

М. Б. Яців, Е. А. Нестерович*Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра дизайну архітектурного середовища,
*кафедра архітектурного проектування та інженерії

АРХІТЕКТУРНО-ІНЖЕНЕРНІ АСПЕКТИ РЕНОВАЦІЇ АКТОВОГО ЗАЛУ І НАВЧАЛЬНОГО КОРПУСУ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

© Яців М. Б., Нестерович Е. А., 2018

Здійснено комплексний аналіз архітектурно-інженерних проблем функціонування наявного актового залу, встановлено найважливіші чинники формування світлового та акустичного дискомфорту приміщення, запропоновано варіанти оптимізації світлового та акустичного середовища залу, визначено методи та засоби гармонізації середовища залу із урахуванням проектів реновації.

Ключові слова: реновація, сприйняття інтер'єру, природне освітлення, світловий дискомфорт, методи освітлення, акустика залів, реверберація, артикуляція.

Постановка проблеми

Навчальний корпус № 1 став першою будівлею серед нових навчальних корпусів Львівської політехніки. Просторі, прекрасно освітлені природним світлом аудиторії, вестибюль та сходові клітки роблять будівлю доступнішою, надзвичайно зручною для навчального процесу. В основу архітектурно-планувального рішення покладено принципи чіткого розподілу потоків студентів та викладачів, створення максимально сприятливих умов для занять та масових заходів. Центром усієї композиції, без сумніву, є двосвітний актовий зал на 1000 місць з галереями, на яких можна розмістити ще 300 осіб [1]. Над проектом працювали викладачі-архітектори з багатим досвідом практичної роботи, які у просторовому вирішенні врахували усі важливі тоді вимоги щодо природного освітлення в середині приміщення, умов комфортного бачення та акустики глядацького залу (рис. 1). Світлотехнічний розрахунок і акустичний проект актового залу виконав проф. О. Т. Бедило. Щодо природного освітлення та акустики немає істотних заперечень.

Сьогодні актовий зал першого навчального корпусу виконує свої функції епізодично. Крім академічних, навчально-методичних занять і університетських конференцій його використовують для зібрань трудового колективу, а також є місцем зустрічі громадян міста з відомими та видатними особами зі Львова та України. Певний час зал зайнятий під художню самодіяльність студентів, проте більше 60 % часу найбільший університетський простір залишається напівпорожнім. Відтоді, як зведено навчальний корпус, істотно збільшилась кількість студентів та викладачів, зросли їх навчально-академічні та культурно-естетичні вимоги до функціонування актового залу. Виникла потреба у його реновації з метою забезпечення широкого спектру функціональної діяльності та створення естетичного рішення його середовища, яке б задовольняло запитам сьогодення, водночас зберігаючи архітектоніку та особливості архітектури того часу, коли будівництво було завершено. Розширення театральньо-видовищної функції обрано як основний вектор реконструкції залу, яка має задовольнити потреби не тільки студентів та викладачів університету, а й громадян та гостей міста [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

У науковому аспекті світловим дизайном інтер'єрів актових залів та реновацією акустики цих приміщень займається мала горстка архітекторів та науковців, про що свідчить незначна кількість як науково-теоретичних, так і навчально-методичних публікацій у фахових виданнях.

Умови видимості і зорового сприйняття у приміщеннях для глядачів розглядаються у роботах Є. В. Пугачової, В. А. Зданевич [3], Е. Д. Галкіної [4], О. В. Сергейчука [5]. В них зокрема подано методи розрахунку видимості в глядацьких залах. У питаннях акустики залів варто виокремити праці Е. В. Вітвицької, в яких аналізуються акустичні рішення театральних та актових залів [6, 7], а також спільне дослідження Р. І. Кінаша, Е. А. Нестеровича і А. Р. Вачка, в якому розглянуто окремі заходи покращення акустики глядацького залу народного дому [8]. У фундаментальних працях і низці нормативних документів у галузі акустики [9, 10, 11] опрацьовано весь спектр питань, пов'язаних з акустикою глядацьких залів. Окремі аспекти світлового дизайну та акустики глядацьких залів сформовано в працях відомих вчених світлотехніків і архітекторів ще всередині минулого століття [12, 13, 14]. З останніх публікацій варто відзначити роботу А. І. Тарнавської і О. Г. Єрещенко, в якій висвітлено особливості штучного освітлення глядацьких залів [15].

Виклад основного матеріалу

Загалом реновація будь-якого об'єкта архітектури передбачає покращення комфортних умов його життєдіяльності на засадах функціонального, просторового та технологічного удосконалення. Реновація актового залу І навчального корпусу Національного університету “Львівська політехніка” передбачає, згідно з концепцією на проектування, розширення його функцій для можливості проведення театральних вистав, музичних концертів, виступів невеликих хорових колективів, інтелектуальних ігор тощо. Ця тема стала провідною на заняттях з курсового проектування у 2017 навчальному році для групи студентів старших курсів кафедри дизайну архітектурного середовища Інституту архітектури. Основні ідеї та концепція реновації сформовано у спільних пошукових проектних роботах із запрошеними студентами із університетів м. Торонто (Канада), м. Дрездена (Німеччина) та м. Дніпра (Придніпровська державна академія будівництва та архітектури), під час Міжнародного студентського проектного семінару, що відбувся наприкінці травня 2017 р. Ініціатором семінару та основним науковим керівником став завідувач кафедри ДАС Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, проф. В. І. Проскуряков .

Проектами реновації передбачено часткову чи повну модернізацію наявного технологічного обладнання актового залу. Насамперед це стосується сцени, оскільки у теперішньому варіанті вона абсолютно не відповідає вимогам сучасної режисури та сценографії (рис. 1, б). У сучасному мистецтві, де інсталяція стає провідною ідеєю, сценографія “мислить” себе за межами картинної площини (порталу сцени) та просторових обмежень образотворчого мистецтва, долаючи обмеження стилю, жанру, простору. Сучасні сценографи оперують об'ємами і думають про те, як театральна дія виглядатиме у просторі залу. Саме тому пропонують різні варіанти сцен: з висуненою в зал авансценою, тристоронньою сценою, діаметральною, сценою-ареною. Для інтелектуальних ігор, з великою кількістю глядачів, доцільно влаштувати невисокий подіум в центрі залу. Зміна габариту, форми та розташування сцени в просторі залу вплине також на розміщення глядацьких місць у партері, їхнє розташування стосовно підлоги, можливості трансформації і групування крісел.

В інших проектах запропоновано екранувати глядацькі місця від інтенсивного природного світла, що проникає крізь великі вікна у бічних стінах перегородками між наявними тримальними колонами (рис. 1). Незначне розходження бічних стін від сцени до торця залу, завдяки чому партер в плані матиме форму трапеції, тільки покращить його акустичні властивості. Ще радикальніший спосіб зміни планувальної структури залу – поділ усього простору на два рівновеликих об'єми збірно-розбірною перегородкою яка, за потреби, легко демонтується. Наявний зал не завжди повністю заповнений, тому влаштування двох залів, а також ізольованих приміщень на антресолях (балконах), дасть змогу ефективніше використовувати простори для різних цілей у навчальному процесі.

Не будемо зупинятись на естетичних аспектах реновації актового залу, оскільки вони не є предметом заданого дослідження, проте варто акцентувати увагу на тому, що незалежно від ідеї просторового рішення спосіб формотворення предметного середовища залу обрано не за принципом “форма заради форми”, а з огляду на технологічні, акустичні, світлотехнічні вимоги

приміщення та забезпечення комфортних умов видимості (сприйняття). Звернемо увагу на основні критерії якості зальних приміщень: прийнятні умови видимості, комфортність зорового сприйняття та сприятливі умови прослуховування мови й музики.

Видимість у залі – це можливість повного або часткового спостереження об'єктів сцени, у процесі якого “промені” зору від очей спостерігача проходять до всіх або частини точок об'єкта спостереження. Під зоровим сприйняттям розуміємо можливість сприйняття органами зору з тим чи іншим ступенем чіткості об'єкт спостереження. Забезпечення видимості об'єкта спостереження залежить від взаємного розташування в просторі самого об'єкта, спостерігача і сидячих попереду нього глядачів. Чіткість зорового сприйняття залежить від багатьох умов: величини і віддаленості об'єкта, його яскравості, яка залежить від освітленості на його поверхнях, кольору (властивості по-різному відбивати світло), фону, на якому сприймається об'єкт; кута зору, під яким його видно тощо. Проблема видимості вирішується улаштуванням глядацьких місць на горизонтальній чи похилій площині, профіль якої відповідає кривій найменшого підйому, яку розраховують математичним методом. Проблема полягає в тому, що у самій методиці розрахунку визначальним є розміщення розрахункової точки – найнесприятливіша для видимості точка об'єкта з усіх боків спостереження. За різного функціонування залу ця точка може розміщуватись в різних місцях сцени, на різних висотах. У великих універсальних залах проблема видимості вирішується завдяки механічному підніманню чи опусканню глядацьких місць. У нашому випадку доведеться визначити усереднене положення розрахункової точки, що є не найкращим варіантом.



а



б

Рис. 1. Загальний вигляд актового залу I навчального корпусу:

а – вигляд на глядацькі місця актового залу з боку сцени; б – вигляд на сцену

Зорове сприйняття залежить від характеру природного освітлення приміщення, насичення світлом простору, напрямком світлових потоків, яскравості поверхонь, фактури матеріалів оздобу предметів і будівельних конструкцій, які оточують глядачів. Незадовільний розподіл яскравості в освітлюваному просторі приміщення, як і непродуманий вибір спектра випромінювання штучних джерел світла, може призводити до відчуття незручності або напруженості зору. На комфортні умови зорового сприйняття простору, поверхонь і предметів, що наповнюють приміщення, істотно впливає розподіл просторової яскравості в полі зору спостерігача, який перебуває в певному місці залу і дивиться в означеному напрямку на об'єкт спостереження. Очевидно, що для створення комфортних умов зорової роботи та забезпечення достатньої ефективності зорового аналізатора необхідно забезпечити правильний розподіл контрастів у полі зору.

Що передбачає правильний розподіл яскравості в полі зору? Насамперед, планшет сцени (чи місце, куди переважно скерований погляд), яка розташована в зоні центрального зору, повинна мати більшу яскравість, ніж об'єкти, що потрапляють в зону периферійного зору.

Якщо ж ця умова не виконується, яскравіші об'єкти, розташовані в зоні периферійного (бокового) зору, відвертають увагу, концентрація зору на робочій поверхні вимагає значних зусиль, що спричиняє перевтому очей.

За значної різниці яскравості та значних світлотіньових контрастів менш яскраві поверхні і яскравіші однаково погано сприймаються. Таке явище спостерігаємо в просторі залу сьогодні, коли яскравість вікон у бічних стінах набагато перевищує яскравість поверхонь центрального поля зору. Уникнути небажаного явища можна, застосовуючи конструктивні засоби затемнення вікон. Зміна характеру природного освітлення, поліпшення якості розподілу яскравості в просторі, а також спектральний розподіл випромінювання можуть привести до зняття додаткової напруги, зниження стомлення, підвищення гостроти зорового сприйняття.

Інший негативний чинник візуального сприйняття – відчуття блиску (виблиску). Розрізняють прямий, відбитий та периферійний види блиску. Відчуття блиску виникає внаслідок істотної різниці в контрасті і насиченості освітлення в приміщенні. Якщо в межах заданого поля зору існують надмірні перепади яскравості (більше ніж 10:1), ефективність зорового аналізатора може істотно знизитися, знову ж з'являється відчуття зорового дискомфорту. Явище прямого блиску неминуче виникне в нашому залі, коли глядацькі місця будуть розташовані паралельно до його поздовжньої осі, а сцена займе острівне положення, ближче до його центру. У цьому разі об'єкти, з обох боків, будуть сприйматись проти світла (явище контражуру), істотно знизиться чіткість візуального сприйняття. Небажане явище периферійного блиску, яке з'являється завдяки яскравим скляним поверхням вікон поза напрямком зору (сприйняття периферійним зором), і сьогодні існує в залі.

Водночас сьогодні в просторі залу за денного освітлення існує достатньо великий світло-тіньовий контраст між яскравими поверхнями вікон з двох боків у зовнішніх стінах і слабким природним освітленням сцени та простору під балконом з протилежного боку сцени. В такому випадку у більшості глядачів відбувається процес мимовільної зміни адаптації зору – постійне налаштування ока на високу чи низьку яскравість поверхонь в полі зору. Якщо цей процес триває довго, то відбувається “збій” в системі налаштування зору, завдяки чому очі глядачів швидко втомлюються. Щоб уникнути цього небажаного явища, треба зменшити різницю яскравості поверхонь вікон, стін і стелі улаштуванням сонцезахисних та поглинаючих світло конструкцій. Для цього зазвичай використовують вертикальні жалюзі, плівки, що поглинають світло, розсувні штори тощо.

Ми вважаємо, що прийнятним варіантом затемнення були б віконниці – вертикальні плити на всю висоту вікна, або горизонтальні жалюзі, які можна встановлювати як всередині приміщення, так і назовні. В обох випадках елементи (пластини) сонцезахисних конструкцій повинні змінювати кути нахилу до світлових потоків, повністю закривати вікна, або максимально їх розкривати. Жалюзі мають ще одну корисну властивість, окрім сонцезахисту – відбивати та розсіювати світло у глибину приміщення. Використання цих чи інших конструкцій затінювання вікон необхідно узгоджувати з характером акустики залу чи його окремих просторів, оскільки в різних положеннях віконниці по-різному відбивають звук, а оздоблення їхніх поверхонь звукопоглинальними матеріалами може істотно вплинути на акустичні властивості залу.

Сьогоднішня система штучного освітлення актового залу застаріла. Зрештою події, що в ньому відбуваються, не вимагають кращого штучного освітлення. З розширенням функціональної палітри залу виникне нагальна потреба докорінного переосмислення і переобладнання систем штучного освітлення: окремо – для освітлення сцени, партеру; окремо – для сценографії театральних вистав тощо. У деяких проектах запропоновано створити мобільний портал зі сталевих конструкцій для влаштування освітлювального обладнання. Сьогодні такий метод не популярний. Навпаки, всіляко намагаються приховати від погляду глядача систему прожекторів, звукопідсилювачів, звукових колонок тощо, аби ніщо не відволікало його увагу від подій на сцені. У нашій ситуації доцільно розмістити усю освітлювальну арматуру в структурі підвісної стелі, яка не примикатиме до бокових стін. Зазвичай така підвісна стеля формується з окремих секцій, поверхні яких по-різному нахилені до площини підлоги і сцени. Подібна ступінчаста конструкція стелі забезпечує хороші акустичні властивості, оскільки звук, що лине зі сцени, відбиваючись на різних рівнях, майже рівномірно поширюється в просторі залу.

Працюючи над штучним освітлення глядацьких приміщень, варто пам'ятати, що головною їх якісною характеристикою, незалежно від призначення, є акустика. Акустика залу – це широка тема, особливо, коли це стосується реновації та акустичної модернізації; вимагає ґрунтовних досліджень із застосуванням необхідного обладнання для замірів часу реверберації і одержання кривих затухання звуку в приміщенні.

Прослуховування мови чи музики є основною функцією зальних приміщень, вони повинні мати хороші акустичні властивості та задовольняти такі вимоги:

1. Рівень фонового ревербераційного шуму в залі має бути достатньо низьким, а корисні звуки гучними і розбірливими. Отже, зниження рівня шуму в залі є важливим завданням.

2. Звукове поле в залі має бути достатньо однорідним, без місць з поганою чутністю чи із зонами підвищеної гучності; не повинні утворюватися небажані акустичні явища: відлуння, зони стоячих звукових хвиль, місця фокусування і повзучості звуку.

3. Час реверберації повинен відповідати призначенню залу і бути збалансованим в усіх частотних діапазонах звукових хвиль.

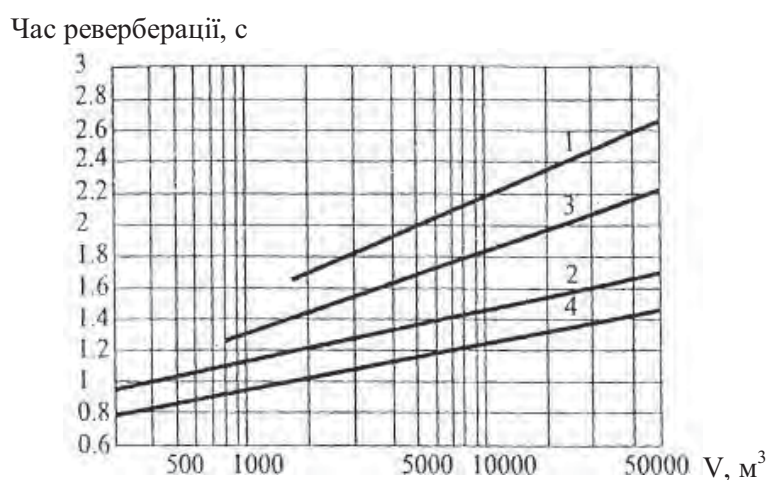


Рис. 2. Залежність оптимальних значень часу реверберації від об'єму приміщення за частоти 512 (500) Гц:
1 – органні зали; 2 – зали драматичних театрів;
3 – зали оперних театрів і камерної музики; 4 – актові зали, аудиторії

Рівень звуку в будь-якій точці зального приміщення формується за двома складовими: прямою (безпосереднє надходження звуку від джерела до слухача) і завдяки реверберації (процесу звучання чи затухання звуку після вимкнення джерела), тобто завдяки багаторазовому відбиванню звукових хвиль від його поверхонь. В окремих випадках, у достатньо великих залах, ревербераційну складову звуку можна розглядати як фоновий шум.

Пряма складова звуку зменшується з відстанню від джерела за законом обернених квадратів. Ревербераційна складова залежить від об'єму залу, площі поверхонь, коефіцієнтів звукопоглинання цими поверхнями і звукопоглинання елементами, що наповнюють простір залу (освітлювальне обладнання, акустичні екрани, глядачі тощо). На час реверберації впливають геометричні параметри приміщення, поглинання звуку обладнанням інтер'єру, освітлювальним обладнанням, порожнинами і щілинами в конструкціях тощо. В окремому приміщенні, повністю заповненому людьми, наявність поглинаючих звуків поверхонь може настільки знизити рівень фонового шуму, що навіть розмови оточуючих стають розбірливими [16].

Для глядацьких залів, які містять 1000 глядачів, час реверберації не повинен перевищувати одну секунду (рис. 2). Це стосується як аудиторій, так і актових залів. Для розширення функцій можлива зміна часу реверберації у бік збільшення. Варто звернути увагу, що оптимальний час реверберації в залах драматичних театрів не набагато перевищує оптимальний час реверберації в

аудиторіях. Це ще раз переконує, що актовий зал I навчального корпусу можна модернізувати для театральної функції. Проте, у разі поділу об'єму залу на дві менші частини, оптимальний час реверберації необхідно визначати з урахуванням об'єму новоутворених приміщень. Зменшення об'єму залу, заміна оздоблювальних поверхонь чи улаштування додаткових конструкцій призведе до зміни часу реверберації.

Усі архітектурно-інженерні питання реконструкції актового залу I навчального корпусу, які передбачено світлотехнічними і акустичними розрахунками, та рекомендації щодо використання оздоблювальних і акустичних матеріалів можуть надаватися фахівцями лабораторії архітектурної фізики Інституту архітектури.

Висновки

Сформульована проф. В. І. Прокуряковим і викладачами кафедри ДАС концепція реновації актового залу I навчального корпусу Нац. ун-ту "Львівська політехніка" та ідеї, розкриті у курсових і пошукових проектах студентами під час Міжнародного проектного семінару, переконують, що потреба у реновації залу є актуальною. Вона дасть змогу розширити палітру його функціональної діяльності та істотно змінити естетику його внутрішнього середовища і довкілля, яка б відповідала потребам сьогодення, зберігаючи особливість архітектоники будівлі. Впровадження театральновидовищної функції у простір актового залу стає можливим завдяки використанню сучасних матеріалів оздоблення поверхонь, новітнього технологічного обладнання.

Очевидно, що усі архітектурно-конструктивні, естетичні та інженерно-технологічні питання реновації треба вирішувати комплексно, оскільки привнесення в тектонічну структуру і простір залу нових планувальних, конструктивних та предметно-просторових елементів і не врахування вимог комфортності середовища залу може негативно вплинути на умови видимості, характер зорового сприйняття, на його освітлення та акустичні властивості.

1. *Cherkes B. Natsionalnyi universytet "Lvivska politekhnik": arkhitekturnyi atlas / B. Cherkes, S. Linda, Yu. Bohdanova. – Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniky, 2016. – S. 62.* 2. *Proskuriakov V. Introduction of conceptual project ideas into the realia of modern Ukraine architecture. (Based on the example of an international student's design seminar concerning renovation of an assembly hall in the first academic building of Lviv Polytechnic National University with extending theatrical function) / V. I. Proskuriakov, Y. V. Filipchuk, O. V. Krasylnykov. – Środowisko Mieszkaniove, 2017, 20/2017. – S. 68–83.* 3. *Puhachov Ye. V., Zdanevych V. A. Vydymist i zorove spryiniattia v budivliakh i sporudakh dlia hliadachiv. Navchalnyi posibnyk / Ye. V. Puhachov, V. A. Zdanevych. – Rivne: NUVHP, 2014. – 150 s.* 4. *Halkyna E. D. Posobye po proektyrovaniyu vydymisty v zrytelnykh zalakh / E. D. Halkyna, V. M. Yvanov, M. R. Savchenko. – M.: Stroiyzdat, 1976. – 70 s.* 5. *Serheichuk O. V. Stroytelnaia fizyka. Akustyka: Uchebnoe posobye / O. V. Serheichuk. – K.: UMK VO, 1992. – 120 s.* 6. *Vytvytskaia E. V. Arkhytekturno-akustycheskiye parametry muzykalnykh zavedenyi. – M.: Trudy NYYSF, v. 4, 1989.* 7. *Vytvytskaia E. V. Akustycheskiye resheniya rekonstruksyy aktovoho zala v teatr // Teoryia hradostroytelstva y arkhytekturnoho proektyrovaniya. – Odeska: ODABA, 2004.* 8. *Kinash R. I., Nesterovych E. A., Vachko A. R. Akustychna modernizatsiia hliadatskoho zalu narodnoho domu // Visnyk Natsionalnoho un-tu "Lvivska politekhnik" "Arkhytektura". – Lviv, 2006. – № 568. – S. 172–180.* 9. *Arkhytekturnaia fizyka / pod red. prof. N. V. Obolenskoho. – M.: Stroiyzdat, 1998.* 10. *Yordan V. L. Akustycheskoe proektyrovanye kontsertnykh zalov y teatrov. – M.: SY, 1986.* 11. *Posobye po akustycheskomu proektyrovaniyu zalov mnohotselevoho naznacheniya srednei vmestymosti. – M.: Stroiyzdat, 1972.* 12. *Husev N. M., Makarevych V. H. Svetovaia arkhytektura – M.: Stroiyzdat, 1973. – 248 s.* 13. *Keler V., Lukhardt V. Svetovaia arkhytektura. Svet y tsvet, kak sredstva arkhytekturnoi vyrazitelnosti. Per. s nem. V. H. Kalysha. M.: Hosudarstvennoe yzd-vo po stroytelstvu, arkhytektur y stroytelnykh materyalam, 1961. – 182 s.* 14. *Zokolei S. V. Arkhytekturnoe proektyrovanye, ekspluatatsiya obektov, ykh sviaz s okruzhaiushchei srede / Per. s anhl. M. V. Nykolskoho; Pod red. V. H. Bardychevskoho, B. Yu Branderburha. – M.: Stroiyzdat, 1984. – 670 s.* 15. *Tarnavska A. I.*

Osoblyvosti vykorystannia shtuchnoho osviltennia hliadatskykh zaliv / A. I. Tarnavska, O. H. Yereshchenko // Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. – 2016. – Vyp. 43(2). – S. 415–420. 16. Zokolei S. V. Vkazana pratsia. – S. 268.

M. Yatsiv, E. Nesterovich*

Lviv Polytechnic National University,
Department of Architectural Environment Design,
*Architectural Design and Engineering Department

ARCHITECTURAL-ENGINEERING ASPECTS OF THE RENOVATION OF THE ASSEMBLY HALL THE 1-ST ACADEMIC BUILDING OF LVIV POLYTECHNIC NATIONAL UNIVERSITY

© Yatsiv M., Nesterovich E., 2018

Academic educational and laboratory building No.1 was the first new building of Lviv Polytechnic University. However, at the beginning of 2000 the hall ran out of technical and technological capabilities as well as functional ones. Apart from academic, methodical, ideological events significant space in the hall was occupied by artistic ones, however during 60 % of time this biggest of university spaces was kept half empty. At the request of the Rector the head of the department of architectural environment design and its leading pedagogues decided to broaden functional palette of an existing hall. Extending theatrically-performing function was chosen as the main renovation vector and it would satisfy the needs of not only students but also citizens and city guests.

The purpose of the renovation project – to develop architectural conception of renovating historical hall having secured using there a wide range of modern events and means of functional activity and having guaranteed aesthetic solution of its environment in accordance with the demands of the 21st century and at the same time having preserved tectonics and vividness of that time when the project had emerged and construction had been conducted.

Project of renovating assembly hall and improving its theatrically-performing function is conceptually connected with transforming space of the whole building taking into consideration existing and new functional premises. The study of the comfort of the assembly hall environment, after its architectural reconstruction, is the engineering context of the article.

The influence of new planning parameters, replacement of technological equipment of the hall and materials of wall surface coatings on the nature of visual perception, features of arrangement of natural and artificial lighting systems is considered. Modernization of hall acoustic equipment was suggested in accordance with modern demands.

Conclusion. Architectural, constructive, aesthetic and engineering-technological issues of renovation must be solved in a complex way, since introducing into the tectonic structure and room space of the new planning and subject-space elements and ignoring the requirements of the comfort of the environment of the hall can negatively affect the conditions of visibility, the nature of the visual perception, its illumination and acoustics.

Key words: renovation, interior perception, lighting discomfort, lighting methods, acoustics of halls, reverb, articulation.