

### **Список цитированных источников**

1. Федорук, А. Т. Садово-парковое искусство Белоруссии // Ураджай. – 1989.
2. Кулагин, А. Н. Архитектура дворцово–усадебных ансамблей Белоруссии : вторая половина XVIII – начало XIX в. / А.Н. Кулагин. – Минск : Наука и техника, 1981.
3. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.) – СПб. : АО «Ф. А. Брокгауз – И. А. Ефрон», 1890–1907.
4. Отдел по образованию Пружанского района ГУО “Шерешевская средняя школа”. Запись от 30 марта 2017. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shereshevo-school.pruzhan.y.by/?p=461>.
5. Интернет-журнал БрестСИТИ. Запись от 27 июня 2017. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://brestcity.com/blog/kolokolnya-zvonnica-xviii-veka-v-d-shereshevo-pruzhanskogo-rajona>.
6. Интернет-журнал planetaBELARUS // Наследие. Церковь Святого Петра и Павла в Шерешево – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://planetabelarus.by/sights/tserkov-svyatogo-petra-i-pavla-v-shereshevo/>.
7. Отдел по образованию Пружанского района ГУО “Шерешевская средняя школа”. Запись от 11 ноября 2016 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shereshevo-school.pruzhan.y.by/?p=13471>.
8. Белорусский православный информационный портал pravoslavie.by [д. Шерешево. Храм во имя свт. Николая чудотворца] – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravoslavie.by/hram/d-shereshevo-hram-vo-imja-svt-nikolaja-chudotvorca>.

УДК 691.332.5

**Лопошук А. Г.**

**Научный руководитель: к. т. н., доцент Кривицкий П. В.**

### **ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА ГАЗОБЕТОНА – ЭЛЕМЕНТА ГРУППЫ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ**

Жилищное строительство является одним из приоритетных направлений социально-экономического развития Республики Беларусь. Данная сфера деятельности является основным звеном в системе стимулирования прогресса не только строительного комплекса, но и смежных отраслей производства. Постоянное увеличение объемов строительства вызывает необходимость проведения специальных исследований по снижению себестоимости жилья. Решение этой задачи может быть достигнуто за счет следующих мер:

- совершенствование технологии производства;
- разработка и внедрение новых строительных материалов;
- создание и использование более точных методов расчета;
- оптимизация конструктивных систем и их параметров.

На сегодняшний день наблюдается повышенный интерес к группе легких бетонов, исходя из прочностных характеристик, области применения, химического состава и актуальности для экологического строительства. В данной работе будет рассмотрен газобетон как один из представителей легких бетонов.

Неавтоклавный газобетон состоит из качественного цементного вяжущего, инертного наполнителя и химических добавок. Материал представляет собой сыпучую смесь серого цвета. Процесс производства неавтоклавного газобетона на строительной площадке заключается в затворении водой и введении специальных добавок в сухую смесь, готовый продукт представляет собой ячеистый бетон.

Работа газобетонной смеси основана на процессе порообразования, который начинается через 20–30 минут после смешивания ее с водой и увеличивает в объеме залитый из смеси раствор в 2–3 раза. В результате из 1 тонны смеси, в зависимости от требуемой конечной плотности, получается 2–3 кубических метра массива конструкций. Плотность материала регулируется количеством воды и количеством порообразователя (он поставляется вместе со смесью в отдельных пакетиках и/или контейнерах).

Для изготовления изделий в смесителе активаторного типа в воду техническую по СТБ 1114-98 высыпают активатор порообразователя, перемешивают в течение 30 сек., добавляют смесь (из расчета на 100 кг смеси от 40 до 60 л воды) и перемешивают в течение 7 мин., затем, не выключая смеситель, добавляют порообразователь по ГОСТ 5494 и продолжают перемешивать в течение 2 мин. Приготовленный раствор заливают в заранее приготовленную опалубку или форму, учитывая, что при газообразовании объем раствора увеличится в 2–3 раза.

Особенности газобетона:

1. Экологичность. Безопасная для окружающей среды продукция. Газобетон способен «дышать» как древесина и создавать в помещении идеальный микроклимат, особенно полезный при легочных, сердечно-сосудистых и суставных заболеваниях.

2. Энергоэффективность строительства. Неавтоклавный ячеистый бетон, не требующий при использовании сложного заводского оборудования, автоклавов и пропарочных камер, с успехом может применяться в качестве монолитного непосредственно на строительных объектах.

3. Легковесность. Благодаря этой особенности, монтаж производится меньшим количеством рабочих без использования грузоподъемной техники, а это в свою очередь повышает мобильность работы на объекте.

4. Высокая противопожарная устойчивость, прочность. Газобетон не подвержен горению, нетоксичен, вследствие нагрева не производит вредных выделений.

5. Высокие тепло- и звукоизолирующие качества.

6. Благодаря ячеистой структуре газобетона, он очень слабо передает тепло, и, как следствие, не требуется использование дополнительной теплоизоляции в стенах и полах. Газобетон поглощает звук, не отражая его от своей поверхности, в отличие от кирпичных стен и обычного бетона.

7. Экономичность:

- уменьшение расходов на тепло- и звукоизоляцию помещений;
- короткие, прогнозируемые сроки строительства;
- сокращение издержек на электричество, которое расходуется на производство газобетона;
- экономия на грузоподъемной технике;
- небольшие трудозатраты, за счет сокращения штата работников;
- всесезонное строительство, никаких усадок, благодаря чему появляется возможность проводить чистовую отделку сразу после строительства;
- низкая стоимость составляющих газобетона [1].

В данной статье будут рассматриваться 4 состава газобетона, в которых будет учтена вариативность плотностей. Плотность газобетона помечается маркой D. К примеру, марка D500 означает, что 1 м<sup>3</sup> газобетона будет весить 500 кг (определяет массу массива в 1 куб). Разновидности состава газобетона представлены на рисунке 1.

Белый цемент	Серый цемент	Белый цемент	Серый цемент
Песок	Песок	Доломитовая мука	Доломитовая мука
Доломитовая мука	Доломитовая мука	Щелочь	Щелочь
Щелочь	Щелочь	Порообразователь	Порообразователь
Порообразователь	Порообразователь	Вода	Вода
Вода	Вода		

*Первый состав      Второй состав      Третий состав      Четвертый состав*  
**Рисунок 1 – Разновидности состава газобетона**

Рассмотрим подробно некоторые из компонентов, используемых при получении газобетона.

1. Белый цемент. При разработке первого и третьего составов использовался белый цемент марки LUX прочности М500 с отсутствием добавок (Д0).

2. Песок согласно ГОСТ 8736-93, который распространяется на природный песок горных пород с истинной плотностью зерен от 2,0 до 2,8 г/см<sup>3</sup> предназначенных для применения в качестве заполнителя тяжелых, легких, мелкозернистых, ячеистых и силикатных бетонов, строительных растворов, приготовления сухих смесей, для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов.

3. Мука известняковая (доломитовая) согласно ГОСТ 14050-93. Известняковую (доломитовую) муку в зависимости от предела прочности карбонатных пород при сжатии в насыщенном водой состоянии или марки по прочности отсевов дробления по ГОСТ 8267 подразделяют на четыре класса:

- 1-й класс - прочность до 20 МПа;
- 2-й класс - прочность св. 20 до 40 МПа;
- 3-й класс - прочность св. 40 до 60 МПа;
- 4-й класс - прочность св. 60 МПа.

Известняковую (доломитовую) муку в зависимости от зернового состава подразделяют на три марки (для классов 1, 2, 3) - А, В, С и на две марки для класса 4 - А и С.

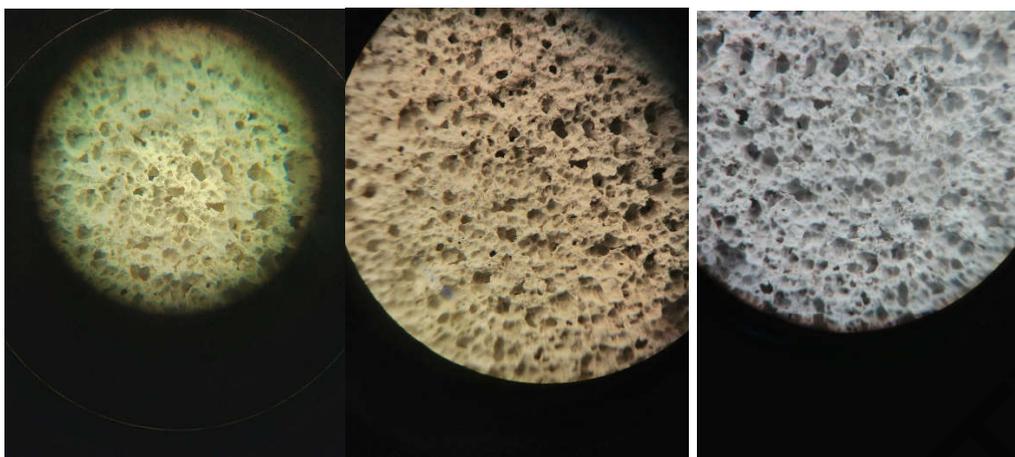
Известняковую (доломитовую) муку марки А в зависимости от массовой доли влаги подразделяют на две группы: группа 1 и группа 2.

4. Щелочь. В данном случае использовался «едкий натр».

5. Порообразователь – алюминиевая пудра или паста. Пудру изготавливают из первичного алюминия марки не ниже А5 по ГОСТ 11069 или его отходов, если по своему химическому составу они не ниже марки А5.

Пудра представляет собой высокодисперсный продукт помола алюминия серебристо-серого цвета. В настоящее время промышленностью выпускаются два вида пудр: ПАП I и ПАП II, отличающихся размером зерен. На практике пудры ПАП I, как правило, применяются для изготовления газобетона плотностью 500 кг/м<sup>3</sup> и выше. Для газобетона пониженной плотности чаще всего используют высокодисперсную пудру ПАП II или смесь ПАП I и ПАП II в различных соотношениях.

Рассмотрим срез бетона при увеличении 0,6x14. Структурные изменения анализировали методом электронной микроскопии.



**Рисунок 2 – Срез газобетона при увеличении 0,6х14**

На снимках видно, что мелкодисперсный состав газобетона способствует формированию кристалло-гидратной структуры цемента.

В отличие от пенобетонов, поры газобетона имеют хаотический характер, что позволяет не задерживать воду и благоприятно влияет на свойства звука и теплоизоляции.

#### **Список цитированных источников**

1. Опыт производства и применения ячеистого бетона автоклавного твердения: материалы 6-й Международной научно-практической конференции, Минск, 26-28 мая 2010 г. / Редкол. Н. П. Сажнев (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Стринко, 2010. – 148 с.: ил.

УДК 004.92

**Манюк Д. С., Симоник А. Н.**

**Научный руководитель: ст. преподаватель Матюх С. А.**

### **ВИЗУАЛИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ**

Цель данной работы - изучение компьютерной визуализации перспективы (аксонометрии) геометрических объемов в графическом редакторе AutoCAD.

Сложившееся классическое архитектурное образование предусматривает обязательное изучение начертательной геометрии, при этом содержательная сторона дисциплины акцентирована на средствах повышения наглядности ортогональных и трехмерных изображений (построение теней, перспектива пространства), геометрии образования сложных поверхностей. В свою очередь, смещение содержательных акцентов определяет методы овладения студентами-архитекторами графических приемов визуализации созданного проектного решения. Важно не просто задать форму как элемент пространства и согласно способу образования поверхности, но и отобразить ее с высокой степенью наглядности, используя ортогональные, аксонометрические, перспективные проекции с разделением света и тени. Геометрически обоснованное образование архитектурной формы и ее графическое отображение связаны с проектной деятельностью архитектора, что составляет стратегию обучения начертательной геометрии и графике – практическая направленность обучения в контексте будущей профессиональной деятельности на базе активных методов [1].