2003. – С.168–175

3 Горохов Е.В., Высоцкий Ю.Б., Доня А.П., Сохина С.И., Пересулько Л.Ф. О прогнозировании времени жизни антикоррозионных покрытий по стали Ст.3. Защита металлов. 1994, т. 30, N1, с. 191–195.

## **АДАПТАЦИЯ ГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ**

**Раду В.П.**, преподаватель  
кафедра «Общепрофессиональные дисциплины  
и информационные системы»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

Достижения технического прогресса и изменения социального характера в современном мире предъявляют, кардинально изменённые требования, как к инженерной деятельности, так и к рабочим специальностям.

Современное производство требует знания, понимания и чтения графических изображений машиностроительных, строительных, электронных объектов и процессов. Учебное время, отводимое инженерной графике, в рамках профессиональной компетенции, явно недостаточно.

Требуется систематическая и фундаментальная подготовка графической грамотности, которая обеспечит профессиональную и трудовую компетентность. Учитывая, что в прогнозируемом образовании графическая форма обучения и предъявления займёт 60–70% – в учебной информации необходимо предусмотреть формирование знаний о методах графического и информационного предъявления.

Знание графического языка, как синтетического, общепризнанного и международного, становится преимущественной характеристикой при приёме на работу, как в своей стране, так и «За рубежом». Поэтому необходимая составляющая для инженерно-технического направления трудовой деятельности и формирования профессиональных компетенций, является графическая подготовка.

Необходимость образного и, как следствие, пространственного мышления, постоянно проявляется и возникает в предметном мире, окружающем нас.

Отечественные и зарубежные учёные подчёркивают значимость пространственно-образного мышления, как в практическом, так и в теоретическом обучении. Неоднократно отмечалось, что способность к созданию пространственных объектов и их преобразования определяют компетентность при выполнении конструктивно-технических, а также графических заданий, при самостоятельном проектировании. Благодаря этому формируется интерес и склонность к инженерно-технической деятельности.

Психологи неоднократно отмечали важность пространственного мышления, как средство получения знаний и необходимое условие учебной и профессиональной деятельности человека, которое формируется на графической основе.

Инженерно-технические, графические изображения сочетают с широким использованием знаковых моделей, условно заменяющих изображаемый предмет. Потому появляется необходимость адаптации в образовательном процессе – графического образования и компьютерных технологий (информатики). Пространственное мышление формируется эффективнее при экранно-графическом представлении, где можно, с помощью анимации, показать строение предмета, фигуры, детали, строение ландшафта. Также использование ПК дают возможность рассматривать объекты в разных ракурсах и сечениях.

На сегодняшний день компоновка изделий проводится в 3D моделировании, что позволяет устранить массу ошибок, которые могут возникнуть у конструкторов. В отличие от ручных чертежей, электронный вид можно сохранить и использовать в будущем. База чертежей позволяет уменьшить время создания продукции. 3D проектирование тесно сотрудничает с 3D принтерами, которые позволяют создавать точнейшие детали на стадии разработки, а не заказывать деталь на производстве, что ускоряет процесс разработки.

Способность самостоятельного решения практических задач в графическом образовании, способствует овладению теоритическими знаниями по черчению и практическими навыками с применением САПР.

## **ВЛИЯНИЕ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ НА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В АТМОСФЕРЕ**

**Тышкевич Т.В.**, ст. преподаватель

**Петриман Т.В.**, ст. преподаватель

кафедра Физической географии, геологии и землеустройства  
Естественно-географический факультет ПГУ им. Т.Г.Шевченко

В настоящее время загрязнение атмосферного воздуха является одним из основных последствий негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Особенно важной эта проблема становится в современных городах, степень загрязненности воздуха в которых автомобильным транспортом и промышленностью может быть очень высокой. В нашей республике в городах проживает 67% населения ПМР [4]. Не смотря на то, что в нашей республике в настоящее время наблюдается стабильная ситуация с загрязнением воздушного бассейна, эта тема все же остается актуальной. В большинстве литературных источников по проблемам загрязнения воздуха в городах, ведущим фактором влияющим на загрязнение является антропогенная деятельность. Однако нельзя не учитывать и обратный процесс – влияние метеоусловий на распространение загрязнений в атмосфере. Метеорологические условия, являются теми важными факторами влияющие на процессы загрязнения и рассеивания. Они в свою очередь формируются под влиянием городской застройки.

*Температура воздуха.* Первое следствие урбанизации — возникновение «островов тепла». Возникает это явление сразу по нескольким причинам. Большая часть элементов городской застройки (например, улицы и дороги, мягкие кровли зданий) имеет более низкое альбеде, чем естественный ландшафт. На урбанизированных территориях резко уменьшается расход тепла на испарение за счет сокращения площадей с открытым почвенным покровом и занятых зелеными насаждениями. В то же время быстрое удаление атмосферных осадков системами дождевой канализации не позволяет создавать запас влаги

в почвенных грунтах и поверхностных водоемах. Городская застройка приводит к формированию зон застоя воздуха, при малых скоростях ветра препятствует турбулентному перемешиванию приземного слоя атмосферы и выносу тепла в ее вышележащие слои. Следовательно, теплоотдача застройки за счет ухудшения условий турбулентного перемешивания в приземном слое уменьшается по сравнению с незастроенными территориями, тепло как бы накапливается внутри застройки, приводя к ее перегреву.

Второй фактор образования «острова тепла» – изменение прозрачности атмосферы. Поступающие в атмосферный воздух различные примеси от предприятий и транспорта приводят к существенному уменьшению суммарной солнечной радиации. Но в еще большей степени они уменьшают встречное инфракрасное излучение земной поверхности, что в сочетании с теплоотдачей зданий и сооружений (промышленных объектов) приводит к появлению местного «парникового эффекта» и развитию на территории городов аномалий температуры, т.е. город как бы «накрывается» одеялом из парниковых газов и аэрозольных частиц. [11]

Существенный вклад в повышение «температуры» городов вносит тепло от антропогенной деятельности: транспорта, промышленных предприятий и особенно тепловых электростанций.

*Поле скорости ветра* в условиях города находится под влиянием шероховатости подстилающей поверхности (городской застройки) и «городских островов» тепла. Влияние городов на среднюю скорость ветра не так однозначно. С одной стороны, это связано с тем, что очень часто влияние застройки «маскируется» особенностями рельефа города. С другой стороны, пространственная структура в застройке такова, что не дает возможности говорить о «непрерывности» ветровых полей, характеризуется их сильной контрастностью. Так, например, зоны застоя воздуха, формирующиеся в замкнутой застройке или в отдельных дворах, чередуются со струйными течениями вдоль застроенных сплошным фронтом «каньонов» городских магистралей, а «погашенная» у поверхности земли скорость ветра может компенсироваться усилением скорости ветра обдувающего высотные здания. Суммарный эффект воздействия урбанизированной территории на скорость ветра в большинстве случаев выражается в увеличении числа безветренных ( $v < 2$  м/с) дней в городе и снижении максимальной скорости ветра

в среднем на 10–30 % по сравнению с пригородной незастроенной территорией. Причем, чем больше площадь города и чем выше плотность застройки, тем устойчивее ее влияние на скорость ветра. За счет «острова тепла» над городами при определенных синоптических условиях может возникать своя собственная мезо- масштабная циркуляция по циклоническому типу. Эта циркуляция может формировать поле ветра со скоростью 2–3 м/с, направленного из пригорода к центру города и получившего название «сельского бриза» по аналогии с приморской циркуляцией, когда ночью ветер дует с суши на относительно более теплое море, а днем — наоборот. Деформация поля ветра за счет влияния застроенных городских территорий имеет свои экологические последствия. Так, имеет место пониженная устойчивость выросших в городских условиях деревьев к механическим воздействиям, что приводит к увеличению размера ущерба зеленым насаждениям от сильных порывистых ветров, особенно ощутимое летом.

*Влажность воздуха, туманы и атмосферные осадки* также находятся под влиянием городской застройки, однако изменения носят менее очевидный характер, поскольку являются звеньями более сложной цепи причинно-следственных связей. Поле влажности в городе изменяется под действием нескольких факторов. Основными из них являются резкое снижение проницаемости для осадков подстилающей поверхности и наличие инженерных сетей по отводу поверхностного стока с территории города.

Имеющиеся факты говорят о том, что в большинстве случаев относительная влажность в черте городов ниже, чем в пригородных районах. В первую очередь это касается случаев с высокими и очень высокими значениями относительной влажности. Образование туманов имеет целый ряд физических причин. Для большинства городов умеренной зоны, расположенных на равнинах, (такowymi являются города ПМР) наиболее характерны туманы охлаждения, которые подразделяются на адвективные и радиационные.

Опасность туманов для городских условий заключается в том, что капли тумана растворяют находящиеся в атмосфере загрязняющие вещества, которые, взаимодействуя друг с другом и солнечной радиацией, способны образовывать химические соединения, более сложные и опасные для здоровья населения и растений, чем исходные загрязнители атмосферного воздуха .



Своеобразие формирования облачности над городом и последующих осадков (по сравнению с аналогичной по остальным параметрам незастроенной территорией) определяется двумя антропогенными факторами: 1) более развитой конвекцией и 2) огромным количеством выбрасываемых в атмосферу гигроскопических ядер конденсации.

Это явление имеет «псевдоорографическое» происхождение, когда приходящие воздушные массы вынуждены подниматься над городом, натекая на более шероховатую подстилающую поверхность, над которой, к тому же, развита собственная конвекция. Таким образом, образуется как бы местный атмосферный фронт, разделяющий городской, более теплый и влажный, воздух и воздушную массу, натекающую на город за счет атмосферной циркуляции. В результате этого процесса происходит выпадение осадков со стороны адвекции на территорию города.

Пыль, выбрасываемая в атмосферу городами, насыщена веществами, способствующими образованию облаков и выпадению осадков

С точки зрения прямых экологических последствий влияния городов на осадки, следует отметить, что осадки как высокой интенсивности, так и их отсутствие, не оказывают такого значительного, как того можно было бы ожидать, влияния на экологическую обстановку. Это связано с тем, что сверхнормативные осадки отводятся городскими сетями ливневой канализации, а засухливость отдельных периодов компенсируется утечками и испарениями из водонесущих коммуникаций.

Косвенно осадки влияют на экологическое состояние территории города путем очищения атмосферы от аэрозолей при выпадении осадков. Дождевые капли «захватывают» с собой частицы пыли или капельно-жидкие аэрозоли, растворяют часть газообразных примесей, осаждая их и тем самым очищая атмосферный воздух. Следует, однако, иметь в виду, что при этом опасному загрязнению могут подвергаться поверхностные воды и зеленые насаждения. [2].

В заключении необходимо отметить, что метеоусловия на локальном уровне формируются, в том числе благодаря городской застройке. Все это должно учитываться при архитектурной планировке жилых и промышленных застроек.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Денисов В.В. Экология города М., ИКЦ «Март» Ростов на Дону, 2008. – 832с.

2. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды-М. Гидрометеиздат, 1984. – 385 с.

3. Матвеев Л.Т. Основы общей метеорологии: Физика атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1965, – 876 с.

4. Статистический Ежегодник Приднестровской Молдавской Республики – Официальное издание. Тирасполь 2016 г.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ ПРИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

**Бурлаченко Н.Л.**, ст. преподаватель  
кафедра «Общепрофессиональные дисциплины  
и информационные системы»  
БПФ «ЛГУ им. Т.Г. Шевченко»

Приоритетным направлением совершенствования традиционных методов обучения при графической подготовке студентов технических направлений является использование информационных технологий при организации учебного процесса, т.е. использование средств компьютерной графики в процессе преподавания инженерной графики.

Ключевой проблемой образования является подготовка кадров, способных решать задачи производства современной сложной техники с использованием информационных технологий. В связи с этим, важной задачей, стоящей перед вузом, занимающимися профессиональной подготовкой современных специалистов, является эффективное информационно-технологическое обеспечение графической подготовки студентов технических направлений.

Большое влияние на профессиональное становление будущих специалистов, развитие их пространственного воображения, проектного видения, мышления и интеллекта оказывают графические дисциплины, изучение которых закладывает основы знаний, необходимые для освоения других технических дисциплин.

К дисциплинам, формирующим навыки графической инженерной деятельности, относятся: начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика. Начертательная геометрия является первой

дисциплиной графического цикла, изучаемых в вузе. Процесс изучения начертательной геометрии совпадает с периодом адаптации студентов в высшем учебном заведении. Далее по учебному процессу следует изучение инженерной графики, и не подлежит сомнению, что успешное освоение начертательной геометрии способствует более легкому изучению других дисциплин графического цикла.

В процессе изучения инженерной графики и начертательной геометрии особое значение приобретает автоматизация чертежных работ, когда на определенной стадии учебного процесса требуется приобретение новых графических навыков, присущих компьютерной графике. Другими словами, компьютер используется как графический инструмент при решении традиционных учебных задач и служит целям повышения качества образования.

В связи с этим, основными задачами являются:

1. усовершенствовать процесс обучения студентов технических направлений инженерной графике в условиях глобальной информатизации и

2. компьютеризации профессиональной деятельности и графической подготовки будущих специалистов;

3. облегчить понимание и освоение младшими студентами трудоемкого для них курса инженерной графики в условиях дефицита учебного времени, отведенного Федеральным Государственным общеобразовательным стандартом на изучение этой фундаментальной общепрофессиональной дисциплины;

4. повысить эффективность графической подготовки студентов технических профилей, способствуя формированию инженерной компетентности будущих специалистов и соответствию выпускников Бендерского политехнического филиала повышенным квалификационным требованиям, предъявляемым к ним информационно-технологичным обществом.

В настоящее время ведутся разработки по совершенствованию организационно-педагогического и учебно-методического обеспечения инженерной графики в направлении соответствия современному информационно-технологическому прогрессу и современным квалификационным требованиям, предъявляемым обществом к выпускникам технических вузов. Основной задачей на данном этапе является создание учебно-методического комплекса, который позволил бы пре-

подавателям более эффективно организовать учебный процесс и проведение контроля знаний по изучаемым на кафедре дисциплинам. В учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД) по современному циклу графических дисциплин должны быть включены три составляющие: УМКД по начертательной геометрии, инженерной графике и компьютерной графике.

Использование компьютерных технологий в качестве средств обучения графическим дисциплинам позволяет увеличить степень наглядности и установить индивидуальный темп усвоения студентами учебного материала.

С целью усиления интенсивности изучения дисциплин «Начертательная геометрия» и «Инженерная и компьютерная графика» в процессе обучения студентов планируется использование электронных методических разработок, электронных учебников, тестовых программ, использование возможностей интерактивной доски, которые позволяют повысить эффективность процесса обучения.

Анализ показал, что наиболее удобной для использования в преподавании азов компьютерной графики является САПР КОМПАС и AutoCAD, предназначенная для прямого проектирования в сторипельстве

Требования, которым система КОМПАС удовлетворяет:

- легкость и простота в изучении;
- соответствие выпускаемой документации требованиям ЕСКД;
- использование современных технологий проектирования;
- достаточно широкое распространение;
- оперативность сопровождения и учета специфических потребностей учебного процесса,
- отсутствие серьезных ошибок,

Опыт эксплуатации систем КОМПАС и AutoCAD показал, что они легко осваиваются пользователем (независимо от возраста), значительно ускоряют процесс выпуска чертежной документации и заметно повышают ее качество. При этом достаточно легко решается проблема преодоления психологического барьера, особенно у пользователей солидного возраста, а ведь именно они владеют уникальными знаниями и опытом.

Внедрение в учебный процесс средств компьютерной графики естественно, не заменяет традиционных занятий по инженерной графике,

на которых учащийся получает первоначальные навыки выполнения чертежей. Однако, после того как учащийся овладеет приемами выполнения чертежей, целесообразно часть графических работ выполнять на компьютере.

При работе с редактором КОМПАС и AutoCAD студент оперирует с такими понятиями конструкторского документа, как чертеж, вид, основная надпись, технические требования, шероховатость, размер, допуск и т.д., что позволяет эффективно и просто создавать и редактировать изображения; аппарат вспомогательных построений для имитации работы «в тонких линиях»; полуавтоматическое формирование таблиц; автоматическая простановка допусков к размерам т.д.

Использование средств компьютерной графики позволяет на современном уровне решать такие учебно-воспитательные задачи как трудовая политехническая и профессиональная подготовка студентов технических специальностей к условиям современного производства; формирование основ компьютерной инженерной графики; умение составлять чертежно-графическую документацию с помощью САПР проектирования.

Новая информационная технология в процессе преподавания позволяет легко предъявить студенту графический материал для чтения и выполнения чертежей, обеспечивает самостоятельную разработку графической документации для изготовления деталей и предметов; дает студенту возможность решения творческих задач с элементами конструирования. Естественно возникает вопрос о том, не заменит ли машинная графика полностью традиционные методы выполнения чертежей. Очевидно, что использование новых технологий обучения студентов, возможность создания мультимедийных учебников, электронных книг и интерактивных энциклопедий способствует индивидуализации учебного процесса с учетом уровня подготовки студентов и их способностей, а также способствует повышению эффективности и наглядности учебного процесса.

Следовательно, использование компьютерных технологий в инженерном образовании стало социально-экономической потребностью, а инженерное графическое образование, реализуемое без применения информационных технологий, не может считаться современным.

## **РОЛЬ СТАЖИРОВКИ НА ООО «ТЕЛЛУС» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Казанджи Л. В.**, преподаватель спец. дисциплин. I категории  
ГОУ СПО «Бендерский торгово-технологический техникум»

Стажировка это одна из основных организационных форм повышения квалификации преподавателей специальных дисциплин и выполняется она в целях непрерывного совершенствования профессионального мастерства.

В период стажировки есть возможность осваивать новые, современные технологии, методики, способы работы непосредственно на производстве, также происходит практическое освоение навыков выполнения работы, проработка специфических вопросов, выработка или восстановление необходимых навыков.

Стажировка преподавателей специальных дисциплин проводится на предприятиях профильной направленности и соответствует реализуемым в техникуме специальностям, где стажер приобретает или повышает свою квалификацию, знакомится с новой техникой, оборудованием, технологией производства соответствующей отрасли, процессами хозяйствования, организацией, экономикой производства.

Целью стажировки является формирование и развитие профессиональных компетенций преподавателей спецдисциплин техникума. Стажировка носит практико-ориентированный характер.

Задачами стажировки являются: совершенствование знаний и умений в психолого-педагогической, научно-профессиональной и общекультурной сферах на основе современных достижений науки, прогрессивной техники и технологий; ознакомление с новейшими технологиями и перспективами их развития в области соответствующей профилю специальности или профессии; освоение инновационных технологий, форм, методов и средств обучения; изучения отечественного и зарубежного опыта оценки уровня квалификации рабочих, служащих; выработка предложений по совершенствованию образовательного процесса, внедрению в практику обучения передовых достижений науки, техники и производства.

Для преподавателя спецдисциплин стажировка является средством повышения уровня профессиональной компетентности в современных



условиях быстро меняющейся образовательной и технологической среды и возможность передать эти знания обучающимся.

Мне кажется, что все работодатели понимают, что молодые кадры им нужны, и нужны квалифицированные и компетентные специалисты, и только благодаря партнерству между предприятиями и учебным заведением, возможна подготовка востребованных специалистов, которые будут проходить производственную практику на предприятиях.

Молодежи нужны сейчас иные условия труда и, чтобы не наступил «кадровый голод» на предприятиях мы, преподаватели, администрация техникума и работодатели должны сотрудничать, так как не все предприятия могут себе позволить создавать на собственном предприятии базу учебного центра и вести подготовку специалистов.

В таком сотрудничестве очень хорошо себя показывает и стажировка для преподавателей специальных дисциплин на предприятиях отрасли.

Организация и реализация программы стажировки может осуществляться как в форме целевой краткосрочной стажировки, так и по индивидуальной модульной программе.

Согласно требованиям стандартов третьего поколения стажировка должна проходить не реже одного раза в 3 года и это правильно, так как производственный цикл не стоит на месте, а мы, как преподаватели должны шагать в ногу с техническим прогрессом и изучать со студентами все новое и прогрессивное, что используется или может использоваться на предприятиях.

Если имеется необходимость в изучении новых производственных технологий, которые внедряются на предприятиях, то стажировки преподавателей спецдисциплин могут проводиться чаще.

Стажировка проводится на предприятиях, которые имеют материальные, организационные и кадровые ресурсы для эффективной организации стажировок преподавателей спецдисциплин среднего профессионального образования и начального профессионального образования.

Стажировка на предприятии проводится под руководством ответственного квалифицированного лица, в обязанности которого входит регулярное консультирование стажера, контроль результатов его практической деятельности в период стажировки. Стажировка осуществляется по программе, разработанной для круга вопросов, актуальных в данной области.

Основанием для стажировки является распорядительный документ – приказ директора техникума. В приказе указываются календарные сроки стажировки и фамилии лиц, стажирующихся на данном предприятии, руководители, ответственные за её проведение. Для стажеров в качестве сопроводительного документа оформляется направление на стажировку.

Основным регламентирующим документом для стажера является утвержденная директором техникума индивидуальная программа стажировки, согласованная с руководителем стажирующей организации. После освоения программы стажером руководитель составляет отзыв, отражая полученные результаты и достижение поставленных целей.

Стажировка преподавателя спецдисциплины завершается составлением отчета о проделанной работе, который должен быть представлен пакетом документации: направлением на стажировку; программой и графиком стажировки; отзывом руководителя стажировки, заверенным руководителем предприятия; отчётом стажёра с прилагаемой технологической документацией.

Документы о стажировке преподавателя спецдисциплины предъявляются в методический отдел техникума, копия справки о прохождении стажировки хранится в личном деле преподавателя спецдисциплины.

В этом учебном году я проходила стажировку на ООО «Теллус».

И целью моей стажировки – формирование и развитие профессиональных компетенций, развитие способности и готовности анализировать *современные производственные технологии* для обеспечения опережающего характера подготовки рабочих и специалистов среднего звена.

Во время стажировки происходит выработка конкретных предложений по совершенствованию учебного процесса в области подготовки специалистов для предприятия; практическое изучение современного оборудования предприятия и технологии производства; работа с технической и нормативной документацией, с учетом особенностей номенклатуры выпускаемой продукции.

В результате пройденной стажировки я подробно изучила оборудование: раскройную установку Contour Lumiere 2 для раскроя деталей верха обуви, ознакомилась с технической документацией данной установки, также с **конструктивной характеристикой швов, соединяющих детали верха обуви на предприятии и сборкой заготовок раз-**

ных конструкций верха обуви, дефектами возникающими при сборке заготовок верха обуви и организацией управления на предприятии.

В дальнейшем я буду использовать полученные знания при объяснении тем по МДК 04.01 «Управление структурным подразделением организации» в разделе «Управление и организация производства изделий из кож». А также при объяснении тем по ПМ. 05 «Выполнение работ по профессии «Сборщик обуви» в разделе 1. МДК. 05.01 Использование механических методов соединения деталей верха обуви, в разделе 2. Сборка заготовок разных конструкций верха обуви, в раздел 2. Тема 2.6 Дефекты, возникающие при сборке заготовок верха обуви. И при изучении МДК 03. 01 «Участие в разработке технологических процессов производства изделий из кожи». Раздел ПМ 1 МДК.03.01. Тема 1.1 Технология раскроя и разруба материалов на детали обуви.

Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления изделий из кож специалистам среднего звена по специальности СПО 262017 «Конструирование, моделирование и технология изделий из кож».

## **СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ**

**Кожухарь А.И.**, магистрант

кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

Научный руководитель: **Федорова Т.А.**, преподаватель

кафедра «Общепрофессиональные дисциплины

и информационные системы» БПФ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются направления и тенденции в развитии, производстве и возведении современных строительных конструкций, оснований и фундаментов.

**Ключевые слова:** современные строительные конструкции, технологии в строительстве, возведение строительных конструкций, основания и фундаменты, современная архитектура.

Строительство – одна из самых динамично развивающихся сфер деятельности человека. Развитие в отрасли затрагивает все ее составляющие – производятся новые материалы и конструкции, разрабатываются новые методы расчета конструкций, технологии строительства. Любые

разработки в сфере строительства всегда направлены на создание более комфортных, функциональных и безопасных зданий и сооружений. Экологические, социальные, культурные, экономические факторы диктуют требования к современным строительным конструкциям. Строительные конструкции должны удовлетворять эксплуатационные, технические, экономические, производственные, эстетические и другие требования. [4] Эксплуатационные и технические требования заключаются в обеспечении устойчивости, огнестойкости, трещинно- и морозостойкости. Экономические требования – очень актуальный вопрос для современных конструкций. В строительстве появляется все больше способов снизить затраты на конструкции. Конструкции становятся экономичнее за счет применения новых, более дешевых материалов, появления инновационных способов изготовления, позволяющих снизить себестоимость элементов конструкций. Также на экономичность конструкций влияет форма возводимого объекта, его конструктивная система. [3] Например, культурно-выставочный центр Wuxi Wanda Exhibition Center в Китае выполнен из листов стекла и металла, повторяющих форму несущих конструкций здания. [7] Применение типовых конструкций упрощает строительство, позволяет механизировать и автоматизировать процесс, снижает его стоимость, однако такие конструкции применяются все реже. Механизация монтажа строительных конструкций достигается путем внедрения новой строительной техники.

В условиях индустриализации формируются тенденции в строительных технологиях, что прочно связано с направлениями в архитектуре. Например, увеличение средней этажности зданий предполагает появление новых проблем в работе конструкций на этапе эксплуатации объекта. В современных зданиях и сооружениях с рекордной высотой используются индивидуально разработанные конструкции, применяются новые методы усиления конструкций и фундаментов. Современные условия применения конструкций диктуют новые правила их возведения, либо требуют использования инновационных конструкций с улучшенными физическими характеристиками. Пример – использование для усиления конструкций углеволоконного нетканого полотна. Усиление углеродным волокном позволяет существенно улучшить характеристики несущих конструкций уже готовых зданий. А если необходимо добиться повышения прочности несущих конструкций нового строящегося здания, то усиление помогает обеспечить углепластик. [6]

Новые технологии позволяют усилить прочность бетона в десятки раз, а срок эксплуатации конструкций продлить 75 лет и выше. В высотных зданиях и сооружениях важна легкость конструкций для упрощения монтажа, для уменьшения нагрузок и веса объекта. Следует отметить, что осваивается и подземное строительство, в частности, строительство на большой глубине. Современные технологии позволяют строить на глубине до пяти этажей. Для этого был разработан устойчивый к влаге и температурным перепадам бетон марок В-6 – В-10. [1] Для безопасной и долгой эксплуатации конструкций также важны мероприятия по устройству гидроизоляции, виброизоляции, особенно это касается подземной части здания, фундамента, стен подвальных и цокольных этажей. Для распределения нагрузки на основания применяются полноплоскостные опоры: ленточные или точечные упругие опоры, например, марки Getzner. [4] Для небоскребов разрабатываются конструкции, защищающие здание от воздействия землетрясений, уменьшающие амплитуду колебаний. Например, маятниковые системы, технология «парящего» фундамента и другие. [5]

В настоящее время появляются не просто новые материалы для ограждающих конструкций, а целые системы для их возведения. Современные системы и материалы должны учитывать климатические условия района возведения объекта, быть экологичными, и даже взаимодействовать с окружающей средой на благо здания. Современных фасадных систем множество, например, Hueck, Brevitor, Alcan, Certain Teed и другие. [4]

Важнейшие свойства строительных конструкций, улучшение которых способствует повышению комфортности зданий и сооружений, а значит и развитию строительства в целом – прочность и долговечность. Долговечность конструкций во многом зависит от их обработки и изоляции. Осуществление защиты и внесение изменений в конструкции здания после эксплуатации являются сложными, часто невозможными процессами. Одно из направлений, позволяющих улучшить свойства новых конструкций – это разработка новых антикоррозийных составов, добавок, технологий обработки конструкций для защиты от влаги, температур и других неблагоприятных факторов. [2] Фасадные конструкции покрываются, например, полимерами. Большое внимание уделяется разработке конструктивных материалов, не подвергающихся воздействию окружающей среды, воды, воздуха, ветра, и не требующих

дополнительной обработки. Например, светопрозрачные конструкции комплекса «Хан-Шатыра» в Астане изготовлены из полимерного материала ETFE. Материал устойчив к низким и высоким температурам в помещениях здания с необычным температурным режимом. [7]

С изменениями в производстве и возведении меняются методы измерения и контроля качества строительных конструкций, как на производстве, так и на строительной площадке. Современные методы контроля позволяют анализировать различные излучения на конструкции, определять структуру и состав материалов конструкций, исследовать характер происходящих в конструкциях электронных колебаний. Например, прибор PS 1000 X-Scan совместно с PS 200 Ferroskan позволяют обнаруживать все объекты, независимо от их материала на глубине до 300 мм в несколько слоев (радиочастотная технология PS1000 x-scan) и определять диаметр арматурных стержней и толщину защитного слоя (магнитный метод PS200 Ferroskan). [8] Что касается фундаментов и оснований, современные методы контроля улучшают качество бурения, с большой точностью определяют скрытые объекты под землей, расположение грунтовых вод, анализируют состав грунта.

В области усовершенствования железобетонных конструкций преобладают следующие направления:

- Эффективное армирование – поверхностное армирование, муфтовое соединение арматуры.
- Использование энергоэффективных стеновых панелей, применение ячеистых бетонов, полистеролбетонов.
- Усиление бетонных конструкций.
- Внедрение анкерных устройств в узлах сопряжения элементов: анкерных болтов малой высоты с анкерровкой в тело колонн; петлевых арматурных и тросовых соединений в сборном панелестроении и др.

Стальные конструкции становятся легче при высокой прочности, применяются новые конструктивные системы (в том числе с использованием шпренгельных усилений); широко внедряются покрытия большепролетных сооружений и несущих систем из термопрофилей и прочее. [1]

Тенденции развития в отрасли направлены в сторону максимального совмещения функциональных и ограждающих возможностей при повышении эффективности свойств и уменьшения материалоемкости. Важно отметить, что собственно процесс внедрения инноваций невозможен в отрыве от достижений и поддержки науки в области новой тех-



ники, современных строительных материалов и технологий, методов расчета, проектных конструктивных решений, 3D автоматизированного проектирования, прогрессивных методов управления и организации строительством, улучшения качества строительной продукции.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Современные конструктивные решения в строительстве: инновационный подход // Вестник строительного комплекса. – 2011. – № 78.
2. Жуков Е.М., Кропотов Ю.И., Лугинин И.А., Легаева Л.А. Современные методы защиты железобетонных конструкций зданий и сооружений от коррозии // Молодой ученый. — 2016. – № 7.
3. Пинчук С.Г. Современные формообразующие архитектурные конструкции. Минск: БНТУ, 2017.

### **АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН СПО**

**Проконова Ю.Д.**, преподаватель спец. дисциплин. II категории  
ГОУ СПО «Бендерский торгово-технологический техникум»

В современных условиях при обучении, особенно актуальной становится такая технология как проектная деятельность, целью которой является не только донесение знаний до обучающихся, но и выявление и развитие творческих интересов и способностей каждого, стимулирование его самостоятельной учебной деятельности.

Этот метод гуманистический, обеспечивает не только успешное усвоение учебного материала, но и интеллектуальное и нравственное развитие обучающихся, их самостоятельность, доброжелательность по отношению к педагогам и друг к другу.

Проекты сплачивают обучающихся, развивают коммуникабельность, желание помочь другим, умение работать в команде и ответственность за совместную работу.

Обязательным условием проектной деятельности является наличие заранее выработанных представлений о конечном результате, этапов проектирования и их реализации.

Проектная деятельность позволяет достигать поставленных целей по любому предмету, сохраняя при этом достижения отечественной дидактики, педагогической психологии, частных методик.

Возросший интерес к методу проектов объясняется тем, что он позволяет реализовать основные направления модернизации образования.

**Метод проектов имеет ряд преимуществ:**

- успешно интегрируется в образовательный процесс;
- он дает возможность организовать деятельность, соблюдая разумный баланс между теорией и практикой;

Отличительная особенность проектной методики – особая форма организации. Организуя работу над проектом, необходимо соблюдать основные этапы проектной деятельности.

**Этапы проектной деятельности:**

**1. Выбор темы, определение типа проекта:**

Каждый проект соотносится с определенной темой и разрабатывается в течение определенного времени. Можно предложить такую классификацию проектов:

- по продолжительности подготовки: краткосрочный, средней продолжительности, долгосрочный;
- по количеству участников: индивидуальный, работа в парах, групповой;

– по методу проведения:

1. *Исследовательские проекты.*
2. *Творческие проекты.*
3. *Игровые проекты.*
4. *Информационные проекты.*
5. *Практико-ориентированные.*

**2. Подготовка обучающихся к работе над проектом:**

Формируются группы обучающихся, где перед каждым ставится своя задача. Распределяя обязанности, учитываются склонности обучающихся к рассуждениям, к формированию выводов, к оформлению проектной работы.

Составляется план работы над проектом, проводится анализ имеющейся информации.

**3. Выполнение проекта:** Этот этап включает в себя:

- самостоятельный поиск новой дополнительной информации (изучение учебной, справочной литературы, Интернет-ресурсов);
- систематизация и анализ собранного материала;
- промежуточная рефлексия;
- создание и оформление проекта.

#### **4. Презентация проекта:**

Весь подготовленный и оформленный материал необходимо представить коллективу группы, защитить свой проект.

#### **5. Подведение итогов проектной работы. Итоговая рефлексия:**

В настоящее время существует проблема в обучении некоторым профессиям и специальностям. Это связано, прежде всего с модернизацией предприятий, поэтому некоторое оборудование, приборы устаревают или выходят из строя; применяются методики преподавания не такие современные, как хотелось бы иметь, а главное: проведение производственных практик на предприятиях не всегда доступны всем, т. к. предприятия всех студентов обеспечить практикой не могут в силу сложностей работы предприятий. При использовании метода проектов на уроках специальных дисциплин создается такая проблемная ситуация, в результате которой обучающиеся самостоятельно формулируют исследовательские проблемы.

Обучающиеся делятся своими идеями, мыслями, предлагают разработки, взаимодействуют друг с другом в группах и с преподавателем, а также с родителями. В процессе работы обучающиеся сталкиваются с необычными проблемами, преодолевают их, узнают много нового, используют свои знания, знания родителей. Об этом очень важно рассказать во время презентации: о своих идеях, их обсуждении, какие идеи были отвергнуты, какие приняты и почему, каким был ход работы, какие трудности преодолевались и как. Поэтому презентация имеет важное учебно-воспитательное значение, обусловленное самим методом. Большая активная умственная деятельность, в которую приходится погружаться, вынуждает вникать во многие тонкости вопроса, работать с дополнительной литературой, расширять свои знания, учиться мыслить творчески. Задания, которые обычно носят практический характер, имеют важное прикладное значение и, что весьма важно, интересны и значимы для самих открывателей и конструкторов и при проектировании, и при изготовлении, и при испытании. И если четко, разумно организовать такую активную умственную деятельность обучающихся, то она может дать им многое: расширит кругозор, разовьет способности, поможет сформировать практические умения, свяжет теорию и практику, соединит, казалось бы, разрозненные профессиональные модули и междисциплинарные курсы, пробудит интерес к творчеству, позволит вкусить радость от успешно законченного дела. В последнее

время обучающиеся активно используют компьютерные технологии, так как они позволяют сделать процесс создания проекта более увлекательным. Владение новыми технологиями требуют от преподавателя внутренней готовности к самосовершенствованию.

В «Бендерском торгово-технологическом техникуме», как может быть и в других учебных заведениях отличие урока с использованием метода проектов от традиционного заключается в том, что меняется роль педагога. Теперь уже у него не доминирующая роль, а помогающая, направляющая. Обучающийся сам отбирает нужную ему информацию, определяет ее необходимость, исходя из замысла проекта.

В своей практике метод проектов использую при изучении темы «Изделия из дрожжевого теста».

На организационном этапе обучающиеся коллективно обсуждают изделия, которые выбираются для изготовления; знакомятся с тем, как создаются эти изделия в промышленности. Выбирают рецепты, которые не требуют больших денежных затрат. Результаты работ оформляются в виде технологических схем, карточек самоконтроля, где могут быть указаны режимы обработки продуктов, технологическая последовательность. Так же знакомятся с историей изделия (работа с литературой, изучение национальных блюд.)

На технологическом этапе выполнении проекта обучающиеся составляют теоретическую часть проекта, которая состоит из разделов:

- история изделия
- описание материалов (свойства муки, дрожжей, как это влияет на качество теста и изделия. Заодно повторяют темы: Товароведная характеристика муки, яиц и яичных продуктов, молока и молочных продуктов и т.д)
- оборудование, инструменты, приспособления. (которые применяются при приготовлении изделий из дрожжевого теста)
- технология приготовления изделия из дрожжевого теста (разрабатывают и оформляют технологическую карту)
- экономическое обоснование проекта (составляют калькуляционную карту и расчёт времени на изготовление изделия)
- реклама изделия (пишут стихи, частушки, песни, рисуют плакаты...зывают на дегустацию блюда)

Презентация проекта (защита) проходит за 2 урока. Обучающиеся для защиты заранее готовят и оформляют своё изделие. Каждый рассказывает один из разделов проекта (заранее распределяется).

После выступления проходит дегустация изделий. На защите проекта присутствует жюри, которое выставляет оценки по следующим критериям:

- ✓ знания по теме
- ✓ грамотность и подача материала (четкость, краткость)
- ✓ оформление и подача изделия
- ✓ реклама изделия
- ✓ соблюдение технологии приготовления изделия
- ✓ творчество в работе

При четкой организации работы за 2 урока успевают защититься все обучающиеся.

Метод проектов позволяет воспитывать самостоятельную и ответственную личность, развивает творческие начала и умственные способности – необходимые качества развитого интеллекта. Если выпускник приобретает эти качества, он оказывается более приспособленным к жизни, умеющим адаптироваться к изменяющимся условиям, ориентироваться в разнообразных ситуациях, работать совместно в различных коллективах, на высокотехнологичных предприятиях с использованием новых технологий.

## **ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ИНЖЕНЕРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА**

**Гребенщиков В.П.**, канд. геол.-минерал. наук, доцент,  
зав. кафедрой физической географии, геологии и землеустройства

**Гребенщикова Н.В.**, канд. геол.-минерал. наук, доцент  
кафедры физической географии, геологии и землеустройства  
Естественно-географический факультет ПГУ им. Т.Г. Шевченко

**Гилка А.Ю.**, магистрант

**Аликина И.А.**, магистрантка  
направление подготовки «География»

Естественно-географический факультет ПГУ им. Т.Г. Шевченко

Протекание геомеханических процессов в пространстве и во времени под действием экзогенных процессов сопровождается сложными природными явлениями [4].

Экзогенные (внешние) процессы – процессы происходящие на поверхности Земли или на небольшой глубине в земной коре, обусловленные энергией солнечного излучения, гравитационной силой и жизнедеятельностью организмов. К экзогенным процессам относятся: выветривание, эрозия, денудация и др. Экзогенные процессы обуславливают морфоскульптуру земной поверхности [2].

На экзогенные геомеханические процессы большое влияние оказывают природные и антропогенные факторы. Как природные, так и антропогенные факторы, влияющие на ход развития экзогенных геомеханических процессов, можно подразделить на механические, физические и химические.

К механическим можно отнести факторы, которые оказывают непосредственное механическое влияние на процесс формирования напряженно-деформированного состояния рассматриваемого массива. К ним относятся: а) природные факторы – изменение рельефа во времени, изменение веса вышележащей породы, оврагообразование, пространственная изменчивость физико-механических свойств пород во времени, карстообразование; б) антропогенные факторы – пригрузка массива вследствие возведения сооружений, отсыпки отвалов и заполнения водохранилищ, разгрузка массива в результате устройства выемки, подрезка природных склонов, динамические и вибрационные воздействия инженерной деятельности, горные работы, извлечение из недр горных пород, воды.

К физическим относятся факторы, вызывающие изменение физического состояния пород в верхних слоях земной коры. К ним относятся: а) природные факторы – изменение физико-географических условий, изменение температурного поля, изменение гидродинамического поля в результате изменения режима подземных вод, изменение физического состояния горных пород вследствие физических превращений; б) антропогенные факторы – изменение термического режима, искусственное водопонижение и образование депрессионных воронок, искусственное обводнение, изменение поверхностной гидросферы, связанное с созданием водохранилищ и ирригационных каналов, изменение физических условий залегания пород вследствие их вскрытия [4].

К химическим относятся факторы, вызывающие изменение состава и структуры горных пород и подземных вод. Эти факторы могут быть



причиной дезинтеграции и агрегации горных пород, карстовых явлений, образования органогенных видов осадочных пород (известняк, доломит, мел и др.).

Формирование геомеханических процессов происходит избирательно в зависимости от сочетания природных и антропогенных факторов. Для каждого вида инженерной деятельности характерны свои особенности протекания геомеханических процессов и, следовательно, возникают специфические инженерные проблемы, которые необходимо решать с учетом этих особенностей.

Наиболее интенсивное влияние на инженерную деятельность оказывают процессы, развивающиеся на склоновых поверхностях, вдоль берегов водоемов, а также в районах распространения региональных видов грунтовых отложений. Именно в этих областях создаются особо сложные условия при освоении территорий, поэтому прогнозирование динамики развития геомеханических процессов в этих районах имеет первостепенное практическое значение.

Динамика развития геомеханических процессов носит пространственно-временной характер и определяется многочисленными факторами, что в значительной степени затрудняет проблему инженерного прогнозирования. В этом отношении большой опыт накоплен в изучении и прогнозировании динамики оползневых процессов, которые являются самым распространенным видом гравитационных смещений.

Анализ современного состояния теории прогнозирования динамики оползневых процессов показывает, что успех в этой области зависит от степени точности и полноты выявления связи между оползнеобразующими факторами и оползневыми процессами и установления количественных зависимостей между ними. Наиболее эффективен здесь комплексный метод изучения, включающий изучение стратиграфо-литологических особенностей толщ и характер их залегания, что позволяет определить площади распространения основных деформированных горизонтов (ОДГ), специфику гидрологических условий склонов, основные генетические типы оползней и др.

Для территории Приднестровья ОДГ представлены породами миоцен-нижнеплиоценового возраста преимущественно терригенно-глинистого состава. При этом выделяются площади преимущественного распространения глинистых пород, глинисто – песчанистых и песчанистых [1,3].

Особая роль в развитии оползней принадлежит зонам ослабления – поверхностям смещения оползней, так как основная масса современных оползней возникла в пределах древних или временно стабилизировавшихся оползней.

Степень горизонтального расчленения предопределяет площади возможного развития оползневого процесса в пределах ОДГ: чем больше степень горизонтального расчленения, тем больше и площади склонов, на которых могут возникнуть оползни. Большая часть оползней сосредоточена на севере ПМР. Практически лишены оползней участки на юге территории, вследствие того, что поверхность менее расчленена.

Таким образом, большинство современных экзогенных процессов, протекающих под воздействием природных факторов, могут быть изучены и исследованы комплексными методами на базе достижений прикладной геомеханики, что является особо важным условием при строительстве промышленных, гражданских, транспортных и мелиоративных сооружений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аликина И.А. Формирование и развитие оползневых процессов на территории ПМР // Вестник студенческого научного общества Естественно-географического факультета ПГУ: Сб. науч. тр. Выпуск 1. – Тирасполь: Издательство Приднестровского университета, 2017. – Стр. 80–86.

2. Географический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – 431 с.

3. Рымбу Н.Л. Природные условия и ресурсы МССР. – Кишинев: Штиинца, 1985. – 125с.

4. Цытович Н.А., Тер-Мартirosян З.Г. Основы прикладной геомеханики в строительстве. – М.: Высш. школа, 1981. – 317 с.

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Влащинская Е.Е., магистрант  
направление «Эксплуатация транспортно-технологические  
машины и комплексы»

Научный руководитель: Царюк Е.А., ст. преподаватель  
кафедры машиноведения и технологического оборудования  
Инженерно-технический институт «ПГУ им. Т.Г.Шевченко»

**Аннотация:** В статье рассмотрены методы тестовой и функциональной диагностики асинхронных двигателей.

**Ключевые слова:** асинхронные двигатели, тестовая и функциональная диагностика, диагностика.

Назначение диагностики – выявление и предупреждение отказов и неисправностей, поддержание эксплуатационных показателей в установленных пределах, прогнозирование состояния в целях полного использования ресурса [1].

Короткозамкнутые асинхронные электродвигатели – самые распространенные машины в приводах современных технологий. Оптимальному использованию таких электродвигателей препятствует их высокая повреждаемость. Ежегодно выходят из строя 20–25 % от общего количества установленных электродвигателей [2]. Возникающий в связи с этим ущерб связан с простоем технологического оборудования вследствие аварии двигателя. Дополнительно к прямым убыткам добавляются снижение электро – и пожаробезопасности, что связано с короткими замыканиями, которые могут присутствовать в обмотке статора или ротора поврежденного электродвигателя [3].

Таким образом, задачи снижения уровня прямых и косвенных затрат в процессе эксплуатации асинхронных двигателей, повышения качества их диагностики, а также повышения их надежности актуальны на сегодняшний день в любой отрасли производства, в особенности в отрасли газоснабжения.

В качестве объектов исследования рассмотрим наиболее широко применяемые электродвигатели асинхронные взрывозащищенные ВАО средней мощности (от 200 до 2000 кВт), изготавливаемые НП ЗАО «Электромаш» г. Тирасполь и эксплуатируемые в помещениях,

опасных по газозвоздушным смесям, а также в сланцевых и угольных шахтах, опасных по газу (метану) или угольной пыли, для приводов подпорных насосов в магистральных газо-нефтепроводах.

На этапе производства на предприятии обеспечивают оптимальное проектирование и доводку конструкции, ориентируясь на обеспечение надежности и долговечности, а также контроль качества изготовления деталей и их монтажа. Основные виды неисправностей в условиях серийного производства: кинематические ошибки изготовления деталей, выход параметров за допустимые пределы по точности и дефекты сборки, к которым относятся неуровненность, наличие эксцентриситета, различного рода перекосы, зазоры, относительные смещения взаимодействующих деталей, несоблюдение технологии смазки и т.п.

Однако на этапе эксплуатации, вследствие естественного процесса старения элементов со временем наработки, происходят изменения параметров двигателей, приводящие к неисправностям и поломкам. Поэтому возникает потребность диагностики состояния асинхронных электродвигателей в процессе его работы. Обнаружение дефектов в работающем электродвигателе на ранней стадии развития позволит предупредить внезапную остановку производства в результате аварии, снизить расходы на ремонт электродвигателя и увеличить срок его службы.

Современные системы и методы диагностики асинхронных двигателей делятся на две группы. К первой группе относятся методы тестовой диагностики. Это измерение сопротивления изоляции, токов утечки, внутреннего сопротивления обмоток, тангенса угла диэлектрических потерь обмоток, метод высоковольтного импульса и др. Такая диагностика способствует не только предупреждению развития различных дефектов, но и их появлению. Например, при проведении плановых ремонтов электрических машин, после полной сборки двигатель подвергается испытаниям повышенным напряжением, которые оказывают на изоляцию машины пагубное влияние. Это вызывает появление в обмотке микродефектов, развивающихся в процессе работы электродвигателя под влиянием некачественной электроэнергии, перегрузок, частых пусков и остановок. С каждым высоковольтным испытанием при планово-предупредительных ремонтах число дефектов увеличивается. Это в конечном итоге приводит к аварийному выходу из строя

электрического двигателя. Каждая разборка и сборка электродвигателя увеличивает эти микродефекты.

Вторая группа включает в себя методы функциональной диагностики. Эти методы экономически наиболее предпочтительны, так как не требуют временного вывода электрооборудования из эксплуатации. Для подготовки к ремонту необходимо обнаружить все дефекты, влияющие на ресурс, задолго до отказа. В связи с этим необходимо применение методов диагностики не только относящихся к категории функциональных, но и позволяющих выявить дефект конкретной части электродвигателей. [3].

Сравнительный анализ методов обслуживания оборудования роторного типа показал, что при планово-предупредительных ремонтах и испытаниях не менее 50 % обслуживаний выполняется без фактической их необходимости. Для большинства машин при этом не снижается частота выхода их из строя. Надежность работы после обслуживания с разборкой и заменой деталей часто снижается. Около 70 % дефектов вызвано производством работ по обслуживанию. При обслуживании по фактическому состоянию предприятие имеет объективные данные о текущем техническом состоянии оборудования. Не нарушается нормальная работа механизма из-за не обоснованного вмешательства человека.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Ширман А.Р., Соловьев А.Б. Практическая вибродиагностика и мониторинг состояния механического оборудования. – Москва, 1996. – 276 с.
2. Послеремонтная оценка технического состояния короткозамкнутых асинхронных электродвигателей / Полковниченко Д.В., к.т.н., Донецкий национальный технический университет.
3. Комплексный метод диагностики асинхронных электродвигателей на основе использования искусственных нейронных сетей / Пономарев В.А., аспирант; Суворов И.Ф., к.т.н., доцент. Читинский государственный университет – Новости электротехники 2016.

## ИНЖИНИРИНГ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

**Хмельницкая Е.В.**, преподаватель  
кафедра «Общепрофессиональные дисциплины  
и информационные системы»  
БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г.Шевченко»

Строительство сопряжено с рисками. Отсутствие четкого планирования в сфере строительства чревато долгостроями, прекращением финансирования, убытками и другими трудностями. Поэтому современные строительные организации стремятся приспособиться к постоянно меняющимся условиям рынка, повысить собственную конкурентоспособность. Все большее значение в строительстве приобретает такой вид деятельности, как инжиниринг.

Под инжинирингом в строительстве понимается предоставление инженерно-консультационных услуг проектно-конструкторской, расчетно-аналитической, организационной или исследовательской направленности, разработка указаний по налаживанию производства и управлению проектами.

С момента замысла объекта строительства и поиска инвесторов, до сдачи его в эксплуатацию необходимо вести строгий контроль всех этапов, возможных рисков, путей их устранения, обоснований, проектов.

Первоочередной задачей инжиниринга является возможное сокращение сроков строительства. Это уменьшит риски связанные с выводом из оборота средств. Такая задача должна решаться на первоначальных этапах планирования. Инжиниринг включает в себя подготовку обоснований инвестиций, выработку рекомендаций в организации производства, управления и реализации продукции. Услуги инжиниринговой компании затрагивают все фазы жизненного цикла объекта, обоснование проекта, проектирование, визуализацию, выбор технологических решений, вопросы, связанные с поставками оборудования, техники, материалов.

Функции инжиниринга: исследование, разработка, проектирование, определение стоимостных и финансовых параметров проекта, строительство, организация производства, производство, привлечение необходимых сторон.



Задача инжиниринговой компании – максимально снизить затраты и при этом получить качественный, надежный, быстро окупаемый объект.

Безусловно, задачи инжиниринга решаются посредством применения современных информационных технологий. Сюда входят всевозможные средства коммуникации сотрудников строительного предприятия: электронная почта, IP-телефония, видеоконференция и т.п.

Задачи проектирования, прочностного анализа, визуализации, подготовки документации эффективно решаются с использованием САПР.

IT-технологии дают возможность поэтапно проектировать и определять стоимость различных периодов строительства. Современные технологии позволяют смоделировать любые замыслы архитекторов и проектировщиков. Все изменения модели преобразуются программным обеспечением «на лету».

После создания модели можно автоматически получить все связанные с ней чертежи и спецификации. Кроме того в САПР заложены функции подсчета требуемых для строительства материалов.

Для автоматизации создания смет имеется возможность конвертации данных в специальные системы калькуляции, предназначенные для строительства, которые могут выполнить расчеты по затратам и потреблению строительных материалов, услуг и работ, по различным направлениям.

Стройка – это строгое планирование, координирование и контроль этапов выполнения. В назначенное время должны начаться запланированные виды строительных работ, вовремя поступить необходимые для этого материалы и оборудование. Контролировать расходы материалов, управлять сроками, уменьшать риски – для этого существуют специальные программы для автоматического управления строительными проектами, подготовленные для деятельности генеральных подрядчиков в строительной сфере.

Преимущества инжиниринга – повышение эффективности инвестиций, сокращение сроков строительства, снижение затрат, повышение конкурентоспособности.

## ЛИТЕРАТУРА

Е.В. Михеева Информационные технологии в профессиональной деятельности, Москва Издательский центр «Академия», 2008

<http://profinfoservice.ru/press/perestrojka> IT в строительстве

Соколова Т. Ю. AutoCAD на 100% – СПб.: Питер, 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

<i>Дмитриева Н.В., Агафонова И.П., Кожокар Д.И.,</i> ВЫБОР ЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ГЕРМЕТИЗАЦИИ СТЫКОВ ПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ В г. БЕНДЕРЫ.....	4
<i>Мойсеенко С.В., Самойлова Е.Э.,</i> ШЛАМ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ В КАЧЕСТВЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПОРОШКА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	8
<i>Николаева Т. Н.</i> СОВРЕМЕННЫЕ УТЕПЛИТЕЛИ КРОВЕЛЬ XXI ВЕКА В ПРИДНЕСТРОВЬЕ .....	11
<i>Дудник А.В.</i> МИРОВОЙ ОПЫТ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....	17
<i>Гринь О.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ БЛОКОВ ИЗ БЕТОНА.....	20
<i>Гандрабура С.И.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ КАК УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ СПЕЦИАЛИСТА СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ .....	24
<i>Шехмаматьев Т.Р., Савельева Т.М.</i> РЫНОЧНЫЕ НИШИ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	27
<i>Золотухина Н. В.</i> УТЕПЛЕНИЕ СТЕН СОВРЕМЕННЫМИ ШТУКАТУРНЫМИ СОСТАВАМИ.....	31
<i>Шамиур А.П.</i> ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ КЛАДОЧНЫЙ РАСТВОР .....	36
<i>Малинина З.З., Шевченко О.Н., Малинин Ю.Ю.</i> КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В СОЗДАНИИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ БЕТОНОВ.....	38
<i>Кравченко С.А.</i> НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ КЕРАМЗИТОБЕТОНА НА МНОГОКОМПОНЕНТНОМ ВЯЖУЩЕМ.....	43

<i>Василик Н.Ф.</i> ИННОВАЦИОННЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	49
<i>Дмитриева Н.В., Гринь О.В., Ясницкий М.И.</i> ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ ПАРКИНГОВ.....	52
<i>Николаева Т.Н., Шамиур А.П.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ГРАВИЯ ИЗ КАРЬЕРОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ.....	56
<i>Познанская С.Г., Дмитриева Н.В.</i> ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ .....	66
<i>Бурмистр А.А., Кожокар Д.И., Дмитриева Н.В.</i> ШУМОИЗОЛЯЦИЯ ВО ВСТРОЕННО-ПРИСТРОЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ .....	70
<i>Ган И.В., Афтанюк В.В.</i> СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ .....	77
<i>Калин А.Н., Цынцарь А.Л.</i> ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ И МОНТАЖА СИСТЕМЫ НАПОЛЬНОГО И ПАНЕЛЬНОГО ОТОПЛЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ...	82
<i>Данелюк В.И., Крыжановский В.С.</i> ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ.....	86
<i>Паратир В.В., Дмитриева Н.В.</i> ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ КАК АСПЕКТ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЯ.....	89
<i>Плацинда А.П., Скрипник А.В., Главацкий И.А.</i> ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ, КАК ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ КОНСТРУКЦИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	93

<i>Рогожинер К.О., Ащуров С.С., Дмитриева Н.В.</i>	
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ НА ОСНОВЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО СРАВНЕНИЯ.....	96
<i>Талпа Е.А., Бостан Н.С.</i>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АУДИТА ЗДАНИЙ.....	100
<i>Ткач А.В., Чабаненко П.Н.</i>	
АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА СОДЕРЖАНИЯ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ (НА ПРИМЕРЕ г. БЕНДЕРЫ) .....	103
<i>Фролов А.В., Золотухина Н. В.</i>	
УТЕПЛЕНИЕ МАНСАРДНЫХ ЭТАЖЕЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТОЙ «URSA» .....	107
<i>Афанасьев М. Н., Кривилёва С. В., Иванова С.С.</i>	
ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ШКОЛЫ В С. ТАШЛЫК).....	110
<i>Березняк С.Г., Гринь О.В.</i>	
ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ИЗ БЕТОНОВ С ПОВЫШЕННЫМИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ.....	113
<i>Болигарь Ю.И., Василик Н.Ф.</i>	
МЕРОПРИЯТИЕ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ....	116
<i>Дубина В.С., Цынцарь А.Л.,</i>	
ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА .....	118
<i>Малу М.Ф., Цынцарь А.Л.</i>	
РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ И РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ .....	122

## **РАЗДЕЛ «АРХИТЕКТУРА»**

<i>Барабаш М.В.</i>	
ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ШКОЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО.....	125
<i>Горбаченко С. В.</i>	
РОЛЬ СКУЛЬПТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ОБРАЗА ГОРОДА И ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	128

<i>Жуков П.П., Жукова М.И.</i>	
СКУЛЬПТУРА И АРТ-ОБЪЕКТ КАК ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ ДОМИНАНТЫ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА .....	138
<i>Анастас К. В.</i>	
ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ.....	143
<i>Бурцева В.А., Долгих Д.Ф.</i>	
ЗЕЛЕНое СТРОИТЕЛЬСТВО КАК ПРИНЦИП УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЫ .....	148
<i>Ступина А.Э.</i>	
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ОБЪЕКТ ДЛЯ РЕНОВАЦИИ .....	150
<i>Галушкина Н.Г.</i>	
ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ В ЖИЛЫХ ДОМАХ.....	154
<i>Корсак М. В.</i>	
МАЛЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ФОРМЫ КАК СРЕДСТВА ГОРОДСКОГО ДИЗАЙНА И СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ЦЕННОСТИ .....	158
<i>Пундик В.А., Липуга Р.Н.</i>	
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА ДОНЕЦКА В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЕ .....	162
<i>Антюхова Е.Ю.</i>	
ИННОВАЦИИ В ЭВОЛЮЦИИ ФАСАДА .....	169
<i>Ямпольская Н.И.</i>	
ВЗАИМОСВЯЗЬ ОСНОВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ СОВРЕМЕННОГО ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА И СТИЛИСТИЧЕСКИХ ВАРИАЦИЙ ИНТЕРЬЕРА.....	173
<i>Богдан В.А., Михайлова И.В.</i>	
ПРИОРИТЕТ УСТОЙЧИВОГО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В АРХИТЕКТУРНОМ ОБРАЗОВАНИИ КАК СООТВЕТСТВИЕ СОВРЕМЕННЫМ ЦЕННОСТЯМ.....	177
<i>Корсак М. В., Тюмина А. В.</i>	
РОЛЬ МОНУМЕНТАЛЬНОЙ СКУЛЬПТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА.....	181

## РАЗДЕЛ «ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»

<i>Плешко П.Д., Плешко Л.Р., Плешко И.А., Плешко А.Р.</i> ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕКИ ДНЕСТР В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ .....	186
<i>Иванова С.С., Бурункус В.Р.</i> ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. МЕТОД ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВАЖНОСТИ .....	191
<i>Шевченко М.М., Поперешнюк Н.А.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	195
<i>Плешко П.Д., Плешко И.А.</i> ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПОДАЧИ ВОДЫ, ИСПОЛЬЗУЯ ТОЛЬКО ГИДРАВЛИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ.....	199
<i>Иовская Т.В.</i> СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ .....	203
<i>Швыдкая М.А.</i> АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПМР .....	206
<i>Плешко П.Д., Поперешнюк Н.А., Плешко И.А.</i> АСПЕКТЫ ПО ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ СИСТЕМ ВОДОТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....	208
<i>Иванова С.С., Ротарь И.С.</i> МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ ПРИДНЕСТРОВЬЯ.....	214
<i>Кривой А.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ СТЕНДОВ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА» .....	218
<i>Поперешнюк Н.А.</i> УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫМ РЕЖИМОМ ЗДАНИЙ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ .....	222
<i>Наумова С.И.</i> РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .....	226



## РАЗДЕЛ «АВТОМОБИЛИ»

*Ляхов Е.Ю., Ляхов Ю.Г.*

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ КОМФОРТА И УДОБСТВА  
АВТОМОБИЛЕЙ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ..... 228

*Сидоров В.М.*

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ  
РАЗМЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ  
ДЕТАЛЕЙ МАШИН ..... 230

*Котомчин А.Н., Ляхов Е.Ю.*

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРИИ «РЕНОВАЦИЯ МАШИН  
И ОБОРУДОВАНИЯ» В УСЛОВИЯХ  
БПФ ПГУ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО ..... 233

*Муравьёва И.А.*

ТРАНСПОРТНАЯ СТРАТЕГИЯ  
С ЕВРОПЕЙСКИМ ВЕКТОРОМ ..... 242

*Артеменко А.И., Безъязычная А.Н.*

АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ  
ДОРОГАХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ ..... 246

*Мухин В.В., Мельник М.Ю.*

ПУТИ ОРГАНИЗАЦИИ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК  
В ПРИДНЕСТРОВЬЕ ..... 250

*Корнейчук Н.И., Ткаченко А.П.*

К ВОПРОСУ О МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ  
ИЗНАШИВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ  
ПРИ КОНТАКТНО-ЦИКЛИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ ..... 252

*Емельянов А.А.*

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ УПАКОВОЧНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ГРУЗА ..... 257

*Янута А.С.*

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КЛАПАНОВ ГРМ ..... 259

*Мухин В.В.*

ПРИМЕНЕНИЕ БЕЗВОЗДУШНЫХ ШИН  
НА АВТОМОБИЛЯХ ..... 262

*Ткаченко А.П.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМЕННОГО КУЗОВА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ  
ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПМР ..... 266

## РАЗДЕЛ «ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

<i>Радченко В.Н., Марунич Н.А.</i> РАЗРАБОТКА НАУЧНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....	269
<i>Гребенщиков В.П., Гребенщикова Н.В., Гилка А.Ю., Аликина И.А.</i> ВЛИЯНИЕ ЭНДОГЕННЫХ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ИНЖЕНЕРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА .....	273
<i>Баева Т.Ю.</i> ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ИНЖЕНЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ.....	276
<i>Башикатов А.М.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМИ ПРОЕКТАМИ В ВУЗЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ PDM-СИСТЕМЫ <i>Pilot-ICE</i> .....	279
<i>Сохина С.И., Шевченко О.Н.</i> ПОЛИМЕРНЫЕ ГРУНТОВОЧНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ПО РЖАВЧИНЕ, СОДЕРЖАЩИЕ АКТИВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ .....	283
<i>Раду В.П.</i> АДАПТАЦИЯ ГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ .....	286
<i>Тышкевич Т.В., Петриман Т.В.</i> ВЛИЯНИЕ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ НА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В АТМОСФЕРЕ.....	288
<i>Бурлаченко Н.Л.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ ПРИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ .....	292
<i>Казанджи Л. В.,</i> РОЛЬ СТАЖИРОВКИ НА ООО «ТЕЛЛУС» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	296
<i>Кожухарь А.И., Федорова Т.А.</i> СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ.....	299

<i>Проконова Ю.Д.</i> АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН СПО.....	303
<i>Гребенчиков В.П., Гребенщикова Н.В., Гилка А.Ю., Аликина И.А.</i> ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ИНЖЕНЕРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА .....	307
<i>Влащинская Е.Е., Царюк Е.А.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ .....	311
<i>Хмельницкая Е.В.</i> ИНЖИНИРИНГ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	314

*Научное издание*

**СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО  
И АРХИТЕКТУРА.  
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ  
ТЕХНОЛОГИИ**

Редколлегия:

*Д.А. Поросеч, Е.В. Бомешко, А.Л. Цынцарь,  
С.С. Иванова, Н.В. Дмитриева, В.Н. Радченко,  
П.Д. Пleshко, М.В. Барабаш, А.Е. Бондаренко*

Подписано в печать 18.02.2018 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 18,83. Тираж 70 экз. Заказ № 147.

Отпечатано с готового оригинал-макета  
на ГУИПП «Бендерская типография «Полиграфист»  
Государственной службы средств массовой информации ПМР,  
3200, г. Бендеры, ул. Пушкина, 52.