

DOI: 10.32347/2076-815x.2021.77.181-195

УДК 726 (477.84)

к. арх., доцент **Дячок О.М.**,
ternopil-oks@tnpu.edu.ua, ORCID: 0000-0002-5808-6826,
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка,
к. арх., доцент **Шулдан Л.О.**,
larysa.o.shuldan@lpnu.ua, ORCID: 0000-0003-4171-9807,
Янбухтіна А.Т., alina.yanbukhtyna.ar.2017@lpnu.ua ,
ORCID: 0000-0001-7339-8476,
Національний університет «Львівська політехніка»

ОСОБЛИВОСТІ ТА КОМПЛЕКСНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ САКРАЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ КІНЦЯ ХХ-ПОЧАТКУ ХХІ СТ. (НА ПРИКЛАДІ ХРАМУ СВ. ПЕТРА В М. ТЕРНОПІЛЬ)

Досліджені деякі проблеми храмів кінця ХХ ст., у яких сучасні архітектурні ідеї, модерні форматворчі компоненти з'явилися разом із новими конструктивними рішеннями. У дослідженні застосовано комплекс загальнонаукових (емпіричних та теоретичних) і спеціальних методів дослідження (метод візуального та інструментального обстежень, історико-порівняльного аналізу, мистецтвознавчого аналізу, метод термічного моніторингу і розрахунку). Комплексне дослідження проведено на прикладі храму Св. Петра в Тернополі (архітектор Сергій Гора, конструктор Юзеф Зімелєс). Встановлено, що його сучасний стилістичний образ, модерні форматворчі компоненти поєднуються з традиційним планом, що історично склався у церковному будівництві. Полегшення основних несучих конструкцій стало можливим завдяки застосуванню виняткових металевих криволінійних ферм та залізобетонного поясу.

У ході комплексного аналізу стану будівлі храму виявлено низку проблем, характерних для церков цього періоду будівництва: прогресуюче розповсюдження висолів, мікологічного ураження штукатурного оздоблення, передчасні деструкція будівельних матеріалів і руйнування конструкцій; втрата теплозахисних властивостей конструкціями та зростання енерговитрат, погіршення акустичних характеристик у просторі церкви, втрата рівномірності розподілу звуку по його площі. Встановлено залежність цих проблем від змін температурно-вологісного режиму в будівлі храму. За результатами інструментальних досліджень проведено кореляційний аналіз для оцінки ступеня взаємозв'язку між розподілом вологи і температури з особливостями функціонування, характером експлуатації та рівнем

теплоізоляції огороджувальних конструкцій. Встановлено наслідки подальшого зволоження внутрішніх поверхонь огорожень: наслідки для інтер'єру; мікрокліматичний (гігієнічний) наслідок; конструктивні наслідки; наслідки в енерговитратах та акустичні наслідки. У результаті проведених розрахунків надані рекомендації щодо усунення проблем. Використовуючи у цьому контексті систематичну інтерпретацію тематичних досліджень, вивчення дій, які сприяли б підвищенню рівня комфорту в церквах та їх збереження, автори пропонують проведення реконструкції з оцінюванням якості втручання на кожному з етапів.

Ключові слова: сакральна архітектура; церква; конструктивне рішення; мікроклімат церкви; вологісний режим; енергозбереження; акустика.

Постановка проблеми. Сьогодні, коли Українська Церква об'єднується навколо своїх витоків, перед архітекторами знову постає питання пошуку сучасного, але власного національного стилю у храмобудуванні, універсальних форм, просторового виразу, образності сакральних будівель. Творчі експерименти в сакральній архітектурі, як і церковне будівництво в цілому, були перервані із приходом у 1939 році в Західну Україну радянської влади. Лише в діаспорі будівництво українських храмів забезпечило безперервність традиції українського храмобудування [1].

У 1990-х роках в Україні та інших пострадянських країнах виникла потреба відродження духовних святинь, символів національної ідентичності, та створення нових храмів [2]. Масова реставрація, ремонт і відновлення почалась в результаті повернення сакральних будівель релігійним громадам. Індустріалізація та впровадження нових матеріалів, зокрема металевих конструкцій у вигляді несучих ферм, бетону та залізобетону в несучих елементах спонукало зодчих до новаторських пошуків форм та архітектурно-просторових і планувальних вирішень храмів [3,4]. Проте, до сьогодні проблема відображення сучасного національного сакрального простору ще не вирішена. Тим ціннішим є доробок непересічних майстрів-новаторів 90-х років, який потребує вивчення, дослідження і збереження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання храмобудування, архітектурно-канонічні вимоги до будівель українських храмів висвітлили у своїх працях О. Слещов (2012), В. Вечерський (2010), Ю.Криворучко (2018, 2019), Р. Гнідець (2014, 2017) та інші. До питань традиції та національної ідентичності в українській сакральній архітектурі зверталися науковці. Серед них: Черкес Б. (2003; 2008), Лінда С. (2013), Бевз М. (1993; 2001), Гнідець Р. (2015), Обідняк М. (2004), Тарас Я. (2013), та інші.

Важливості збереження автентичності пам'ятки під час реставрації, умовам експлуатації храмів і методам поліпшення їх технічного стану, моніторингу параметрів мікроклімату сакральних будівель присвячені роботи Варас-Мюріеля М.Дж., Жданової Д. А., Кочева О. Г., Масалової І. І., Михеєнко Н. А., Савченко О. О., ФортаР., Юркевича Ю. С. [8-12] та ін.

Проте, комплексний аналіз проблем експлуатації та реставрації сучасних храмових будівель, збудованих в кінці ХХ – на поч. ХХІ століття не проводився, що вказує на **актуальність** дослідження та її **новизну**.

Мета публікації. Виявити конструктивні особливості церков, побудованих в кінці ХХ століття, визначити основні проблеми їх експлуатації та надати рекомендації щодо їх реставрації.

Основна частина. Традиційно сакральні будівлі є важливими виразними архітектурними домінантами та й сьогодні увиразнюють простори урбанізованих міст. Найчастіше нові храми на території сучасної України створюють у новозбудованих міських кварталах та у вже сформованому міському середовищі «радянської» забудови, позбавленої колись сакральних просторів. Їх, зазвичай, розташовують у місцях, відведених для громадських чи рекреаційно-паркових зон [4]. В обох випадках урбанізовані міста потребують сучасної інтерпретації та архітектурного вирішення храму, зберігаючи при цьому ознаки української церкви та її конфесійної приналежності.

Із здобуттям незалежності України масове будівництво храмів відбувалось з інтерпретацією стилістичного образу минулого. У проектах храмів, збудованих у 1992-1995 роках бачимо традиційні плани та об'ємно-просторові форми, сучасними були лише завершення на фронтонах.

Після 1995 року експерименти у сакральному будівництві почастишали. Сучасні архітектурні ідеї, модерні формотворчі компоненти у храмобудуванні з'явилися разом із новими конструктивними рішеннями. Використання залізобетону та металевих ферм дало можливість зодчим полегшити основні несучі конструкції та форми, розширити внутрішній простір. Одним із прикладів такого новаторського рішення є церква святого Апостола Петра в Тернополі. Тернопільському архітектору Сергію Горі та конструктору Юзефу Зімельсу вдалося поєднати сучасне з минулим. Храм та монастир Чину Братів Менших розміщений на перехресті вулиць Володимира Великого та В.Симоненка у новозбудованому мікрорайоні та є його композиційним виразним акцентом. Півкругла аркада з дзвіницею у центрі відділяє церкву від доріг і базару. Завершити архітектурний ансамбль мають три невеличкі вхідні каплички, присвячені таїнствам хрещення, вінчання, окрема поховальна капличка і також хресна дорога [6].

В архітектурі церкви з висотно розкритим простором, який ми бачимо у новому храмі, втілюються уявлення українського народу про небесне [3]. Стилiстичний образ минулого збережено в плануванні, в той самий час бані храму вирішуються формально, хоч і є головним акцентом будівлі. В плані храм нагадує латинський хрест, складається із притвору, центральної нави та святилища. Внутрішній простір поступово висотно розкривається і в наві досягає максимальної висоти – 33 метри. Високий світловий барабан плавно переходить у купольне завершення, великі вікна добре освітлюють простір храму. На головній осі комплексу здійснюється дзвіниця та високо піднята баня храму. На хори ведуть двомаршеві сходи, розміщені у притворі. Сміливе інженерне рішення з використанням металевих ферм криволінійної форми, дозволило створити обширний простір вільний від опор (Рис.1).

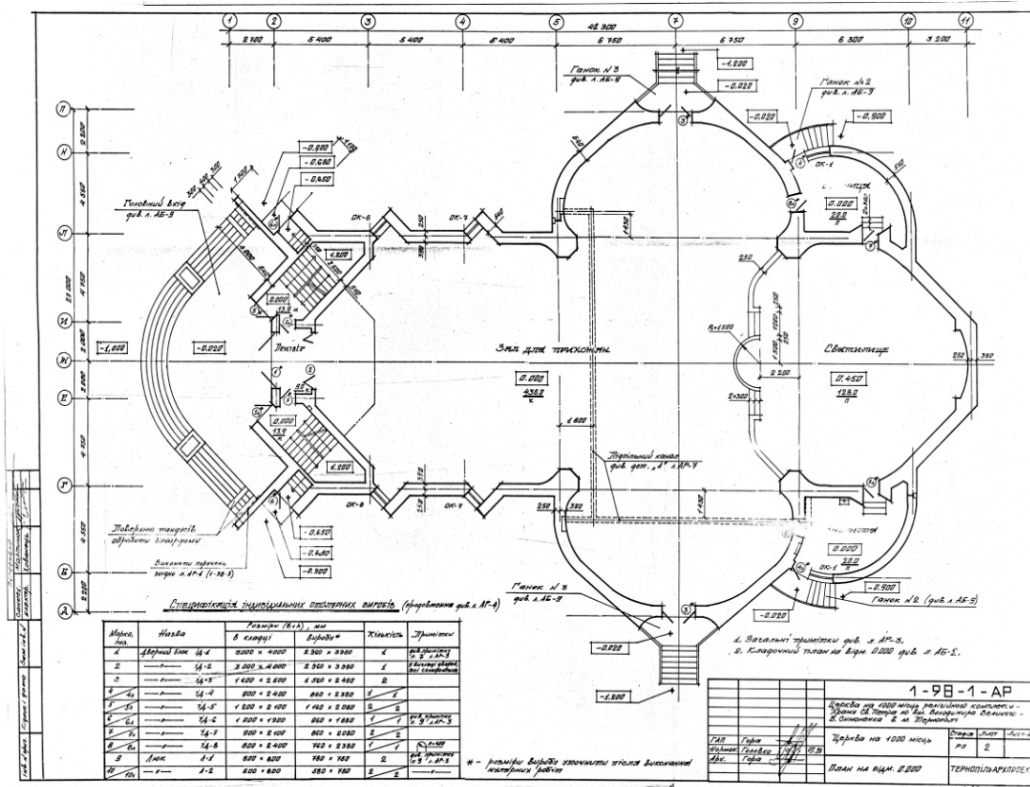


Рис. 1. План храму Св.Петра в Тернополі (фото з архіву арх. Гори С.)

Конструктивною основою храму є комбінований каркас: легкі металеві конструкції покриття та цегляні пілони. За рахунок використання криволінійних ферм інженеру вдалось створити конструктивну схему, де реакції на стіну майже відсутні. Ферма прольотом в 16 метрів сприймає розпір, з однієї сторони опирається на залізобетонний пояс, який знаходиться в основі барабану та на пілони – з другої. Конструктивною основою купола є металеві ферми криволінійної форми (Рис.2).

До найвідоміших сакральних творів зодчого належать храм Миру, Любові і Єдності християн у Києві, Кафедральний собор Верховних Апостолів Петра і Павла (Чортків), церква Івана Хрестителя в селі Маркове Івано-Франківської області, Релігійно-культурний комплекс «Друге пришествя Христа» церкви Непорочного Зачаття Діви Марії у місті Чорткові Тернопільської області та інші. Автори проекту С. Гора та Ю. Зімелєс є авторами ще кількох модерних храмів на Тернопіллі та за його межами. Архітектора Гора С. у 2001 році нагороджено Золотою медаллю Папи Римського, у 2007 - дипломом лауреата Всеукраїнського фестивалю «Архітектура та дизайн» Національної спілки архітекторів України, у 2009 р. - дипломом лауреата обласної премії ім. Георгія Пінзеля.

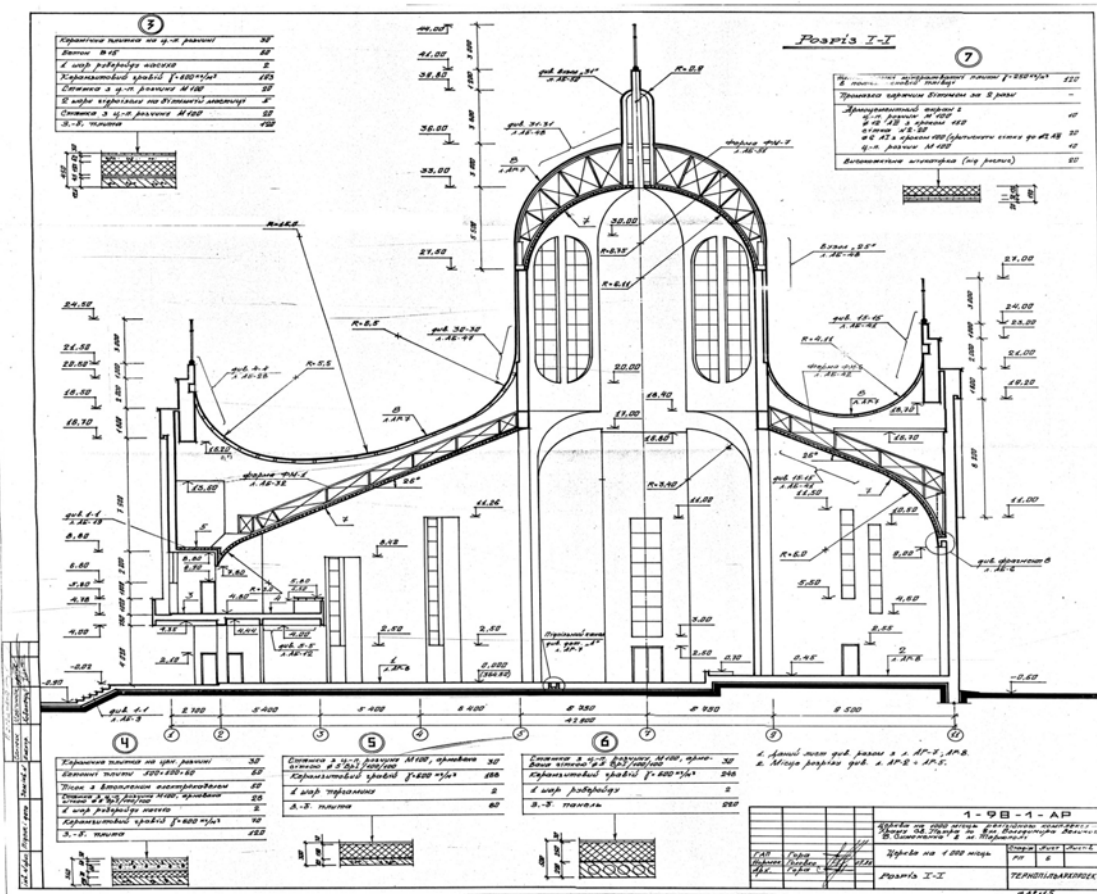


Рис. 2. Поздовжній розріз храму Св. Петра в Тернополі(фото із архіву арх. Гори С.)

Юзеф Зімелєс від 1997 року - Академік Української академії архітектури, автор конструктивної частини проєктів храмів Архістратиґа Михаїла (Тернопіль), церкви Івана Богослова (Тернопіль), Новоапостольської церкви (Тернопіль), Кафедрального собору (Чортків), храму Святих Володимира та Ольги у Тернополі. На жаль, передчасна смерть українського видатного конструктора не дозволить нам сподіватись на нові твори майстра [7].

Цінність доробку таких видатних майстрів-новаторів кінця ХХ століття потребує аналізу, вивчення та збереження їх творів. В той самий час, деякі храми уже потребують реставрації через проблеми з їх експлуатацією. Авторами комплексно досліджено 5 церков і храмів, збудованих у цей період, та з'ясовано, що усі вони мають подібні проблеми. Проте, попри побіжну схожість, для кожного об'єкту необхідно виконувати індивідуальні діагностику і дослідження, виходячи з об'ємно-планувальних, архітектурних і конструктивних рішень, застосованих матеріалів, умов експлуатації в різні пори року, а також враховувати вплив масового перебування людей під час церковних богослужінь.

Натурні обстеження будівлі храму Св. Петра в Тернополі поставили низку питань, що потребували подальших інструментальних і розрахункових досліджень. Однією з найгостріших проблем, з якою довелося зіткнутися, було пошкодження значних площ внутрішніх поверхонь огорожувальних конструкцій (зволоження, вицвіти), переважно стель вівтарної частини, бокових нав та притвору церкви (Рис. 3). З часом ареол проблемних зон збільшується, а вимушені часті ремонти лише на короткий час приховують недоліки, але зовсім не усувають причини їх виникнення.

Виключивши в результаті обстеження можливості будь яких зовнішніх замокань, як системного впливу, переходимо до визначення основних причин появи дефектів в інтер'єрі церкви.

Поширеною рекомендацією в таких випадках є усунення недоліків вентиляції. Як і інші сакральні споруди, церква Св. Петра є складним об'єктом, в якому трансепти, притвор і приміщення по обидва боки вівтарної частини (захристя та каплиця) відгороджують основний простір церкви від безпосереднього зовнішнього впливу навколишнього середовища. Справа в тому, що бокові вівтарі у цьому проекті мають по дві зовнішні стіни з віконними прорізами для циркуляції зовнішнього повітря. Головна нава не має зовнішніх стін, в яких могли б розміститися фрамуги, але над нею розташовано значний об'єм бані, в якому і розміщуються світлопрозорі огорожі. Такі проектні рішення обумовлені прагненням залучити в процес аерації якомога більші об'єми повітряних мас. Простори наві й обох трансептів з'єднані між собою, що дозволяє зовнішньому повітрю проникати через припливні фрамуги приходів та, змішуючись з внутрішнім повітрям, видаляти тепловологонадлишки через витяжні фрамуги рамен і центральної бані. Цьому сприяють і бокові вікна притвору, за допомогою відкриття стулок яких може забезпечуватись періодичний неорганізований повітрообмін, необхідний для провітрювання або надходження свіжого зовнішнього повітря при значній кількості присутніх людей. Завадою можуть бути лише герметичність віконних

заповнень без можливості відкриття стулок. Тобто природні процеси вентиляції й аерації завдяки майстерності архітектора задіяні конвергентно.

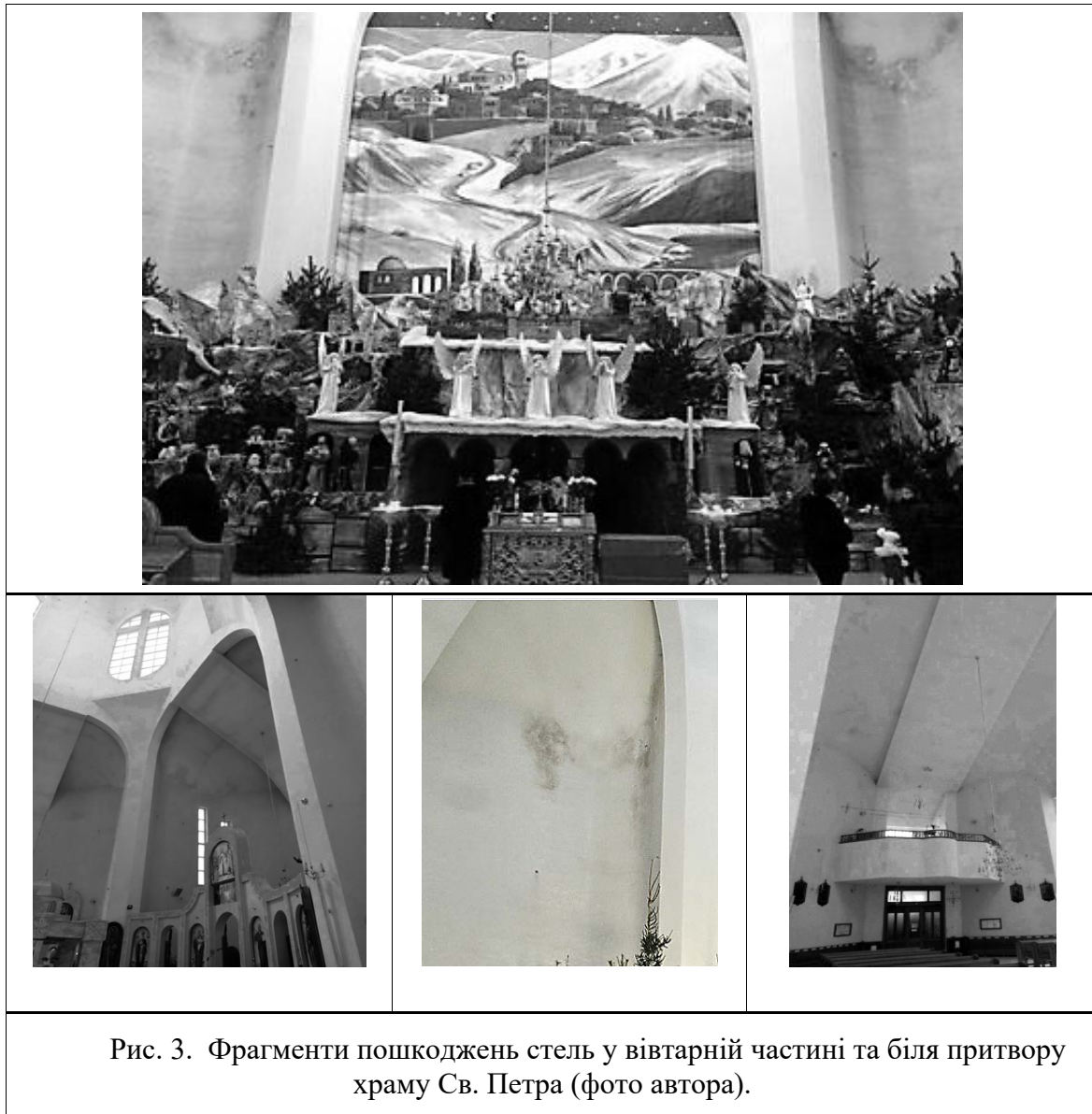


Рис. 3. Фрагменти пошкоджень стель у вітварній частині та біля притвору храму Св. Петра (фото автора).

Місцеположення та площі ушкоджених ділянок, склад і характеристики конструкцій, на яких вони виявлені, а також інструментальні дослідження вказують на комплекс причин їх появи: особливості функціонування, характер експлуатації та теплотехнічні характеристики огорожувальних конструкцій.

Особливість функціонування церков, на відміну від інших громадських будівель, полягає у періодичності їх активного використання. Часи проведення богослужінь для великої кількості вірян чередуються з періодами повної відсутності людей в храмі. Кількість присутніх людей і палаючих свічок визначають величину тепло- і вологовиділень, внаслідок яких відбуваються різкі коливання значень мікрокліматичних параметрів протягом доби.

Активність відвідування храмів нерівномірна і протягом року, вона значно вища в дні найбільших свят українських церков. І те й інше нерозривно пов'язано з різкими перепадами значень параметрів температурно-вологісного режиму внутрішнього середовища та підсилюється характером експлуатації.

Характер експлуатації. Намагання створити комфортні умови для тимчасового перебування людей шляхом періодичного обігрівання інтенсифікують конденсаційні процеси та накопичування вологи в товщі і на поверхнях огорожувальних конструкцій [12], Площа засклення в храмі становить 3,2% у співвідношенні до непрозорих огорожувальних конструкцій, тому вплив сонячної радіації в літні місяці, що надходить крізь вікна, на просушування проблемних частин не значний. Зміна вологісного стану огорожувальних конструкцій виникає унаслідок зсуву рівноваги між випаровуванням вологи, що сприяє висушуванню огороження, і сорбційним й конденсаційним зволоженням матеріалів конструкції. Волога у вигляді конденсату утворюється на внутрішній поверхні захисних конструкцій, температура котрих нижча за температуру точки роси - в містках холоду та, як у нашому випадку, на недостатньо теплоізованих площинах конструкцій.

Теплотехнічні характеристики огорожувальних конструкцій.

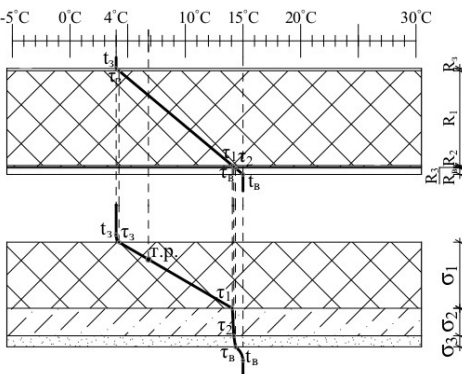
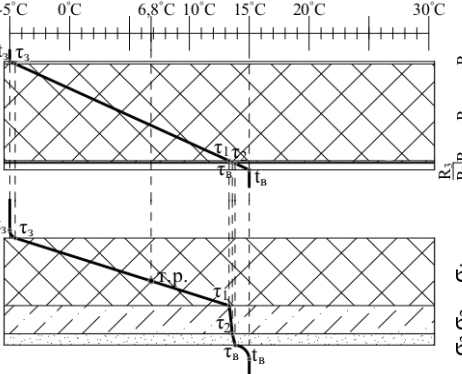
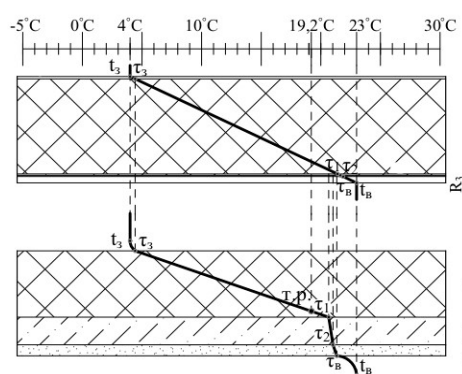
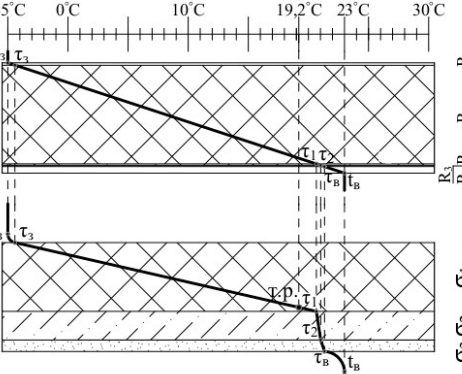
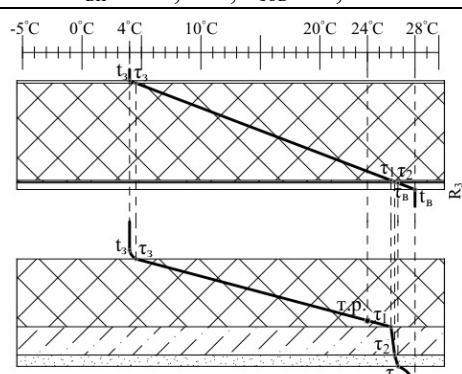
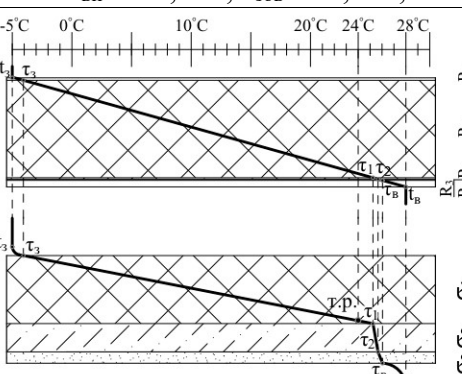
Опосередковано, саме наслідком ажурності конструкції покриття є нинішній стан їхніх внутрішніх поверхонь. Конструкція складається з мінераловатних плит товщиною 120 мм по армоцементному екрану (50 мм) з опорядженням штукатуркою високої якості (Рис. 2). Під час інструментального дослідження була перевірена реакція суміщеного покриття на зміну умов у приміщенні. Оскільки заміри були проведені у зимовий і весняний періоди, то й розрахункові температури зовнішнього повітря були прийняті для цих періодів – 4°C і -5°C [13] відповідно (таблиця 1). Температури внутрішнього повітря вимірювались до, під час та після закінчення служб і усереднено становили 15, 23 і 28°C та протягом 3-4 годин знову спадали до 15°C. У цей момент точка роси наближається до значення в 24°C. Результати замірів надали граничні умови температури і вологості, яких зазнають конструкції.

Зафіксовані температури поверхонь, які на 8-10°C нижчі від значень температури внутрішнього повітря. Недостатній рівень теплоізоляції є причиною утримування доволі низьких температур на внутрішній поверхні покриття, що спричиняє різке охолодження нагрітого повітря і випадіння конденсату.

За розрахунком, щоб відповідати нинішнім нормативним вимогам [14] товщина утеплення мінеральною ватою з такими ж характеристиками, має становити не менше ніж 300 мм., або бути заміненою на більш ефективний матеріал за першої ж нагоди, адже зволоження конструкцій призводить до цілої низки негативних наслідків, тісно пов'язаних між собою.

Таблиця 1.

Графіки перебігу температур в товщі та на внутрішній поверхні конструкції та покриття

Демісезонний період з усередненою температурою зовнішнього повітря $t_{30B} = 4^{\circ}\text{C}$	Температура внутрішнього повітря та температура «точки роси»	Зимовий період (січень) з розрахунковою температурою зовнішнього повітря $t_{30B} = -5^{\circ}\text{C}$
 <p>$\tau_{BH} = 14,3^{\circ}\text{C}; \tau_{30B} = 4,3^{\circ}\text{C}$</p>	<p>$t_{BH} = 15^{\circ}\text{C}$ $t_p = 6,8^{\circ}\text{C}$</p>	 <p>$\tau_{BH} = 13,8^{\circ}\text{C}; \tau_{30B} = -4,5^{\circ}\text{C}$</p>
 <p>$\tau_{BH} = 21,9^{\circ}\text{C}; \tau_{30B} = 4,5^{\circ}\text{C}$</p>	<p>$t_{BH} = 23^{\circ}\text{C}$ $t_p = 19,2^{\circ}\text{C}$</p>	 <p>$\tau_{BH} = 21,3^{\circ}\text{C}; \tau_{30B} = -4,1^{\circ}\text{C};$</p>
 <p>$\tau_{BH} = 26,5^{\circ}\text{C}; \tau_{30B} = 4,6^{\circ}\text{C}$</p>	<p>$t_{BH} = 28^{\circ}\text{C}$ $t_p = 24^{\circ}\text{C}$</p>	 <p>$\tau_{BH} = 26^{\circ}\text{C}; \tau_{30B} = -3,9^{\circ}\text{C}$</p>

Наслідки для інтер'єру. Періодичне нагрівання повітря і зміни відносної вологості в зимовий час та демісезоння виявляються надзвичайно важкими для інтер'єрів та внутрішнього оздоблення церкви. Тривале колювання показників внутрішнього мікроклімату супроводжується пошкодженням матеріалів

опорядження і матеріальних цінностей. У проекті закладена високоякісна штукатурка, що мала стати тлом для розпису (який тепер неможливо зробити). У подальшому в таких умовах погіршення вигляду внутрішнього оздоблення загрожує появою плісняви і вицвітів, порушення цілісності предметів інтер'єру та цілковитої втрати ними естетичних властивостей.

Мікрокліматичний (гігієнічний) наслідок. Зволожені конструкції підвищують вологість внутрішнього повітря, створюючи нездоровий мікроклімат. Вважається, що найкомфортнішими умовами вологості для людини є значення відносної вологості в діапазоні від 45 до 55%, допустимими - 30-65% [8, 9]. Відхилення від цих показників можуть призводити не тільки до поганого самопочуття, але й до серйозних проблем зі здоров'ям, а також до зростання небезпек аерогенного інфікування за великого скупчення людей. Психометричні ж дослідження показали значення відносної вологості від 55 до 85%.

Конструктивні наслідки. На момент досліджень перманентне зволоження стало причиною появи поки що незначних вад самих конструкцій - виявлені дрібні тріщини і сколи тримних конструкцій. За умови незадовільного вологісного стану матеріалів неможливо уникнути прогресуючого розповсюдження таких негативних наслідків, як висоли, мікологічне ураження штукатурного оздоблення та глибокої деструкції будівельних матеріалів. Необхідно врахувати, що продовження експлуатації в таких умовах несучих конструктивних елементів, коли вони і надалі підлягатимуть впливу агресивного середовища, призведе до передчасного їх руйнування.

Енергозбереження. Зволоження окремих шарів матеріалів і захисної конструкції загалом супроводжується зменшенням теплозахисних властивостей, а відтак, збільшенням тепловтрат будівлі і зростанням енерговитрат на обігрівання та акліматизацію будівлі церкви.

Акустичні наслідки. До переліку негативних наслідків слід віднести і погіршення акустичних характеристик у просторі церкви, втрату рівномірності розподілу звуку по всій його площі. Акустика вкрай важлива для сакральних будівель, не дивлячись на те, що в них все частіше застосовують підсилюючу апаратуру і покладаються на електронну акустику. Зволожені матеріали у порівнянні з сухими відмінні за відбиттям. Вони характеризуються більшим звукопоглинанням та скорочують час реверберації, і мова звучить надто глухо, а хори і музичні звучання втрачають злитість, наповненість і виразність.

Висновки

1. У ході дослідження з'ясовано, що уваги та збереження конструкцій і фізичного стану вимагають не тільки пам'ятки архітектури та історії минулих століть, але й об'єкти, збудовані у більш пізній період.

2. Встановлено, що у проекті тернопільського храму Св.Петра сучасний стилістичний образ, модерні формотворчі компоненти поєднуються з традиційним планом, що історично склався у церковному будівництві. Полегшення основних несучих конструкції стало можливим завдяки застосуванню металевих криволінійних ферм та залізобетонного поясу.

3. Комплексним дослідженням будівлі храму Св. Петра виявлено низку проблем, характерних для церков цього періоду будівництва. Причини їх виникнення переважно обумовлені: особливостями функціонування, характером експлуатації і рівнем теплоізоляції огорожувальних конструкцій. У результаті інструментальних досліджень та проведених розрахунків надані рекомендації щодо усунення проблем експлуатації сакральних будівель.

4. Встановлено перелік основних наслідків подальшого зволоження внутрішніх поверхонь огорожень: наслідки для інтер'єру; мікрокліматичний (гігієнічний) наслідок; конструктивні наслідки; наслідки в енерговитратах та акустичні наслідки. Використовуючи у цьому контексті систематичну інтерпретацію тематичних досліджень, вивчення дій, які сприяли б підвищенню рівня комфорту в церквах, автори наполягають на проведенні реконструкції з оцінюванням якості втручання на кожному з етапів.

5. Проведене дослідження відкриває шлях до подальших наукових пошуків з питань сакральної архітектури в інших регіонах України; при проведенні комплексних досліджень храмів та робіт з їх реконструкції; у педагогічній практиці; написанні довідникових наукових працях.

Список джерел

1. Криворучко Ю. Якій бути архітектурі української церкви після Томосу. [online] Доступно на: < <https://zbruc.eu/node/85965> > 07.01.2019.
2. Черкес Б. Традиція та ідентичність в новій українській церковній архітектурі. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»: архітектура*. 2003. Вип. 486. С. 71–91
3. Гнідець Р.Б. Архітектура православних церков. Конструкція і форма: Навч. посібник. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. 144 с.
4. Гнідець Р. Вплив конструктивних факторів на архітектуру українських баневих церков: Дис. канд. арх. – Львів, 2002. – С. 197–199.
5. Вечерський В.В. Проблеми збереження історичного образу міста. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. Л.: НУЛП, 2010. Вип. 716 : Архітектура. С. 68–73.
6. Дячок О.М., 2018 а. Тернопільські архітектори у процесі відродження сакрального будівництва України. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.техн.збірник. К.: КНУБА*, 51, с. 26-34.
7. Барна В.А. Архітектори Тернопілля. Тернопіль: Тернограф, 2017. С. 240.
8. Кочев О.Г. Мікроклімат православних храмів. К.: Вища школа, 2004. 142 с.
9. Varas-Muriel M.J., Fort R. Microclimatic monitoring in an historic church fitted with modern heating: Implications for the preventive conservation of its cultural heritage. *Building and Environment*. Volume 145, November 2018, pp.290-307.
10. Жданова Д. А., Масалова І.І. Моніторинг температурно-вологісного режиму в експозиційних об'єктах Національного Києво-Печерського історико-культурного заповідника.

Могиланські читання: Музейне збереження пам'яток сакрального мистецтва. Історія, сучасна практика і майбутнє. К.: 2005. С. 207-216.

11. Кордун О.І. Огляд міжнародних норм і правил визначення кліматичного температурного впливу на будівлі та споруди. *Зб. наук. праць укр. ін-ту сталевих конструкцій ім. В.М. Шимановського.* Вип.14. 2014. С. 79-85.

12. Юркевич Ю.С., Савченко О.О., Дейнека О.В. Особливості проектування систем опалення культових споруд. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка".* Л.: НУЛП, 2012. Вип. 737. С. 235–240.

13. ДСТУ-Н Б В.1.1-27 2010. Будівельна кліматологія. К.:Мінрегіонбуд, 2011. 123 с.

14. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2017–05-01]. К.: Міністерство будівництва України, 2016. 38 с.

к. арх., доцент **Дячок О.М.**,
Тернопольский национальный педагогический университет
имени Владимира Гнатюка,
к. арх., доцент **Шулдан Л.О., Янбухтина А.Т.**,
Национальный университет «Львовская политехника»

ОСОБЕННОСТИ И КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ САКРАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ КОНЦА XX- НАЧАЛА XXI В. (НА ПРИМЕРЕ ХРАМА СВ. ПЕТРА В Г. ТЕРНОПОЛЬ)

В статье исследованы некоторые проблемы храмов конца 20 - начала 21 вв., в которых современные архитектурные идеи, современные формообразующие компоненты появились вместе с новыми конструктивными решениями. В исследовании применен комплекс общенаучных (эмпирических и теоретических) и специальных методов исследования (метод визуального и инструментального обследований, историко-сравнительного анализа, искусствоведческого анализа, метод термического мониторинга и расчета). Комплексное исследование проведено на примере храма Св.Петра в Тернополе (архитектор Сергей Гора, конструктор Юзеф Зимельс). Установлено, что современный стилистический образ, современные формообразующие компоненты сочетаются с традиционным планом, исторически сложившийся в церковном строительстве. Облегчение основных несущих конструкции стало возможным благодаря применению исключительных металлических криволинейных ферм и железобетонного пояса. В ходе комплексного анализа состояния здания храма выявлен ряд проблем, характерных для церквей этого периода строительства: прогрессирующее распространение высолов, микологического поражения штукатурной отделки, преждевременные деструкция строительных материалов и разрушение конструкций; потеря теплозащитных свойств конструкциями и рост энергозатрат, ухудшение акустических характеристик в пространстве церкви, потеря равномерности

распределения звука по его площади. Установлена зависимость этих проблем от изменений температурно-влажностного режима в здании храма. По результатам инструментальных исследований проведен корреляционный анализ для оценки степени взаимосвязи между распределением влажности и температуры с особенностями функционирования, характером эксплуатации и уровнем теплоизоляции ограждающих конструкций. Установлено последствия дальнейшего увлажнения внутренних поверхностей ограждений: последствия для интерьера; микроклиматические (гигиенические) последствия; конструктивные последствия; последствия в энергозатратах и акустические последствия. В результате проведенных расчетов даны рекомендации по устранению проблем. Используя в этом контексте систематическую интерпретацию тематических исследований, изучения действий, которые способствовали бы повышению уровня комфорта в церквях и их сохранение, авторы предлагают проведение реконструкции с оценкой качества вмешательства на каждом из этапов.

Ключевые слова: сакральная архитектура; церковь; конструктивное решение; микроклимат церкви; влажностный режим энергосбережения; акустика.

PhD of Architecture, Associate Professor **Oksana Diachok**,
Ternopil Vladimir Hnatiuk National Pedagogical University.
PhD of Architecture, Associate Professor **Larysa Shuldan**,
Alina Yanbukhtina, Lviv Polytechnic National University.

FEATURES AND COMPREHENSIVE STUDY OF SACRED BUILDINGS OF THE END OF 20 – EARLY 21 CENTURY (ON THE EXAMPLE OF THE CHURCH OF ST. PETER IN TERNOPIL)

The article examines some problems of temples of the late 20th - early 21st centuries, in which modern architectural ideas, modern design components appeared together with new design solutions. The study uses a set of general scientific (empirical and theoretical) and special research methods (method of visual and instrumental surveys, historical and comparative analysis, art analysis, method of thermal monitoring and calculation). A comprehensive study was conducted on the example of St. Peter's Church in Ternopil (architect Serhiy Hora, designer Józef Simels). It is established that its modern stylistic image, modern formative components are combined with the traditional plan, which has historically developed in church construction. The facilitation of the main load-bearing structures was made possible by the use of exceptional metal curved trusses and a reinforced concrete belt.

A comprehensive analysis of the condition of the church building revealed a number of problems typical for churches of this period of construction: the progressive spread of efflorescence, mycological damage to the plaster, premature destruction of building materials and destruction of structures; loss of insulative properties of structures and increase in energy consumption, deterioration of acoustic characteristics in the church space, loss of uniformity of sound distribution over its area. The dependence of these problems on changes in temperature and humidity in the temple building has been established. According to the results of instrumental research, a correlation analysis was performed to assess the degree of relationship between the distribution of moisture and temperature with the peculiarities of operation, the nature of operation and the level of thermal insulation of enclosing structures. The consequences of further moistening of the inner surfaces of the fences have been established: consequences for the interior; microclimatic (hygienic) consequence; constructive consequences; effects on energy consumption and acoustic effects. As a result of the calculations, recommendations for troubleshooting were provided. Using in this context a systematic interpretation of case studies, the study of actions that would help increase the level of comfort in churches and their preservation, the authors propose a reconstruction with an assessment of the quality of intervention at each stage.

Key words: sacred architecture; church; constructive decision; microclimate of church; humid mode; energy saving; acoustics.

REFERENCES

1. Kryvoruchko Yu. What will be the architecture of the Ukrainian church after Thomas [online] Available at: < <https://zbruc.eu/node/85965> > 07.01.2019. {in Ukrainian}.
2. Cherkes B. Tradyttsiia ta identychnist v novii ukrainskii tserkovnii arkhitekturi. Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika»: arkhitektura. 486. S. 71–91. {in Ukrainian}
3. Hnidets R. B. Arkhitektura pravoslavnykh tserkov. Konstruktsiia i forma: Navch. posibnyk. Lviv: Vydavnytstvo Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika», 2009. 144 s. {in Ukrainian}.
4. Hnidets R. Influence of constructive factors on the architecture of Ukrainian bath churches: Dis. Cand. arch. - Lviv, 2002. - P. 197–199 {in Ukrainian} .
5. Vechersky, V.V. Problems of preserving the historical image of the city. Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic". 716, pp. 68–73. {in Ukrainian}.
6. Diachok OM, 2018 a. Ternopil architects in the process of reviving the sacred construction of Ukraine. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia: nauk.tekhn.zbirnyk. K.: KNUBA, 51, s. 26-34. {in Ukrainian}.

7. Barna V.A. Architects of Ternopil. Ternopil: Ternograf, 2017. – 240 с. {in Ukrainian}.
8. Kochev O.H. Mikroklimat pravoslavnykh khramiv. K.: Vyshcha shkola, 2004. {in Ukrainian}.
9. Varas-Muriel M.J., Fort R. Microclimatic monitoring in an historic church fitted with modern heating: Implications for the preventive conservation of its cultural heritage. Building and Environment. Volume 145, November 2018, pp.290-307. {in English}
10. Zhdanova D. A., Masalova I. I. Monitoryng temperaturno-volohisnoho rezhymu v ekspozytsiinykh ob'ekтах Natsionalnoho Kyievo-Pecherskoho istoryko-kulturnoho zapovidnyka. Mohylianski chytannia: Muzeine zberezhennia pamiatok sakralnoho mystetstva. Istorii, suchasna praktyka i maibutnie. K.: 2005. {in Ukrainian}.
11. Kordun O.I. Ohliad mizhnarodnykh norm i pravyl vyznachennia klimatychnoho temperaturnoho vplyvu na budivli ta sporudy. Zb. nauk. prats ukr. in-tu stalevykh konstruksii im. V.M. Shymanovskoho. 2014. pp. 79-85. {in Ukrainian}.
12. Yurkevych, Yu., Savchenko O., Deineka O. (2012). Osoblyvosti proektuvannia system opalennia kultovykh sporud. Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika". 737, pp. 235–240. {in Ukrainian}.
13. DSTU-N B V.1.1-27: 2010. Construction Climatology. Kyiv: Minregionstroy, 2011. {in Ukrainian}.
14. DBN B.2.6-31: 2016. Thermal insulation of buildings. [Valid from 2017-05-01]. Kyiv: Ministry of Construction of Ukraine, 2016. {in Ukrainian}.