Секція: Фізико-математичні науки

*Мілентєєва Є.О.*

*здобувач фахової передвищої освіти*

*Краматорського фахового коледжу промисловості, інформаційних технологій та бізнесу Донбаської державної машинобудівної академії*

*Новікова Н.В.*

*викладач-методист*

*Краматорського фахового коледжу промисловості, інформаційних технологій та бізнесу Донбаської державної машинобудівної академії*

Математика в архітектурі

Математика-це не тільки струнка система законів, теорем і завдань, а й унікальний засіб пізнання краси. Багато математичних теорій нерідко здаються штучними, відірваними від реального життя, просто незрозумілими. Якщо ж підійти до цих проблем з позиції історичного розвитку, то стане, видно їх глибокий життєвий сенс, їх необхідність. Математика і архітектура розвивалися одночасно. В давнину не можна було провести сувору межу між цими двома видами мистецтв.

Найдавніша сфера людської діяльності і її результат – архітектура. Головний сенс поняття архітектура полягає в тому, що це сукупність будівель і споруд різного призначення, це простір, створене людиною і необхідне для його життя і діяльності.

Завжди архітектура була дивовижною областю людської діяльності. У ній тісно переплетені і строго врівноважені наука, техніка і мистецтво. Тільки відповідне, гармонійну єдність цих початків робить споруджений людиною спорудження пам'ятником архітектури, непідвладним часу, подібно до пам'ятників літератури, скульптури, музики. Хороший архітектор повинен знати аналітичну геометрію і математичний аналіз, основи вищої алгебри та теорії матриць, володіти методами математичного моделювання та оптимізації.

Математика пропонує архітектору ряд, якщо так можна назвати, загальних правил організації частин в ціле, які допомагають:

* розташувати ці частини в просторі, так, що в них проявлявся порядок;
* встановити певне співвідношення між розмірами частин і поставити для зміни розмірів (зменшення або збільшення) певну єдину закономірність, що забезпечує сприйняття цілісності і уявлення про порядок;
* виділити певне місце в просторі, де буде розміщуватися спорудження, описати його певної математичної формою, яка також дозволить виділити його з інших споруд і ввести в їх склад, створивши нову композицію, новий архітектурний ансамбль.

Виникає природне запитання - звідки математика черпає ці загальні правила. А отримує вона їх з природи. Головна заслуга математики полягає в тому, що вона виявляє глибинні властивості, які закладені в природі, але не лежать на поверхні. Вона безпосередньо пов'язана з тією геометричною формою, яка є для нього базової. Іншими словами, мова йде про ту геометричну фігуру, яка може розглядатися в спорудженні.

Найміцнішою архітектурною спорудою з давніх часів вважаються єгипетські піраміди. Як відомо вони мають форму правильних чотирикутних пірамід. Ці споруди фантастичні фігури з каменю, спрямовані до Сонця. Своїми величезними розмірами, досконалістю геометричної форми вони вражають уяву. Недарма ці творіння рук людських вважали одним з чудес світу.

Чому з усіх геометричних тіл саме піраміду вибрали давньоєгипетські архітектори, для того щоб в віках прославити своїх фараонів? Швидше за все причина криється в тому, що така конструкція - одна з найбільш стійких. Адже зі збільшенням висоти піраміди маса її верхній частині зменшується, а це - головний принцип надійності споруди. Вони служили символами величі і могутності фараонів, свідченням могутності країни.

У своїх творах архітектори повинні поєднати функціональність, красу, гармонійність, комфортність, економічність і довговічність. У цьому їм і допомагають знання математики. Наприклад:

* для вимірювання площі земельної ділянки, архітекторові необхідні знання формули розрахунку площі і, звичайно ж, одиниць виміру.
* при перенесенні розмірів земельної ділянки та проектуванні будівлі архітектор користується ознаками подібності фігур, тобто він не креслить об'єкт в натуральну величину, а користується масштабом, стандартне відношення якого 1: 100.
* при плануванні архітектор користується багатьма теоремами і аксіомами. Наприклад, щоб відкласти кілька послідовно рівних відрізків, використовується знаменита теорема Фалеса.

Після того, як всі деталі будівлі побудовані, на план наносять всі необхідні написи і розміри. Математичні розрахунки, вимірювання, побудови - це найважливіші та незамінні методи для архітектора.

З багатьох відносин, якими здавна користувався людина при створенні гармонійних творів, існує одне, єдине і неповторне, що володіє унікальними властивостями. Воно відповідає такому розподілу цілого на дві частини, при якому відношення більшої частини до меншої дорівнює відношенню цілого до більшої частини. Найдавніші відомості про неї відносяться до часу розквіту античної культури. Приблизно це відношення дорівнює 5/3, точніше 8/5, 13/8 і т. д. Термін «золотий перетин» ввів Леонардо да Вінчі.

Для повної переконливості і розуміння цінності і значення відносини золотого перетину, розглянемо пропорційність пірамід Хеопса і Хефрена, де найбільш явно використовується цей принцип, тобто принцип золотого перетину. Немає сумнівів в тому, що, роблячи будівництво таких гігантів, зодчі дуже і дуже уважно розраховували всі їх розміри. Інакше неможливо мислити організацію цієї надзвичайної за масштабами будівництва. Точні пропорційності цих споруд не викликають жодних сумнівів.

Архітектурні твори живуть в просторі, є його частиною, вписуючись в певні геометричні форми. Крім того, вони складаються з окремих деталей, кожна з яких також будується на базі певного геометричного тіла. Часто геометричні форми є комбінаціями різних геометричних тіл, які складають різні архітектурні течії.

Середньовікові готичні споруди були спрямовані вгору, вражали величністю, головним чином за рахунок висоти. І в їх формах також широко використовувалися піраміди і конуси, які відповідали загальній ідеї - прагненню вгору. Характерними деталями для готичних споруд є стрілчасті арки порталів, високі стрілчасті вікна, закриті кольоровими вітражами. Яскравими прикладами готичного стилю є Лютеранська кірха (м.Луцьк), Церква Святої Ольги та Єлизавети (м.Львів), Миколаївський костел (м.Київ), Єзуїтський костел (м.Чернівці).

А в архітектурному стилі "Хай Тек" вся конструкція відкрита для огляду. Тут ми можемо бачити геометрію ліній, які йдуть паралельно або перетинаються, утворюючи ажурне простір споруди. Прикладом, своєрідною прародителькою цього стилю може служити Ейфелева вежа. Також сучасний архітектурний стиль, завдяки можливостям сучасних матеріалів, використовує химерні форми, які сприймаються нами через їх складні, вигнуті (опуклі і увігнуті) поверхні.

Складно уявити сучасне містобудування без математичних моделей-прогнозів. З'являються все нові можливості моделювання, засновані на математичних розрахунках, комп'ютерні програми, що дозволяють архітектору швидше виробляти точні вимірювання, розрахунки.

Розглянувши математику в архітектурі, ми побачили більше, ніж красиві будівлі, ми побачили всю складність проекту і зведення цих споруд. Мовою архітектури, можна сказати, що математика - це грандіозне уявне спорудження. Ми бачимо, що архітектура і математика протягом століть активно впливали один на одного та давали нові ідеї і стимули, спільно ставили і вирішували завдання.

Література:

1. Академия педагогических наук СССР «Что такое? Кто такой?» М.; Издательство «Просвещение» 1968; 479 стр.
2. «Большая иллюстрированная энциклопедия школьника» М.; Издательство «Махаон» 2003; 490 стр.
3. <http://5klass.net/mkhk-11-klass/Geometrija-v-arkhitekture/004-Istorija-geometrii.html>.
4. <http://www.myshared.ru/slide/40354/>.