



УДК [94: 008: 62] (477)

Храмова-Баранова Олена Леонідівна (1974 р.н.). У 1996 р. закінчила Черкаський інженерно-технологічний інститут. Аспірантка Інституту соціального управління, економіки і права (м.Черкаси). Тема дисертаційного дослідження: "Історія розвитку вимірювальної техніки в Україні".

Розвиток технічної культури Київської Русі

У статті розкривається процес розвитку технічної культури в Київській Русі. Основна увага у статті звернена на будівництво та на складну систему архітектурних розрахунків, що заснована на системі мір. Аналізуючи конкретні приклади, автор приходить до висновку, що будівництво є найважливішою сферою, що дозволяє свідчити про техніку і метрологію Київської Русі.

This article is devoted to the development process of technical culture in Kiev Russ. Main attention is paid to constructing and complicated system of architectural calculation based on the measure system. Analysing certain examples the author comes to a conclusion that constructing is a the most important sphere which witnesses about technology and metrology in Kiev Russ.

Історії техніки присвячено багато досліджень, зібрано численні відомості, що висвітлюють розвиток технічної культури Київської Русі. Вагомий внесок у метрологію зробили: Д.І.Прозоровський, А.Я.Купфер, В.С.Глухов, Д.І.Менделеєв, І.І.Рибаков та ін., але ще зодчі Київської Русі закладали основу метрології. Мета даної статті – відтворити процес розвитку технічної культури Київської Русі у взаємозв'язку з розвитком метрології.

До кінця IX ст. східнослов'янські народності об'єдналися в єдину державу з центром у Києві і почали початок могутній староруській державі – Київській Русі, яка досягла розквіту в середині XII ст. Київська Русь мала високорозвинену культуру, широкі торгові та дипломатичні зв'язки з європейськими й азіатськими країнами. Археологічний матеріал і літописи свідчать про її велику військову міць, високий рівень розвитку техніки й будівництва.

Розкопки городища Старої Ладоги (біля Новгорода) відтворюють загальну картину будівельної техніки в древніх містах Русі. Тут були знайдені залишки бруківки з вапняних плит, валунів, цеглин. Вивчення дерев'яних будівель IX-X ст. дозволяє встановити тип споруд того часу. Це квадратна зрубана хата з тесовим дахом, з кам'яною піччю, вікнами, а іноді й великим критим подвір'ям [2, с. 24].

Будівництво міст-фортець військово-оборонного характеру було досить поширене в древній Русі, про

це часто згадують літописи: "Се не добро, еже мало городов около Киева. И нача ставити города по Десне и по Востри и по Трубежеви и по Суле и по Стугнене" [1, с. 18].

Масові споруди староруських міст були в основному дерев'яними, що свідчить про розвиток теслярної майстерності. Основним типом староруського житла були зрубні конструкції. Тип дерев'яного житла став стабільним з XI ст. На територіях, багатих на ліси, переважав тип хати, побудованої на «зруб». Там, де дерева було мало, склався тип мазанки, де дерево відігравало роль конструктивного кістяка.

Камінь у будівництві почали використовувати лише в X ст. Перша літописна згадка про спорудження кам'яного терема в Києві датується 945 р., але значне поширення кам'яних будівель спостерігається у XII-XIII ст. При зведенні кам'яних будівель особливе значення мають вимоги до їхньої стійкості та довговічності [3, с. 17].

Робота починалася з вибору сухого місця і вирівнювання площадки. Потім виготовлявся дерев'яний еталон, за допомогою якого на землі робили розмітку основних пропорцій майбутньої споруди, після чого копали рови й закладали фундамент. Для пропорційності будівель на Русі існувала достатньо складна система архітектурних розрахунків, заснована на системі мір, де використовувалися сім видів сажнів: велика (149,46 см), сажень без четі (197,21 см), мірна (176,4 см), коса (216,04 см), пряма (152,76 см), трубна (187,08 см) і морська (184 см). Усі види старорусь-

Таблиця 1

Древньоруські міри	Древньоєгипетські міри
Сажень 2154 мм	2160 мм
Аршин 718 мм	720 мм
Лікоть 538,5 мм	540 мм
Стопа 359 мм	360 мм
П'ядь мірна 179,5 мм	-
Долоня 89,8 мм	90 мм
Палець 22,4 мм	22,5 мм
Вершок 44,9 мм	-

* Створена в Єгипті система мір здобула назву філетеїської, за іменем Філетера, правителя Пергаму (283-263 рр. до н.е.); Філетеर зробив свій двір центром наук та мистецтв. Система мір була не тільки в Пергамі, але й розповсюджилась по всій Передній Азії.

ких сажнів займають положення основних геометричних ліній розрахункової таблиці древніх зодчих – так званого вавилону. Вавилони – це дощечки з зображенням на них схемою пропорційних співвідношень. Знаючи його властивості, зодчі могли, без складних розрахунків або геометричних побудов, знайти всі необхідні пропорції майбутньої будівлі. При зіставленні знайдених на Русі вавілонів із замірами архітектурних пам'ятників та з системою руських мір виявилося, що всі староруські міри, починаючи від периметра собору, його арок і куполів аж до поширеного в XII ст. формату цеглини, укладаються в графік вавілону зі стороною в мірну сажень [3, с. 15]. Археологи неодноразово знаходили вавілони на місцях споруджень (наприклад, у Новгороді). У 1972 р. вавілон був знайдений у Києві. У такий спосіб була розкрита таємниця чудової гармонійності архітектурних пам'ятників Древньої Русі.

Походження одиниць виміру та мір у слов'янських племенах, що населяли територію майбутньої Київської Русі, принципово не відрізнялося від процесу появи мір і засобів вимірювань у інших народів [4, с. 9]. Як і скрізь, першими з'явилися міри довжини, якими служили частини людського тіла або відрізки шляху за визначений інтервал часу (наприклад, день). У правоті сказаного нас переконують такі назви древніх руських мір, як лікоть, п'ядь, стопа, долоня, палець.

Одним з найбільш серйозних досліджень походження руських мір є робота М.Т.Беляєва [5]. В результаті порівняльних досліджень він прийшов до висновку: в основі староруської системи мір довжини, обсягу й ваги лежить староєгипетська система мір у тому вигляді, в якому під ассиро-аввілюанським впливом вона склалася приблизно в III ст. до н.е. після метрологічних робіт, виконаних в Олександрії при Птолемеї Лагі (323-283 р. до н.е.). Струнка, старанно розроблена система староєгипетських мір вплинула насамперед на метрологію сусідніх середземномор-

ських держав (Пергам, Сирію, Фінікію, грецькі колонії малоазіатські і причорноморські) і потім на древні Грецію і Рим, а також і на інші держави. В процесі торгових відносин із цими країнами народи Причорномор'я і Придніпров'я могли засвоїти цю систему мір, причому наявність осілого землеробського населення (починаючи з тих, що згадуються Геродотом, скіфів-хліборобів) сприяло її зберіганню; ця система могла бути сприйнята також слов'янами і засвоєна та Київської Русі.

Відповідність системи староруських мір довжини староєгипетській системі мір М.Т.Беляєв ілюструє в таблиці.

Використання грецьких назв обумовлюється широким розповсюдженням грецької мови в культурних центрах Єгипту та Малої Азії після походів Олександра Македонського [3].

Приводячи цю таблицю, дослідник пише: «Таким чином, ми бачимо, що наша шкала мір довжини є не чим іншим, як філетеїською шкалою, яка була занесена на руську рівнину, мабуть, задовго до закріплена там слов'ян, як - от у III – II ст. до н.е. із Пергаму під час торгових зносин греків із скіфськими царствами теперішньої Південної Росії» [6, с. 19].

У давньоруських джерелах ми зустрічаємо згадку про "городників" і "мостників". Наплавний міст через Дніпро в Києві, що згадується у 1115 р., побудований за часів правління Володимира Мономаха. У Новгороді через Волхов з древності існував постійний дерев'яний міст. Про руйнацію моста згадується в літописі 1335 р. Постійні дерев'яні мости мали опори у вигляді потужних ряжей з передньою частиною у формі трикутника, для більш успішного опору льоду. Вони заповнювалися каменем. Прольоти перекривалися колодами, як балками. Дошки не застосовувалися, тому що були занадто дорогі: їх витісували з бревен сокирою – універсальним інструментом наших тесль. Сокирою наші теслі володіли в досконалості й могли створювати прекрасні споруди: будо-

ви, фортечні огорожі, церкви, мости.

У мистецтві зведення земляних і дерев'яних огорож слов'яни- "городники" досягли високої досконалості. Але й кам'яне зодчество древньої Русі стояло на дуже високому щаблі. Про це свідчать численні пам'ятники староруської кам'яної архітектури, які вражають як міцністю кладки, так і масштабом будівель, оригінальністю художнього задуму та старанністю оздоби.

В XI ст. кам'яні огорожі частіше усього ще розташовували разом із дерев'яними земляними огорожами. По кутах огорожі та на більш довгих ділянках її будувалися вежі. При розкопках у Новгороді було виявлено покриття вулиць, обтесаними дерев'яними настилами, якими могли пишатися новгородські містобудівники. Таких покріплів нараховується більш двох десятків [1, с. 24].

Розкопки виявили далі цілий ряд чудових інженерних споруд: водопровідні споруди, які складалися з дерев'яних труб, колекторів і оглядових криниць. Труби діаметром у півметра складалися з двох половинок, обгорнених берестом три рази, завдяки чому вони й збереглися у відмінному стані, незважаючи на давнину.

Прекрасним витвором будівельного мистецтва є храм Св. Софії у Києві. Про нього без усякого перевіршення казав митрополит Іларіон: "Церковь дивна и славна всем окружным странам, яко же ина не обрящется во всем полунощи земленем от востока до запада". Навіть у перебудованому після значних ушкоджень вигляді, у XVII ст., цей храм викликав подив [2, с. 42].

Храм Св. Софії – не єдине архітектурне чудо Київської Русі. Поруч із ним стояв інший храм – Десятинна церква, закладена в 989 р. і закінчена в 996 р. На її утримання Володимир призначив десяту частину своїх прибутків, і тому вона стала називатися Десятинною. Ця церква займала площа понад 1500 кв. м і являла собою грандіозну споруду, оздоблену з великою розкішшю і красою. У 1240 р., послуживши останньою опорою для київського воєводи Дмитра, вона була зруйнована татарами [1, с. 14].

При розкопках Десятинної церкви у Києві в районі її будування були виявлені три печі для випалу плинфи (вид цеглин). Біля однієї з них було виявлено зроблене на землі зображення тринефного храму. Це зображення являє собою фасад церкви, його масштаб – 1/75 дійсного розміру центральної частини Десятинної церкви. Багато дослідників вважають, що знайдений ескіз був зроблений для розрахунку кількості цеглин, можливо, для архітектурного рішення фасаду. Це було перше креслення, знайдене на місці будів-

вельної площаці. Це унікальний пам'ятник староруської будівельної техніки [3, с. 12].

Поруч із руїнами Десятинної церкви знаходяться залишки споруди, названої "Палацом княгині Ольги". Цей палац будувався в Х ст. "Не менш сильне враження робить і Новгород Великий, який зміг зберегти до наших днів свою Софію, споруджену в 1045-1051 рр. замість згорілої дерев'яної тринадцятивежевої, – казав академік Б.Д. Греков. – Чернігів пишався своїм Спасом, побудованим щасливим суперником Ярослава, його братом Мстиславом. ... Ми бачимо не тільки високий рівень технічної культури Русі X-XI ст., але й широке її поширення на просторах Східної Європи" [2, с. 26].

Чудовим оборонним спорудженням XI ст. був вал Ярослава Мудрого в Києві. Внутрішній каркас валу складався з дерев'яних зрубів, заповнених утрамбованим лісом, які примикали одне до одного, але не були між собою пов'язані. Зруби були однакові за розміром: по фасаду валу 6,7 м, поперек валу 19,2 м. Кожний зруб складався з окремих городень, по 12 у кожному. З зовнішньої сторони валу містилася додаткова дерев'яна конструкція у вигляді трьох зрубів, розміщених перпендикулярно до основного. Ця конструкція охороняла передній схил валу від руйнування. Фундамент Золотих воріт складений з валунів і колотого каменю. У дно окружного рову відповідно до київської будівельної традиції вбито три ряди дубових кілок. У проїзді воріт знаходилися дві високі арки, по обидві сторони від них – середні, а з країв – низькі арки [3, с. 17]. Така система арок була обумовлена конструкцією валу. Розпір арок, навантажених сводом проїзду з надвортином храмом, що знаходилися над ним, був погашений за рахунок маси. Для цього п'яти арок були заглиблені відповідно нижче гребеня і схилів валу. Замірювання зрубів у різних місцях валу збігаються, а це дає підставу зробити висновок, що розміри зрубів у підошви валу тісно пов'язані з його висотою, а контур валу можна визначити за співвідношенням висоти арок і розмірами поглибління їхніх п'ят за умови, що розмір поглибління одинаковий. Таким чином, при спорудженні валу вирішувався комплекс складних механічних задач. Верх валу вінчали заборона (порожні клеті другого поверху), які були захистом для воїнів, що обороняли місто.

Чудовим інженерним пам'ятником культури Русі є Видубицький монастир, побудований в XI ст. сином Ярослава Мудрого – київським князем Всеволодом. Розкопки, зроблені на території монастиря, дають нам уявлення про високу інженерно-

будівельну техніку в Київській Русі.

Монастир був споруджений на високому березі Дніпра, біля заміського княжого палацу, відомого в літописі за назвою "Червоного подвір'я" Всеволода Ярославовича. У 1071-1088 рр. у монастирі був вибудований кам'яний збір, прикрашений фресками і мозаїкою. Незабаром з'ясувалося, що високий берег поступово підмивався Дніпром і з'явилася загроза обвалу.

Перед київськими умільцями постала важка задача: попередити руйнацію собору. Задачу розв'язав Петро Мілонег – зодчий. Він зміцнив обрив, спорудивши кам'яну підпірну стіну. Про подібне спорудження, за свідченням літописця, у той час "не дерзали помислити". Зухвале підприємство Мілонега виправдало себе. Підпірна стіна зберегла величний собор на 350 років [1, с. 28]. Але в XIV ст. східна частина його все ж повалилася. Розкопками вдалося розкрити руїни стін і фундаменту, які були поховані у величезній підземній печері. Під храмом знаходилися підземні галереї і велика печера. У збережених руїнах собору археологи виявили фрагменти мозаїки і фресок, уламки різьблених каменів і плит. За цими даними вдалося відновити образ величного собору – свідчення високої технічної культури староруського зодчества.

Початок історії Київської Русі пов'язаний з розвитком судноплавства в древніх слов'ян і їх військовими й торговими морськими походами. Пересувалися в основному тоді по ріках, що були єдиним шляхом сполучення. Судна древніх слов'ян не могли бути великими розмірів, тому що їх часто переносили на руках через волоки. Вони являли собою човни, які були виготовлені з одного величезного стовбура дерева з прибитими з боків дошками. Вони вміщали, за свідченням літописця Нестора, до 40 чоловік, а за іншими даними – до 60.

Костянтин Багрянородний повідомляє, що слов'яни взимку рубали ліс, будували з нього судна й навесні привозили їх до Києва на продаж. Уесь флот ішов по Дніпру до порогів, яких тоді було сім. Через них судна спускалися обережно, а біля самого грізного порога, Ненаситного, вони розвантажувалися і разом з товарами переносилися по суші. Прой-

шовши пороги, слов'яни чистили й оснащували човни, пускаючись на них у плавання по Чорноморському узбережжю до гирла Дунаю [1, с. 43].

Цікавий був спосіб виготовлення човнів. Він дивував іноземців, адже їх розміри не відповідали розміру дерева. Осику або липу ще на корені надколоювали уздовж дерев'яними клинками по одному напрямку, це робилося навесні. Клинки через кожні три доби забивали все глибше, щоб дерево, продовжуючи рости, роздавалося в ширину. Зміною клинків і збільшенням їхньої товщини, а також закладанням в ущелину розпірок стовбур розширювали так, що він набував того початкового вигляду, який повинен був мати човен. Після 2-5 років підготовлене таким чином дерево зрубували, а деревину, що залишилася в стовбуру, вирубували сокирами або випалювали [1, с. 36]. Звичайно, судно після такого опрацювання, і з зміцнілою на корені формою і лініями носа й корми, виходило значно об'ємнішим та в усіх відношеннях кращим, ніж при виготовленні човна з простого стовбура зрубаного дерева.

Цей дотепний спосіб вичинки човнових труб був дуже поширений. Він пояснює, як домагалися суднобудівники Русі того, що ширина "однодревки" в середині верхньої її частини була більшою, ніж товщина дерева, з якого вона вирубувалась. З XII ст. на Русі з'явилися палубні судна, які мали перевагу в тому, що веслярі в них були сховані під палубою від ворожих супротивників [7, с. 4].

Татарська навала відрізала Київську Русь від Чорного моря, і лише через 300 років тут знову з'являються слов'янські судна. То були "чайки" донських і дніпровських козаків, на яких вони долали дніпровські пороги та вступали в бій із турецькими кораблями.

З вищевикладеного можна зробити висновок, що технічна і метрологічна культура Київської Русі була високо розвинута, цьому сприяли торгівельні зв'язки Русі з іншими державами, звідси і йде запозичення та удосконалення системи мір та розрахунків. Історія свідчить про діалектичну взаємодію метрології і техніки. Основні положення дослідження, зроблені в статті узагальнення і підсумки зможуть знайти застосування у навчальному процесі при викладанні та вивченні історії України.

Література

1. Лев Гумилевский. Русские инженеры. – М.: Молодая гвардия, 1953. – 440 с.
2. Греков Б.Д. Культура Киевской Руси. – М.; Л., 1944. – 148 с.
3. История механики в России / Под ред. А.Н.Боголюбова, И.З.Штокало – К.: Наук.думка, 1987. – 392 с.
4. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація та управління якістю: Підручник – К.: Либідь, 1993. – 256 с.
5. Беляев Н.Т. История русской метрологии. – М.: Наука, 1975. – 176 с.
6. Шостын Н.А. Очерки истории русской метрологии XI – нач. XX вв. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 280 с.
7. Антонович В.В. О промышленности Юго-Западного края в XVIII столетии. – М.: Компакт № 8, 1873. – 13 с.