

# Еволюція будівельних норм проектування

Денис Михайловський<sup>1</sup>, Богдан Бондарчук<sup>2</sup>

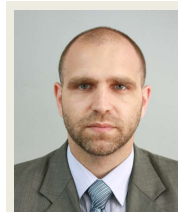
<sup>1,2</sup>Київський національний університет будівництва і архітектури  
31, просп. Повітрофлотський, Київ, Україна, 03037

<sup>1</sup> [mykhailovskyi.dv@knuba.edu.ua](mailto:mykhailovskyi.dv@knuba.edu.ua), [orcid.org/0000-0002-7404-4757](https://orcid.org/0000-0002-7404-4757)  
<sup>2</sup> [bbr94494@gmail.com](mailto:bbr94494@gmail.com)

DOI: 10.32347/2522-4182.6.2020.119-134

**Анотація.** Нормування будівельної галузі наразі є однією з найважливіших її складових. На сьогодні нормуванню підлягають абсолютно всі частини будинків, будівель і споруд, які розглядаються як складна архітектурно-будівельно-інженерна система, що має задовольняти основним функціям: безпечної експлуатації, забезпечення надійності, архітектурно-естетичним, функціональним, комфортним, енергоефективним. Еволюція розвитку правил і норм проектування з стародавніх часів пов'язана саме з забезпеченням цих вимог і постійно вдосконалювалась з розвитком технологічних можливостей та появи нових будівельних матеріалів та конструкцій.

В роботі розглянуто процес еволюції нормування будівництва від стародавніх часів і до наших днів в Європі та Україні, що дозволяє більш повно зрозуміти процеси, які впливають на створення нормативної бази і вимоги до неї. Якщо спершу це були здебільшого аспекти юридичної відповідальності будівельників за свою роботу, то з часом, з'явилися вимоги щодо планування та архітектури, інженерних комунікацій та мереж, і набагато пізніше вимоги до надійності будівельних конструкцій та будівель в цілому. Наведено приклади перших джерел стандартів і технічних вимог будівельної галузі. Розглянуті питання становлення і розвитку кошторисного нормування, обумовлені необхідністю регулювання економічних відносин між замовниками будівельно-монтажних робіт і підрядниками. Сьогодні будівельні норми охоплюють фактично весь спектр питань пов'язаних з забезпеченням: експлуатаційних властивостей, надійності, архітектурно-естетичних і функціональних вимог, комфорту, енергоефективності.



**Денис Михайловський**  
доцент кафедри металевих та  
дерев'яних конструкцій  
к.т.н., доц.



**Богдан Бондарчук**  
студент архітектурного факультету

Знання історії та еволюції будівельного нормування дозволить найбільш точно спрогнозувати напрям його розвитку і вдосконалення. Процес удосконалення будівельних норм продовжується постійно з розвитком і науково-технічним прогресом, появою нових функціональних та естетичних вимог, нових виробів і матеріалів.

**Ключові слова.** Будівельні норми, еволюція нормування, вимоги до будівель і споруд, нормативні вимоги.

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Існує досить велика кількість робіт, присвячених огляду розвитку наук, пов'язаних з будівельною галуззю. Найбільш значущі роботи, пов'язані з історією становлення розрахунку будівельних конструкцій, і безпосередньо таким наукам як опір матеріалів і будівельна механіка [1, 2].

Так в [2] міститься наступна думка: «Історія розвитку вітчизняних і зарубіжних норм проектування, як будь яка історія (якщо тільки вона не представлена тенденційно) дає не тільки фактичні знання про минулий досвід, а й в деякій мірі дозволяє прогнозувати тенденції розвитку проблеми.»

Стандартизація - в загальному сенсі це діяльність по встановленню правил і характеристик з метою їх багаторазового застосування для забезпечення повторюваності продукції, результатів робіт і послуг з необхідними рівнем якості і характеристиками.

Дана ж робота буде стосуватись лише історії та еволюції нормування в будівництві.

### АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Найбільш ґрунтовний аналіз розвитку науки розрахунку конструкцій, а саме опору матеріалів виконано Тимошенко С.П.

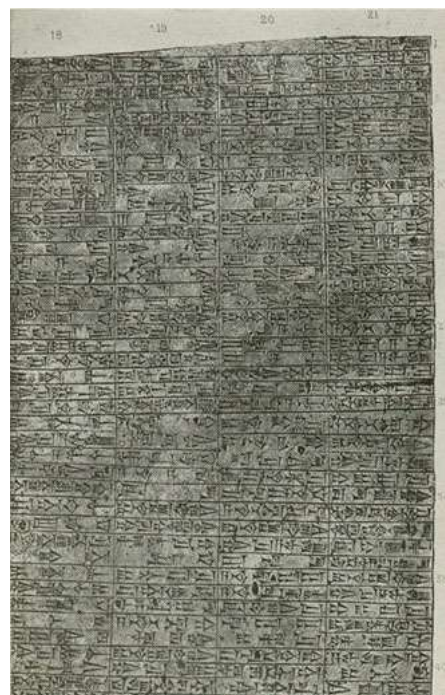
[1]. Подібна ґрунтова робота, що включає вже і сучасні досягнення останніх років виконана Баженовим В.А., Перельмутером А.В., Вороною Ю.В. [2] стосовно будівельної механіки і теорії споруд.

### ОСНОВНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Самим першим відомим, наразі, документом, в якому згадуються і вимоги до будівництва, можна вважати Кодекс Хаммурапі (рис. 1). Він являє собою законодавчий кодекс старо-Вавилонського періоду, створений при царі Хаммурапі орієнтовно в 1780-х роках до н. е. Кодекс більше відносить до юридичного права, однак в ньому містяться кілька статей, що мають безпосереднє відношення до будівництва, наприклад [3]: «Якщо будівельник буде будинок для когось, і не буде його належним чином, а будинок, який він побудував, обрушиться і вб'є його власника, тоді цей будівельник має бути страчений», «Якщо буді-



*a*



*б*

**Рис. 1.** Стела з записом Кодексу Хаммурапі: *a* – стела з записом; *б* – збільшений фрагмент.

**Fig. 1.** Stella with a Codex entry by Hammurabi: *a* – stele with a record; *б* – enlarged fragment.

вельник будує будинок для когось, навіть при тому, що він ще не закінчив будівництво, і якщо при цьому стіни виявляться зруйнованими, то будівельник повинен відбудувати стіни за свій власний рахунок», «Якщо буде знищено майно, то будівельник має відшкодувати все, що було зіпсовано, і оскільки він не будував належним чином, і будинок, який він побудував, зруйнувався, то він повинен повторно звести будинок власним коштом».

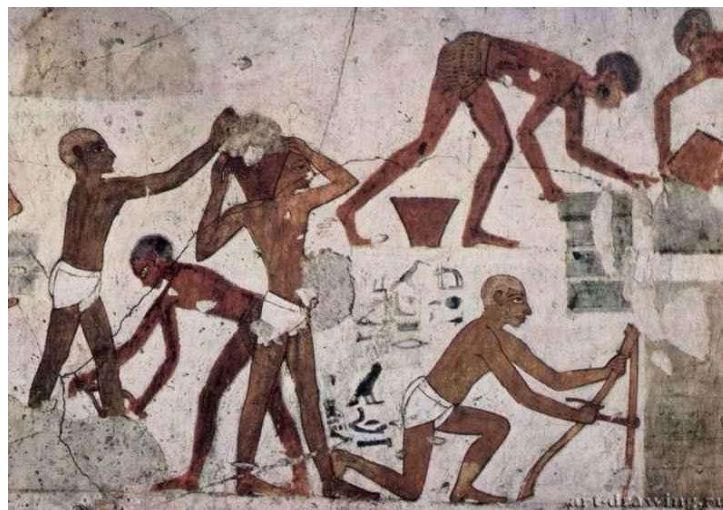
Відомий своїми величними досягненнями в галузі будівництва Давній Єгипет не залишив по собі якихось письмових правил чи законів стосовно неї. Однак чисельні настінні розписи гробниць зберегли свідоц-

тва досить високої культури виробництва, технологічних процесів тощо. Одним з відомих і гарно збережених свідок став настінний розпис (рис. 2) гробниці візира Рехмира [4], який жив в часи правління фараонів Тутмоса III та Аменхотепа II, орієнтовно 1500-1450 р.р. до н.е. Розташована гробниця на заході м.Фіви в Шейх Абд ель-Курна. Настінний розпис показує процес виготовлення цегли і зведення стін будів-

Певною мірою вказівки, що відносяться до будівництва, містяться навіть в Біблії (Другозаконня, глава 22, вірш 8): «Коли збудуєш новий дім, то зробиш поруччя для даху свого, і не напровадиш крові на дім



а



б

**Рис. 2.** Настінний розпис гробниці візира Рехмира (Фіви), на якій зображено процес виготовлення цегли. Датується орієнтовно 1500-1450 р.р. до н.е.: а – розпис, б – збільшений фрагмент розпису.

**Fig. 2.** Mural painting tombs Rehmyra viewfinder (Thebes), which shows a process of making bricks. It is dated approximately 1500-1450 years. B.C.:

а - painting, б - enlarged fragment of the painting.

свій, коли хто небудь упаде з нього».

Визначною роботою щодо правил будівництва, можна вважати розроблені ще в 451- 450 р.р. до н.е. в стародавньому Римі «Закони дванадцяти таблиць» (лат. *Leges duodecim tabularum*) [5, 6]. «Закони дванадцяти таблиць» - розроблені спеціально створеною комісією з десяти людей (децемвіри з консульською владою для написання законів, лат. *decemviri consulari imperio legibus scribundis*) і являв собою збірник законів, які регулювали майже всі галузі, в тому числі будівництво. Фактично в них міститься ряд вироблених практикою регламентів для виконання тих чи інших будівельних робіт. Особливо це стосувалось дорожнього будівництва, принципово важливого для великої Римської імперії. Деякі побудовані тоді дороги експлуатуються і до сьогоднішнього дня.

Так в VII таблиці містяться наступні вимоги щодо містобудування: «Обхід, (тобто незабудоване місце) навколо будівлі, має бути шириною два з половиною фути», «...Якщо вздовж сусідньої ділянки викопувався рів, то неможна переступати межі, якщо ставити паркан, то необхідно відступити (від сусідньої ділянки) на один фут, якщо будинок житловий, то відступити на два фути, якщо копати яму чи могилу, відступити настільки, наскільки глибоко викопана яма, якщо колодязь – відступити на шість футів, якщо саджають оливу чи смоківницю відступити від сусідньої ділянки на дев'ять футів, а для інших дерев – на п'ять футів», «Дерева на висоті п'ятнадцяти футів підрізати, щоб тінь від них не шкодила сусідній ділянці».

Також в «12 таблицях» міститься багато вимог щодо будівництва доріг: «... Ширина дороги по прямому напрямку визначалась в вісім футів, а на поворотах – в шістнадцять футів.», «Нехай (власники придорожніх ділянок) огороджують дорогу, якщо вони не вбивають її каменем ...».

Найбільшою роботою, яка включила в собі вдалий досвід будівництва, можна вважати трактат римського архітектора, механіка та вченого-енциклопедиста Марка Вітрувія Полліона (лат. *Marcus Vitruvius*

*Pollio*) (рис. 3) «Десять книг з архітектури» (13 р. до н.е.) [7]. В трактаті узагальнено досвід грецького і римського будівельних мистецтв, розглянуто комплекс супутніх містобудівних та інженерно-технічних питань, практичних правил будівництва і принципів художнього сприйняття. Фактично трактат став енциклопедією технічних знань свого часу.

Сам Марк Вітрувій став автором ергономічної системи пропорціонування, яка пізніше отримала широке розповсюдження в мистецтві та архітектурі під назвою «Вітрувіанська людина» (рис. 5). В основі поглядів Вітрувія покладена уява про універсальне об'єктивне значення чисельних закономірностей та пропорційних відношень в будові всесвіту і людини, якими слід керуватись при зведенні будинків і споруд та при побудові машин.

Вітрувій першим з теоретиків архітектури висказав гіпотезу появи архітектури.

Ним була поставлена проблема золоті середини між теорією і практикою, описано основні поняття естетики, співрозмірність знання і людини, вперше в історії досліджував проблему музичної акустики приміщень.

Сам Вітрувій писав, що свою роботу: «Я склав точні правила, щоб на підставі їх ти міг самостійно судити про якість, як раніше виконаних робіт, так і про те, якими мають бути майбутні, бо в цих книгах я роз'яснив всі закони архітектури». А ось таким чином охарактеризував архітектора: «Таким чином, йому треба бути і обдарованим і старанним до науки, бо ні обдарування без науки, ні наука без обдарування неспроможна створити досконалого художника».

Нижче наведу кілька цитат з трактату Марка Вітрувія [7], які стосуються будівельного нормування: «Державні закони не дозволяють, щоб стіни, що примикають до загального володіння, виводилися товщиною понад півтори футів», «Таким чином, якщо хто забажає по цьому опису намітити і вибрати спосіб кладки, зможе судити про її довговічності. Бо не стіни, зроблені з м'якого буту і на вигляд витончені і красиві, -



чи не ці стіни не зможуть занепасти і розвалитися! Тому, коли запрошують оцінювачів загальних стін, вони оцінюють їх не у скільки вони обійшлися, а, впоравшись по документам про підряд на них, віднімають з їх вартості одну вісімдесяту частину за кожний минулий рік і визначають платіж за ці стіни згідно отриманого залишку, на тій підставі, що вони не можуть простояти більше вісімдесяти років» - з цієї фрази випливає навіть розрахунковий термін експлуатації кам'яних стін будинків.

В своєму трактаті Вітрувій зробив і гарний огляд своїх попередників, жоден з цих творів, нажаль, не зберігся до наших днів. Так у вступі до сьомої книги Вітрувій писав: «Отже, побачивши, що вони відкрили мені готовий шлях до досягнення задуманого мною, я, керуючись цим, пішов далі по цьому шляху». Наведемо частину огляду проведеного Вітрувієм: «Потім Сильний випустив книгу про пропорційності дорійських будівель; про дорійський храм Юнони на Самосі - Феодор; про іонійський храм Діани в Ефесі - Херсифрон і Метаген; про іонійське святилище Мінерви в Приене - Пифей; далі, про дорійський храм Мінерви на афінському Акрополі - Иктин і Карпіон; Феодор фокейської - про круглий будинок в Дельфах; Філон - про пропорційності священних храмів і про збройові палати, що знаходилась в гавані Пірея; Гермоген -

про іонійський псевдодіптеральний храм в Магнесії і Моноптері Отця Лібера на Теосі; далі, Аркесій - про коринфські пропорційності і про іонійський храм Ескулапа в Трал, власноруч їм самим, кажуть, побудований; про Мавзолеї - Сатир і Пифей, яким щастя дарувало найбільшу і найвищу удачу. Справді, Фуфіцій був першим, що почав видання книги з цих питань; далі, Теренцій Варрон написав одну книгу про архітектуру в творі своєму «Про дев'ять наук», а Публій Септимій – дві». Так відносно побудови амфітеатру Вітрувій писав: «... Демокрит і Анаксагор написали з того ж питання (побудови сцени), яким чином після встановлення в певному місці центру зведені до нього лінії повинні природно відповідати погляду очей і поширенню променів, щоб певні образи від певної речі створювали на театральній декорації вид будівель, і щоб те, що зображено на прямих і плоских фасадах, здавалося б об'ємним».

Приділимо кілька строк давньогрецькому архітектору і скульптору Піфею (Πυθέος, лат. Pytheos, ок. 390 г. до н.е. - остання чверть IV сторіччя до н.е.). Піфей був автором наукових праць з теорії архітектури, в тому числі трактату під назвою «Коментарі», в якому (за свідченням Марка Вітрувія) він дав теоретичне роз'яснення структури храму Афін (нажаль, сам трактат до наших днів не зберігся).



**Рис. 3.** Марк Вітрувій Полліон - римський архітектор, механік та вчений-енциклопедист  
**Fig. 3.** Mark Vitruvius Pollio is a Roman architect, mechanic and encyclopedic scientist.



**Рис. 4.** Титульний аркуш «Десяти книг з архітектури» Марка Вітрувія Полліона видавництва 1553 року.  
**Fig. 4.** Cover Sheet "Ten Books on Architecture" Vitruvius make Pollione Publishing 1553.

В своїх записах, Піфей писав: «що архітектор повинен у всіх мистецтвах і науках бути здатним до більшого, ніж ті, хто, завдяки своїй ретельності і постійним заняттям будь-якими окремими предметами, довели їх до найвищого ступеня досконалості. Але насправді це нездійсненно». Окрему увагу слід приділити Римському праву, в якому також містились певні закони щодо будівництва. До IV століття укази (або конституції) римських імператорів протягом перших двох століть нашої ери, стали значущим джерелом права. Конституції імператорів до Діоклетіана були зібрані приватно юристом на ім'я Грегорій в

14 книгах під назвою Григоріанський кодекс. У правління імператора Константина були зібрані пізніші конституції, знову таки приватно, законознавцем Гермогеніаном в так званому Гермогенському кодексі.

Першою ж офіційною збіркою законів Римської імперії слід вважати кодекс імператора Феодосія II. Кодекс Феодосія [8] (лат. *Codex Theodosianus*) був офіційно прийнятий для загального застосування 15 лютого 438 року. У 439 р. Феодосій II переслав екземпляр кодексу західному імператорові Валентиніану III, який ввів його в обов'язкове використання на своїх землях.

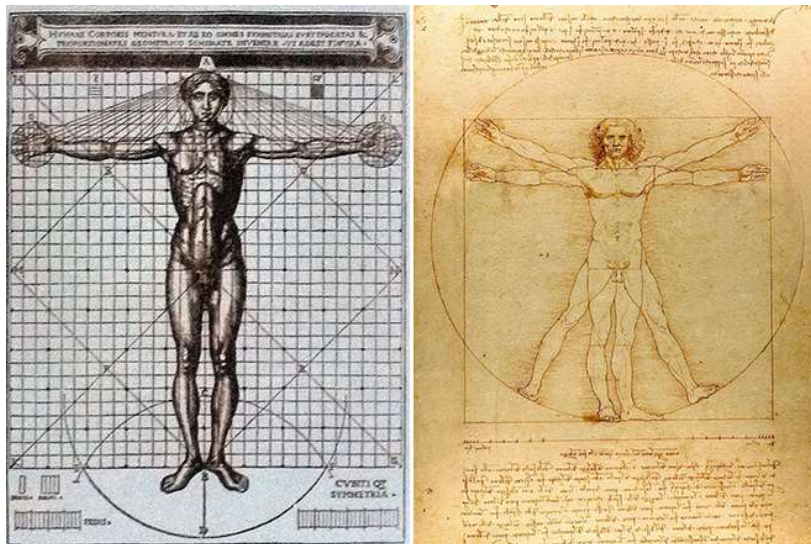


Рис. 5. Вітрувіанська людина.

Fig. 5. Vitruvian man.

До кодексу Феодосія увійшов ряд постанов, які стосувалися будівництва в містах. Взагалі слід зазначити, що в цей час будівництво нових будинків або їх перебудова, руйнування, позбавлення декоративних деталей - все, що малося на увазі під словом "новобудови" (лат. *de novis operibus*), знаходилося під невисипущим контролем міської влади.

Перша половина VI ст. н.е. ознаменувалася прагненням імператора Юстиніана відновити і знову об'єднати колись блискучу Римську імперію. Одним з напрямків для досягнення цього він вважав потребу в наведенні порядку в конституціях, що на-

копичилися за столітній проміжок після видання кодексу Феодосія, а також і в загальному перегляді колишніх кодексів (Григоріанського, Гермогенського і Феодосійського), з метою викреслити з них все застаріле, а все чинне об'єднати в одному збірнику. З цією метою Юстиніан призначив комісію з 10 чоловік. Через рік комісія закінчила свою роботу, і указом "*Summa rei publicae*" був оприлюднений Кодекс Юстиніана (лат. *Codex Justinianus*) [9], який скасував собою три колишні. Зокрема кодексом Юстиніана передбачалось, що будь-яке порушення будівельних правил, яке призводило до руйнування будівлі мало бути компенсоване за рахунок господаря, який

допустив недотримання встановлених правил.

Згодом імператором Юстиніаном була проведена ще більш ґрунтовна робота по створенню і систематизації зводу законів, який включив в себе три великих збірки римського права: інституції, Дигести та Кодекс.

Найбільшого відображення норми і правила, що стосувались будівництва знайшли в Дигестах [10] (лат. *Digesta* - «зібране», «наведене в систему»), титульний аркуш видання наведено на рис. 6. Навіть за назвою окремих розділів – титулів можна судити який спектр питань розглядався в Дигестах Юстиніана: «Про заборону нових (будівельних) робіт», «Про загрозу шкоди, про навісах і балконах», «Про воду і про утримання дощової води», «Про публічні місця і дороги», «Про ремонт публічної дороги і публічного шляху», «Про зміцнення берега річки», «Про канали», «Про каналізацію», «Про скасування (протестів проти нового будівництва)» тощо.

Наведемо кілька конкретних цитат з Титулу під назвою «Про заборону нових (будівельних) робіт» для усвідомлення і кращого розуміння, що саме містили в собі Дигести Юстиніана: «Вважається, що «нову роботу» робить той, хто, будуючи або зносячи, будь-яким чином змінює колишній вигляд будівлі», «Розглянемо, чи можемо ми заборонити нові роботи будь-кому, якщо він підпирає стару будівлю. І швидше за все не можемо, бо в цьому випадку він не виконує нову роботу, але допомагає старій будівлі, підпираючи її. Забороняємо ж ми, коли маємо якесь право забороняти: або для того, щоб нам вберегтися від загрози шкоди з боку того, хто що-небудь будує на публічному або приватному (ділянці); або (в тому випадку), якщо що-небудь робиться всупереч законам або едиктам принципсов, що належать до розміру будівель; або, (якщо щось робиться) в священному або релігійному місці, або на публічному (ділянці), або на березі (публічної) річки. З цих причин надаються (також) і інтердиктів.»



Рис. 6. Титул Дигестів Юстиніана видання 1553р.  
Fig. 6. Title Digesta Justinana, publication 1553.

Наступними нормами яким слід приділити увагу є трактат Юліана Аскалоніта, який відомий під назвою “*Peri nomou htoi*

*hqwn twn en Palaistinh*”, в перекладі “ Про закон і про звичаї Палестини”, написаний в VI столітті. Про Юліана Аскалоніта відомо тільки те, що він був архітектор, оскільки в підзаголовку значиться “*Ioulianou*

arcitektonoV", і що він походив з міста Аскалона.

Трактат Юліана Аскалоніта, мав практичне значення для архітекторів Палестини і суміжних провінцій, таких як Сирія, так і Палестина, а в IV-VI сторіччі це були регіони, в яких широко розгорнулося будівництво. Цей - трактат про містобудування, про правила будівництва, які застосовувались у візантійській провінції Палестини, мав суто місцеве значення, фактично був приватним посібником для архітекторів.

У вступі Юліан Аскалоніт пише про план свого трактату. Він виходив з теорії чотирьох стихій: вогонь, повітря, вода, земля. "Існують чотири стихії: вогонь, повітря, вода і земля; і від впливу їх у людей виникають непорозуміння. Тому ми вважаємо за необхідне відповідно до порядку цих стихій розташувати в трактаті положення ... І в першу чергу будемо говорити про ті випадки, які відбуваються внаслідок застосування вогню", - і відразу ж після цього йдуть розділи, що стосуються таких предметів, як дим, поганий запах, пожежна безпека. В наступних розділах розглянуті питання повітряного простору між будинками, висоти будинків, відстані між будинками, портиками, про використання води, водопроводів, каналів, про збереження переваг земельної ділянки - щоб ділянка не втратила свого значення після забудови сусідом суміжної території.

Так в розділі про фарбувальні майстерні вказується на пожежну небезпеку і шкоду, принесену димом сусіднім житловим будинкам. Особливо суворо рекомендується дотримуватися правил про будівництво складового підприємства і підприємства по обробці заліза (по виготовленню сокир, серпів і всіляких металевих знарядь). Ці підприємства повинні були поміщатися в приміських місцевостях або ж, в крайньому випадку, в пустельних, ненаселених частинах міст.

У 23-му розділі йдеться про будівництво житлових будинків, розміщення дверей, причому маються на увазі і склади (αροφκκη, в більш пізньому розумінні - "магазини"). У розділі 25-му говориться про

побудову стайні, в 26-му - про правила пристрою корчми і будь-якого іншого закладу (очевидно, не пов'язаного з виготовленням предметів із застосуванням вогню). Глава 27 присвячується готелям, звертається увага на приміщення для биків. Заїжджий двір мав погану славу і неприємний був для оточуючих мешканців, тому заборонялося будувати постійні двори на вулицях міст та площах. У наступних розділах йдеться про норми відстані між будинками в кілька поверхів, про розташування воріт, про постановку колон, про стіни будинків, різні правила про вікна, влаштування дахів, портиків, про балкони. Основою всіх правил була вимога зберігання зручності для сусідів. Також в трактаті розглядаються випадки ремонту будівель. Вказувалося, що всі хто користується портиками зобов'язані нести за свій рахунок витрати по ремонту в половинному розмірі (іншу половину - за рахунок мешканців будинку).

Наступною визначною працею, яка містить найбільший звід знань і правил класичної архітектури початку Нового часу слід вважати «Чотири книги про архітектуру» (італ. I Quattro Libri dell'Architettura) архітектора Андреа Палладіо, видану в 1570 році.

Андреа Палладіо (на рис. 7 наведено портрет), справжнє ім'я Андреа ді П'єтро да Падова - італійський архітектор пізнього Відродження та раннього маньєризму, засновник таких архітектурних течій як палладіанства і європейського класицизму.

«Чотири книги» (на рис. 7 наведено титульний аркуш року) [11] присвячені кожна своєму покровителю з числа вищої італійської знаті, і розглядають послідовно предмети: Перша книга, яка не має підзаголовка - основи матеріалознавства, принципи вибору місця будівництва і співвіднесення її з ландшафтом, основи проектування та співвідношення розмірів п'яти архітектурних ордерів, про проектування окремих елементів - фундаментів, вікон, сходів тощо; Друга книга, «в якій містяться малюнки багатьох будинків, побудованих в місті і поза ним, а також малюнки античних будинків греків і латинян» присвячена архітектурі житла; третя книга, «в якій трактується



про дороги, мости, площі, базиліки і ксісти» присвячена інженерній справі і містобудуванню; Четверта книга, «в якій зображуються античні храми», присвячена переважно римським храмам - і язичницьким (Храм Вести, Храм Марса Месника, Храм Нерви Траяна і інших), і християнським (Баптистерій Костянтина).



*a*

зведення укріплень, будівництвом займалися особливого звання люди, городники, мостники, «порочні майстри».

В обов'язки городників входило спорудження міських стін; мостників - удаштування різного роду переправ; «порочних майстрів» - зведення різного роду машин, необхідних для облоги і корисних в польових діях. «Порочні майстри» перебували завжди при війську, лагодили старі та нові «пороки».



*б*

**Рис. 7.** Портрет Андреа Палладіо та титул його книги: *a* – Андреа Палладіо, *б* – титул книги.

**Fig. 7.** Portrait of Andrea Palladio and the title of his book: *a* - Andrea Palladio, *б* - the title of the book.

Спадщина Палладіо, оброблена європейськими майстрами палладіанської архітектури XVII-XVIII століть, лежить в основі архітектури класицизму XVIII-XX століть.

На теренах Київської Русі перший відомий документ, який стосувався будівництва з'являється в XI сторіччя і обумовлений стрімким розвитком будівельної галузі. Відноситься він до часів правління Ярослава Мудрого (рис. 8) і отримав назву «Будівельний статут». На цей час зняряддя праці по всій Європі стали майже однаковими, та і технології виконання робіт мало розрізнялися. В «Будівельному статуті» визначено місцевість і матеріали, придатні для будівництва, висоту будівель, надано рекомендації щодо розташування приміщень в будівлях.

У літописах тих часів можна знайти вказівки, що, крім війська, якому доручалося



**Рис. 8.** Князь Ярослав Мудрий.

**Fig. 8.** Prince Yaroslav the Wise

За царювання Федора Івановича в 1589 р було перевидано Судебник, в якому вперше

введена відповідальність за погане утримання доріг, внаслідок чого можливі нещасні випадки з людьми та тваринами: «А на которых дорогах мосты не починиваны, и кто едучи лошадей истегнет или ногу изломит, и про то сыскать тою волостию накрепко, в которой волосте дестца и коея деревни та земля и мост; на ково взыщут, и на том исцева гибель доправити без суда по обыску». Ширину доріг за цим Судебником слід робити в півтори сажени (3 м 24 см).

Значно пізніше, в 1737 р під час правління Петра I (рис. 9) в Росії видається Будівельний кодекс «Посада архітектурної експедиції» [12]. Кодекс включав регламентуючі правила практики будівництва, теоретичні установки (зокрема, обов'язкову регулярність забудови), порядок попереднього розгляду і затвердження проектів будинків, що зводяться за державний рахунок, правила та інструкції з техніки будівництва та щодо застосування матеріалів, регламент обов'язків архітектора.



Рис. 9. Цар Петро I.  
Fig. 9. Tsar Petro I.

Так, наприклад, в обов'язки «інженера і військового архітектора» входило рішення не тільки технічних, але і економіко-будівельних завдань, які в ряді випадків нерозривні.

Кодекс «Посада архітектурної експедиції» складався з тридцяти глав, розділений на параграфи (артикули), з особливими заголовками кожного розділу і артикулами з кресленнями. Для більшої інформативності наведемо структуру розділів: «Тракування питань організації архітектурно-будівельного відомства і державного керівництва цією справою», «Основні положення, що стосуються роботи мулярів, каменярів тощо», «Огляд основних будівельних матеріалів», «Правила і технічні вказівки про організацію цегляних і черепичних заводів, про стандарти продукції», «Правила влаштування складів будівельних матеріалів, їх заготівлі та зберігання», «Правила планування міст».

Наступною крупною віхою в розвитку будівельного нормування можна вважати «Наказ» імператриці Катерини II (рис. 10), що в оригіналі мав назву: «Наказ імператриці Катерини II, даний Комісії про створення проекту нового Уложення» [13]. «Наказ» спочатку складався з 506 статей, були сформульовані основні принципи політики і правової системи, в тому числі містив статті, що стосувались містобудування. Наведемо одну з них, мовою оригіналу: «С уставами сея части точно то же случилось, что со множеством домов, город составляющих, которым земельного чертежа прежде начатия их строения не сделано. В таком городе, когда он начинает строиться, всяк занимает место, которое ему лучше понравилось, несмотря нимало ни на правильность, ни на пространство занимаемого».

Будівельний статут регулював будівництво і суміжні питання (містобудування, архітектурну практику, державний нагляд у цій сфері). Однак будівельне нормування все ж не мало своїм джерелом єдиний правовий акт, хоча законодавець, вочевидь, прагнув до цього. Будівельний статут складався з семи розділів і двадцяти одного підрозділу, в яких, виходячи з існуючої в ті роки відомчої субординації, були викладені: положення про установи для управління будівельною частиною (розділ I), о типах казенних (розділ II), церковних (розділ III) і

громадських будівель (розділ IV), про правила побудови міст і влаштуванні в них вулиць, площ, мостів, фабрик і приватних будинків (розділи V і VI) і селищ (розділ VII). Кожен розділ складався з підрозділів, що включали в себе статті і примітки.

В основі створення статуту покладено такі концептуальні підстави і принципи: виключення всіх норм, які вийшли з застосування; зняття повторень; при схожості указів використання більш пізнього; збереження суті норми при її вилученні з раніше існуючого тексту закону.

Очевидно, що Будівельний статут мав ряд недоліків, зокрема: до складу його статей включено положення, зведені без глибокої внутрішньої переробки, хоча нерідко вони відносяться до різних епох і викликані різними обставинами; в самому статуті переважають окремі ухвали, а не загальні норми, в основу їх часто покладено архаїчний принцип «побутової асоціативності»; немає належної єдності структури і масштабу побудови, що пояснюється тим, що статті, є здебільшого відтворення указів, написаних до конкретних випадків.



а



б

**Рис. 10.** Імператриця Катерина II Велика та титульний аркуш її «Наказу»:

а – Катерина II, б – титульний аркуш «Наказу».

**Fig. 10.** The Emperor Katerina II Velika and the title page of her "Order":

а – Kateryna II, б - the title page of the "Order".

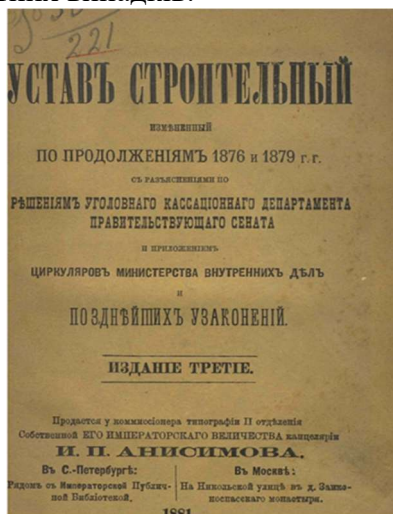
Поява Будівельного статуту свідчила про початок нового періоду, що характеризується поступовим розпадом централізації і наданням все більших прав приватним забудовникам, для зручності користування яким потрібно було звести воедино роз'єднані в Зводі будівельні закони і правила. До видання статуту будівництво на місцях регламентувалося безсистемними, заплутаними, нерідко неправильно перекрученими на місцях указами і циркулярами Сенату, які в повному обсязі до відома забудовників ніхто не доводив, що створювало підґрунтя для зловживань.

З появою Будівельного статуту, для його поліпшення, проробки і кодифікації законів і норм пов'язаних з будівництвом майже постійно починають працювати різні комісії, комітети тощо.

Паралельно зі зводом законів в 1811 – 1812 роках розроблялись «Урочні реєстри» в частині цивільного та військового будівництва, на підставі опробування яких у 1832 році був виданий нормативний збірник «Урочні положення на всі загальні ро-



боти, що виконуються при фортецях, державних будівлях та гідротехнічних спорудах», який було спрямовано на підвищення якості будівельних робіт. В «Урочних положеннях» [14] містились норми витрат робочої вила побудови міст і влаштуванні в них вулиць, площ, мостів, фабрик і приватних будинків (розділи V і VI) і селищ (розділ VII). Кожен розділ складався з підрозділів, що включали в себе статті і примітки. В основі створення статуту покладено такі концептуальні підстави і принципи: виключення всіх норм, які вийшли з застосування; зняття повторень; при схожості указів використання більш пізнього; збереження суті норми при її вилученні з раніше існуючого тексту закону. Очевидно, що Будівельний статут мав ряд недоліків, зокрема: до складу його статей включено положення, зведені без глибинної внутрішньої переробки, хоча нерідко вони відносяться до різних епох і викликані різними обставинами; в самому статуті переважають окремі ухвали, а не загальні норми, в основу їх часто покладено архаїчний принцип «побутової асоціативності»; немає належної єдності структури і масштабу побудови, що пояснюється тим, що статті, є здебільшого відтворення указів, написаних до конкретних випадків.



**Рис. 11.** Будівельні статут. Видання третє 1881 року.  
**Fig. 11.** Building charter. The third edition of 1881.



**Рис. 12.** Урочні положення на всі загальні роботи, що виконуються при фортецях, державних будівлях та гідротехнічних спорудах.  
**Fig. 12.** Class provisions for all general work performed at fortresses, government buildings and hydraulic structures

Поява Будівельного статуту свідчила про початок нового періоду, що характеризується поступовим розпадом централізації і наданням все більших прав приватним забудовникам, для зручності користування яким потрібно було звести воедино роз'єднані в Зводі будівельні закони і правила. До видання статуту будівництво на місцях регламентувалося безсистемними, заплутаними, нерідко неправильно перекрученими на місцях указами і циркулярами Сенату, які в повному обсязі до відома забудовників ніхто не доводив, що створювало підґрунтя для зловживань.

З появою Будівельного статуту, для його поліпшення, проробки і кодифікації законів і норм пов'язаних з будівництвом майже постійно починають працювати різні комісії, комітети тощо.

Паралельно зі зводом законів в 1811 – 1812 роках розроблялись «Урочні реєстри» в частині цивільного та військового будівництва, на підставі опробування яких у 1832 році був виданий нормативний збірник «Урочні положення на всі загальні роботи, що виконуються при фортецях, державних будівлях та гідротехнічних спорудах», який було спрямовано на підвищення



якості будівельних робіт. В «Урочних положеннях» Містились норми витрат робочої сили, транспортних засобів і матеріалів у будівництві.

«Урочні положення» неодноразово переглядалися з метою їх уточнення, головним чином - зниження норм. У 1869 р вони були затверджені урядом і охопили всі питання будівельного виробництва. Метою цього документа було впровадження нової техніки, підвищення якості та зниження вартості будівництва. Вони розглядалися як єдиний законодавчий документ.

У 20-х роках ХХ ст. було зроблено декілька спроб пристосувати «Урочні положення» до нових умов, а потім проведено докорінний їх перегляд і видано новий за формою і змістом нормативний збірник - «Звід виробничих будівельних норм» (1927 - 1930). Звід виробничих будівельних норм складався з великої кількості НнТУ (Норм і технічних умов) які охоплювали фактично всі аспекти будівельної галузі.

До 1955 року в СРСР [15] не існувало єдиної системи нормативних документів в галузі будівництва. Будівельні норми і правила (СНиП) - система положень, що регламентують проектування і будівництво у всіх галузях народного господарства - були затверджені Держбудом і вступили в дію з 01.01.1955р. А в 1973 році була прийнята нова структура СНиП. Введення єдиної системи було обумовлено необхідністю підвищення якості капітального будівництва, зниження його собівартості й уніфікації технічної політики.

Структура СНиП допрацьовувалася на основі результатів наукових досліджень, досвіду експлуатації будівель, а також з появою нових матеріалів і технологій. Структура була сформована таким чином, що всі вимоги були об'єднані в чотирьох розділах: СНиП I «Будівельні матеріали, деталі і конструкції»; СНиП II «Норми будівельного проектування»; СНиП III «Правила виробництва і приймання будівельних робіт»; СНиП IV «Кошторисні норми на будівельні роботи».

З 1974 року окрім основних СНиП з'являються і вводяться в дію наступні ви-

ди нормативних документів: СН - інші загальносоюзні норми, правила та інструкції; ВСН - відомчі нормативні документи; РСН - республіканські нормативні документи.

З 1982 року, крім наведених вище, з'являються ще наступні нормативні документи: ОНТП - загальносоюзні норми технологічного проектування; ВНТП - відомчі норми технологічного проектування.

За введеною практикою СНиП переглядалися спеціально створеною комісією і перевидавалися не рідше ніж раз на десять років.

Гарне визначення цілі створення будівельних норм наведено в СНиП 10-01-94, введеного в дію з 01.01.1995 (п. 5.2): «Будівельні норми і правила встановлюють обов'язкові вимоги, що визначають цілі, які повинні бути досягнуті, і принципи, якими необхідно керуватися в процесі створення будівельної продукції».

З 1995 року, вже в Російській Федерації прийнята наступна структура і класифікація нормативних документів: - федеральні нормативні документи: СНиП - будівельні норми і правила Російської Федерації; ГОСТ Р - державні стандарти Російської Федерації в галузі будівництва; СП - зводи правил з проектування та будівництва; ГОСТ - міждержавні будівельні норми і правила та міждержавні стандарти; - нормативні документи суб'єктів Російської Федерації: ТСН - територіальні будівельні норми; ВНТП - відомчі норми технологічного проектування; СТП і СТО - стандарти підприємств (об'єднань) будівельного комплексу і стандарти громадських об'єднань.

В незалежній Україні заснована нова система нормування з 1993 року, з введенням в дію ДБН А. 1.1-1-93 «Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення». Згідно цього нормативного документу затверджено наступний розподіл нормативних документів: ДСТ - державні стандарти України; ДБН - державні будівельні норми; ВБН - відомчі будівельні норми; РБН - регіональні будівельні норми; ТУ - технічні умови.

Структура ДБН сформована таким чином, що всі вимоги були об'єднані в п'яти

класах: А - Організаційно-методичні норми, правила і стандарти; Б - Містобудування; В - Технічні норми, правила і стандарти; Г - Рекомендовані норми, правила і стандарти, довідково-інформаційні матеріали; Д - Кошторисні норми.

Для розробки національної нормативної бази були сформовані комітети і підкомітети з кожного напрямку нормування. Нажаль, чіткого регламенту по перегляду, удосконаленню і перевиданню нормативних документів в Україні досі не існує.

У 1975 році Європейська комісія з метою усунути перешкоди при обміні товарами і послугами на будівельному ринку прийняла рішення про розробку регіональних будівельних стандартів, які отримали назву Eurocode. Слово Eurocode є найменуванням, яке з точки зору словотворення представляє собою складову аббревіатуру, утворену з слів англ. European («європейський») і англ. code («кодекс»). Перші стандарти Eurocode побачили світ в 1980-і роки. У 1989 році за рішенням Єврокомісії права на розробку цих стандартів були передані Європейському комітету зі стандартизації. Для розробки Єврокодів був створений технічний комітет CEN / TC 250, секретаріат якого функціонує на базі Британського інституту стандартів. Спочатку Єврокоди видавалися в якості попередніх стандартів, а в 1997 році отримали статус гармонізованих Європейський стандартів (hEN).

Незважаючи на своє звучне найменування, Єврокоди не є будівельними кодексами. Єврокоди - це типові стандарти, розроблені колективними зусиллями органів по стандартизації країн-членів Європейського Союзу. Вони не призначені для прямого застосування і повинні бути адаптовані до місцевих умов. Для цього в кожній країні, де вони застосовуються, розробляються національні додатки до Єврокодів, в яких вказуються параметри (числові значення), специфічні для даної країни, а також можуть наводитися додаткові роз'яснення, які виникають в зв'язку з переведенням стандарту з англійської мови на національну, особливості застосування та інша інформація. Після адаптації, кожен Єврокод набуває

статус стандарту добровільного застосування (як правило, в ранзі національного стандарту). При цьому до позначення стандарту додається префікс національного органу по стандартизації; наприклад BS EN в Великобританії, DIN EN в Німеччині, AFNOR EN у Франції тощо.

Як і інші гармонізовані європейські стандарти, Єврокоди встановлюють єдині для всіх країн-членів Європейського Союзу технічні норми - в даному випадку, єдиний підхід до проектування несучих конструкцій будівельних об'єктів - сприяючи зниженню бар'єрів в торгівлі проектними послугами. Гармонізацією норм забезпечується мобільність трудових ресурсів в рамках

Євросоюзу, яка в разі Єврокодів виражається в можливості проектувальників ефективно і без додаткових витрат надавати свої професійні послуги в будь-якій країні Євросоюзу.

На сьогоднішній день комплект Єврокодів включає десять стандартів, кожен з яких в свою чергу ділиться на частини. Наведемо перелік основних Єврокодів: EN 1990 (Eurocode 0) Основи проектування несучих конструкцій; EN 1991 (Eurocode 1) Впливи на несучі конструкції; EN 1992 (Eurocode 2) Проектування бетонних конструкцій; EN 1993 (Eurocode 3) Проектування сталевих конструкцій; EN 1994 (Eurocode 4) Проектування композитних сталі-бетонних конструкцій; EN 1995 (Eurocode 5) Проектування дерев'яних конструкцій; EN 1996 (Eurocode 6) Проектування кам'яних конструкцій; EN 1997 (Eurocode 7) Проектування геотехнічних споруд; EN 1998 (Eurocode 8) Проектування конструкцій за сейсмічних впливів; EN 1999 (Eurocode 9) Проектування алюмінієвих конструкцій. Загальна кількість частин в даний час складає 58.

Поступово відбувається інтеграція будівельної нормативної бази з нормативними документами європейського союзу та розробка національних додатків до Єврокодів і в Україні. Наразі прийняті всі десять Єврокодів у вигляді ДСТУ EN.

## ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В усі часи, нормативні документи в галузі будівництва були спрямовані на досягнення однієї мети, запобігти руйнуванню будівель. І процес удосконалення норм продовжується постійно з розвитком і науково-технічним прогресом, появою нових виробів і матеріалів. Лише досконало вивчивши історію створення будівельних норм можна створювати нові нормативні документи, які будуть відповідати вимогам сьогодення.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Тимошенко С. П. *История науки о сопротивлении материалов. 2-е изд.* — М.: URSS, 2006. — 536 с. — ISBN 5-484-00449-7.
2. Баженов В.А., Ворона Ю.В., Перельмутер А.В. *Будівельна механіка і теорія споруд. Нариси з історії* — К.: Каравела, 2016. — 428 с.
3. Текст сборника *Законов Хаммураби в переводе: Пер. и комм. И. М. Волкова // Законы вавилонского царя Хаммураби. С 8 рисунками и картой / Под общ. ред. Б. А. Тураева.* — М.: Товарищество скоропечатни А. А. Левенсон, 1914. — 81 с. — (Культурно-исторические памятники Древнего Востока, Вып. I).
4. Nina de Garis Davies: *Paintines from Tomb of Rekh-mi-Re'at Thebes – New Yorkk^ Plantin Press, 1935.*
5. Графинский В. Г. *Всеобщая история права и государства.* М.: Издательство НОРМА, 2001. — 744.
6. *Хрестоматия по истории Древнего Рима, под ред. д. и.н. С. Л. Утченко, М., 1962, с. 62—72.*
7. Марк Витрувий Поллион, *10 книг об архитектуре – Архитектура -С. Москва. 2006 – 327 с.*
8. *Кодекс Феодосія // Юридична енциклопедія : [у б т.] / ред. кол. Ю. С. Шемшученко (відп. ред.) [та ін.] — К. : Українська енциклопедія ім. М. П. Бажана, 2001. — Т. 3 : К — М. — 792 с. — ISBN 966-7492-03-6.*
9. *Кодекс Юстиниана // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд., - М.: Советская энциклопедия, 1969-1978*

10. Коофанов Л. Л. Введение // *Дигесты Юстиниана* — М.: Статут, 2002 — Т. 1. — С. 12-24. — ISBN 978-5-8354-0445-2.
11. Андреа Палладио *Четыре книги об архитектуре – Архитектура – С. Москва. 2014 – 352 с.*
12. *Наказ императрицы Екатерины II, данный Комиссии о сочинении проекта нового Уложения (Оригинальное название: Наказъ императрицы Екатерины II, данный Комиссии о сочинении проекта новаго Уложения) / Издательство: Тип. Императорской Академии Наук. - СПб. 1907 – 334 с.*
13. Евсина Н. А. *Архитектурная теория в России XVIII в. - Академия наук СССР - Институт истории искусств Министерства культуры СССР. - М. : Наука, 1975. — 262 с.*
14. Золотарева М. В. *Регламентация проектной и строительной деятельности в конце XIX в. - Журнал Строительная механика инженерных конструкций и сооружений – М. 2007. - С. 77 – 80.*
15. *Строительные нормы и правила, ч. I, гл. I «Система нормативных документов».* — М., 1975.

### REFERENCES

1. Timoshenko S. P. *Istoriya nau-ki o soprotivlenii materialov. 2-e izd.* — М.: URSS, 2006. — 536 s. — ISBN 5-484-00449-7.
2. Bazhenov V.A., Vorona Yu.V., Perelmuter A.V. *Budivel`na mexanika i teoriya sporud. Nary'sy` z istoriyi – K.: Karavela, 2016. — 428 p.*
3. *Tekst sbornika Zakonov Khammurabi v perevode: Per. i komm. I. M. Volko-va // Zakony` vavilonskogo czarya Khammurabi. S 8 risunkami i kartoj / Pod obshh. red. B. A. Tur-aeva.* — М.: Tovarishhestvo skoropechatni A. A. Levenson, 1914. — 81 s. — (Kul`turno-istoricheskie pamyatniki Drevnego Vostoka, Vy`p. I).Khrestomatiya po ystoriyy Drevneho Ryma, pod red. d. y.n. S. L. Utchenko, M., 1962, s. 62—72.
4. Nina de Garis Davies: *Paintines from Tomb of Rekh-mi-Re'at Thebes – New Yorkk^ Plantin Press, 1935.*Andrea Palladi, *Chetyre knigi ob arhitekture – Arknitektura – S. Moskva. 2014 – 352 s.*
5. Grafinskij V. G. *Vseobshhaya is-toriya prava i gosudarstva. M.: Izdatel`stvo NORMA, 2001. — 744.*
6. *Khrestomatiya po istorii Drevnego mira. T.*

III. Rim. Pod red. akad. V. V. Struve, M., 1953, s. 21–33.

7. **Mark Vitruvij Pollion**, *10 knig ob arkhitekture – Arkhitektura -S. Mo-skva. 2006 – 327 s.*
8. **Kodeks Feodosi`ya** // *Yuridichna encyklopedi`ya : [u 6 t.] / red. kol. Yu. S. Shemshuchenko (vi`dp. red.) [ta i`n.] — K. : Ukrayins`ka encyklopedi`ya i`m. M. P. Bazhana, 2001. — T. 3 : K — M. — 792 s. — ISBN 966-7492-03-6.*
9. **Kodeks Yustiniana** // *Bol`shaya sovetskaya e`ncyklopediya: [v 30 t.] / gl. red. A. M. Prokhorov. — 3-e izd, - M.: Sovetskaya e`ncyklopedya, 1969-1978.*
10. **Koofanov L. L.** *Vvedenie // Di-gesty` Yustini-ana – M.: Statut, 2002 – T. 1. – S. 12-24. – ISBN 978-5-8354-0445-2.*
11. **Andrea Palladio**, *Chety`re knigi ob arkhitekture – Arkhitektura – S. Moskva. 2014 – 352 s.*
12. **Nakaz imperatricy` Ekateriny` II**, *danny`j Komissii o sochinenii proekta novogo Ulozheniya (Original`noe nazvanie: Nakaz` imperatricy` Ekateriny` II, danny`j Komissii o sochinenii proekta novogo Ulozheniya) / Izdatel`stvo: Tip. Imperato-rskoj Akademii Nauk. - SPb. 1907 – 334 s.*
13. **Evsina, N. A.** *Arkhitekturnaya teoriya v Rossii XVIII v. - Akademiya nauk SSSR - Institut istorii iskusstv Mini-sterstva kul`tury` SSSR. - M. : Nauka, 1975. – 262 s.*
14. **Zolotareva M. V.** *Reglamenta-cziya proektnoj i stroitel`noj deyatel`nos-ti v koncze XIX v. - Zhurnal Stroitel`naya mekhanika inzhenerny`kh konstrukcij i soo-ruzenij – M. 2007. - S. 77 – 80.*
15. *Stroitelnye normy I pravila ch 1? GI? 1 «Sistema norativnykh dokumentov». – M., 1975.*

## THE EVOLUTION OF BUILDING DESIGN STANDARDS

*Denis Mykhaylovskiy, Bohdan Bondarchuk*

Summary. Rationing of the construction industry is currently one of the most important components. Today, absolutely all parts of houses, buildings and structures are subject to rationing, which are considered as a complex architectural, construction and engineering system that must meet the basic functions: safe operation, reliability, architectural and

aesthetic, functional, comfortable, energy efficient. The evolution of design rules and regulations from ancient times is connected with the provision of these requirements and has been constantly improved with the development of technological capabilities and the emergence of new building materials and structures.

The paper considers the process of evolution of building regulations from ancient times to the present day in Europe and Ukraine, which allows a more complete understanding of the processes that affect the creation of the regulatory framework and requirements for it. If at first these were mostly aspects of the legal responsibility of builders for their work, then over time, there were requirements for planning and architecture, utilities and networks, and much later requirements for the reliability of building structures and buildings in general. Examples of the first sources of standards and technical requirements of the construction industry are given. The issues of formation and development of estimated rationing due to the need to regulate economic relations between customers of construction and installation works and contractors are considered. Today, building codes cover virtually the entire range of issues related to the provision: performance, reliability, architectural, aesthetic and functional requirements, comfort, energy efficiency.

Knowledge of the history and evolution of building standards will allow you to most accurately predict the direction of its development and improvement. The process of improving building codes continues constantly with the development and scientific and technological progress, the emergence of new functional and aesthetic requirements, new products and materials.

**Key words.** Building regulations; evolution of regulation; requirements for buildings and structures; regulatory requirements.



Наукове видання

**БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ.  
ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА**

Збірник наукових праць

Випуск 6/2020

Оформлення, стиль та зміст журналу є об'єктом авторського права і захищається законом. Відповідальність за зміст та достовірність наведених даних несуть автори публікацій.

Редакція залишає за собою право редагувати та скорочувати подані матеріали.

Усі статті одержали позитивну оцінку незалежних рецензентів.

Оригінал-макет виготовлено в редакції збірника наукових праць  
Будівельні конструкції. Теорія і практика.

Головний редактор	Журавський О.Д.
Комп'ютерне верстання	Колякова В.М.
Редагування і коректура	Колякова В.М., Данілов С.
Макетування	Колякова В.М., Постернак О.М.
Обкладинка	Лисюк С.А., Гореленко О.О.

Підписано до друку 4.06.2020. **Формат 60 x 84** <sup>1/8</sup>.

Ум. друк, арк. **4,45**. Обл.-вид. арк. **13,00**.

Тираж 100 прим.

**Редакція науково – технічного збірника:**

03037, Україна, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31, КНУБА, к. 104,114

Телефон редакції: (044) 241-55-04; (044)245-48-42

[knubazbk@gmail.com](mailto:knubazbk@gmail.com)

<http://bctp.knuba.edu.ua>

Виготовлювач: «Видавництво Ліра-К»

Свідоцтво № 3981, серія ДК.

03142, м. Київ, вул. В.Стуса, 22/1.

тел./факс (044) 247-93-37; 228-81-12

Сайт: [lira-k.com.ua](http://lira-k.com.ua), редакція: [zv\\_lira@ukr.net](mailto:zv_lira@ukr.net)