

УДК 534.84

*М.Ю. ЛАНЭ, канд. техн. наук,  
Научно-исследовательский институт строительной физики РААСН (Москва)*

## Акустика зрительного зала Московского музыкально-драматического цыганского театра «Ромэн»

*Приведены результаты акустических измерений, выполненных в пустом зале театра «Ромэн» в Москве в 2012 г. согласно ISO 3382-1:2009. На основании анализа полученных результатов сформулирован ряд положений, которые могут быть учтены в ходе предстоящей реконструкции театрального зала: демонтаж звукопоглощающей отделки потолка; удаление тканевых драпировок стен; проектирование новой системы звукоусиления.*

**Ключевые слова:** архитектурная акустика, акустические измерения, время реверберации.

В настоящее время намечена реконструкция здания театра «Ромэн» в Москве. В связи с этим представляют интерес объективные сведения об акустике зрительного зала, которая ранее не изучалась.

Зал театра размещается в здании, изначально построенном в 1909–1910 гг. для ресторана А.А. Судакова. Автором проекта является архитектор А.Э. Эрихсон, плодотворно работавший в Москве на рубеже XIX–XX вв. Здание перестраивалось в 1939 и 1951 гг., и в итоге зал был переоборудован под кинотеатр. После передачи здания театру «Ромэн» устроена необходимая для проведения спектаклей колосниковая сцена, небольшая глубина которой в 8,2 м определялась габаритами здания. Существующий вид (рис. 1, 2) зал приобрел после капитального ремонта, проведенного в 2006 г.

Зал представляет собой прямоугольное помещение длиной 24 м и шириной 20,5 м (рис. 3, 4). За порталным проемом шириной 11 м размещается небольшая авансцена глубиной в 3,6 м. Пол зала пандусом поднимается к заднему поперечному проходу, за которым под нависающим балконом размещаются два небольших боковых амфитеатра на пять рядов каждый. Балконы у задней стены по краям ложи дирекции узкие и включают по два дивана в каждом.

Боковые балконы носят декоративный характер и для размещения публики не используются.

Общая вместимость зала составляет 520 мест, из которых 500 размещаются в партере и амфитеатре и 20 на небольшом заднем балконе. Максимальная высота зала перед первым рядом кресел партера 11,8 м. Воздушный объем зала (без учета сценической коробки) составляет около 5100 м<sup>3</sup>. Массивные кирпичные стены зала оштукатурены. Пол паркетный с размещением в проходах ковровых дорожек. Неглубокие ниши на боковых стенах задрапированы плотной тяжелой тканью портьерного типа. Эта ткань и новые мягкие кресла появились в зале после ремонта 2006 г. Тогда же был кардинально переделан потолок. До этого потолок представлял собой цилиндрический свод с большим радиусом кривизны, выполненный в виде оштукатуренной по металлической сетке поверхности, которая была расписана. Эту штукатурку полностью сбили, и под фермами смонтировали новый подвесной потолок, повторяющий в целом профиль предыдущего штукатурного потолка. В центральной части новый подвесной потолок выполнен из звукопоглощающих плит белого цвета размером 600×600 мм. В боковых участках потолка, примыкающих к боковым стенам и отделенных от его центральной



Рис. 1. Вид задней части зала

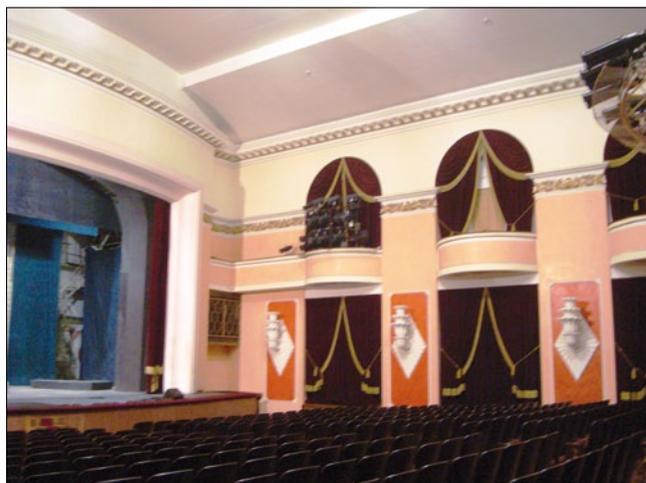


Рис. 2. Вид передней части зала

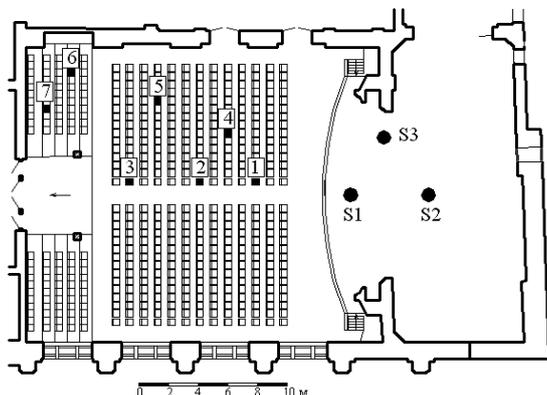


Рис. 3. План зрительного зала: 1–7 – точки размещения микрофона при измерениях; S1–S3 – точки размещения источника звука на сцене

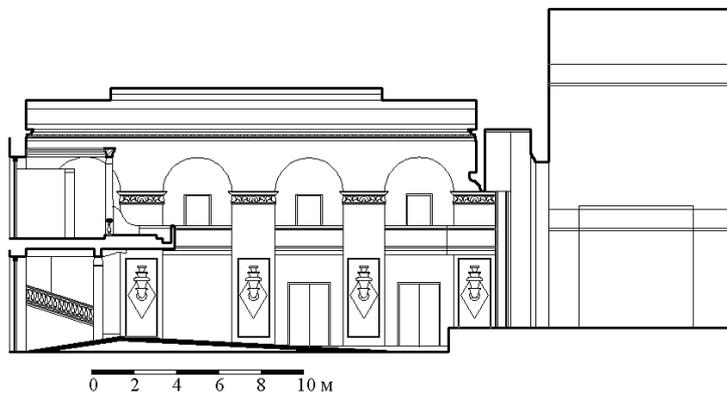


Рис. 4. Продольный разрез

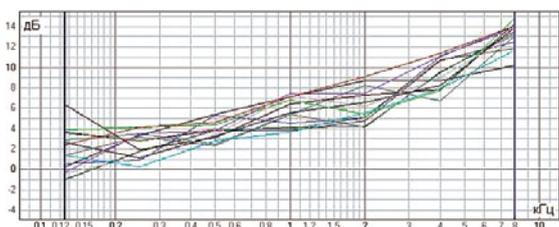


Рис. 5. Частотные характеристики  $C_{80}$  для 15 комбинаций положений источника и приемника звука

части вертикальными ребрами, обшивка выполнена из гипсокартонных листов.

В ходе акустических измерений в семи точках пустого зала с использованием микрофона – приемника давления записывались импульсные отклики для трех положений ненаправленного источника звука на сцене. Точки размещения источника и приемника звука показаны на рис. 3. С использованием программы EASERA на основании измеренных импульсных откликов вычислялись критерии акустического качества зала.

Время реверберации (RT) незначительно меняется по площади помещения. В таблице приведены средние по залу значения этого критерия, а также результаты коррекции на наличие публики, округленные до 0,05 с.

На рис. 5 показаны частотные характеристики индекса прозрачности звучания  $C_{80}$  для 15 комбинаций положений источник – приемник звука. В диапазоне 500–2000 Гц среднее по залу значение  $C_{80}$  составляет 5,2 дБ. Характерные примеры структур звуковых отражений в форме кривых энергия – время (ETC) в передней и задней зонах зрительских мест приведены на рис. 6.

Анализ результатов измерений позволяет сформулировать следующие выводы:

- зал сильно переглушен. Время его реверберации на средних частотах при наличии публики составляет  $RT_{occ} \sim 0,85$  с. Для традиционного музыкально-драматического театра соответствующего объема, в котором актеры выступают без использования звукоусиления, т. е. в режиме «естественной акустики», отечественные нормы СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03–2003» рекомендуют оптимум среднечастотного времени реверберации  $RT_{occ} \sim 1,4$  с. Международный опыт акустического проектирования театральных залов [1, 2] свидетельствует, что помещения аналогичного назначения и объема

Время реверберации зала

Частоты октавных полос, Гц	125	250	500	1000	2000	4000
$RT_{UNOCC}$ , с (пустой зал)	1,3	1,1	0,95	0,95	0,85	0,65
$RT_{OCC}$ , с (зал с публикой)	1,2	1,05	0,8	0,85	0,7	0,55

обычно проектируются на значения  $RT_{occ} \sim (1,20–1,45)$  с. Причина низких значений времени реверберации в зале театра «Ромэн» вполне очевидна и связана с последним ремонтом 2006 г., когда в зале были установлены мягкие кресла, значительная часть стен задрапирована массивной тканью и, что самое главное, большая часть потолка облицована звукопоглощающей плиткой;

- значения  $C_{80}$ , превышающие 5 дБ на средних частотах, явно завышены для музыкального театра, используемого в режиме «естественной акустики»;
- структуры звуковых отражений с существенным преобразованием прямого звука над последующим реверберационным процессом достаточно типичны для сравнительно небольшого и сильно заглушенного зала. В то же время сам характер затухания звука носит благоприятный монотонно затухающий характер. Не были зафиксированы отражения, уровни и запаздывания которых относительно прямого звука могли бы обусловить проявление слышимого эхо. Субъективно эхо в зале также не прослушивается;
- улучшение акустики зала в ходе предстоящей реконструкции связано с увеличением времени его реверберации, что может быть обеспечено только при демонтаже звукопоглощающей отделки потолка. В ходе замены существующих кресел на новые следует тщательно подойти к выбору их звукопоглощающих свойств. Это относится и к тканевым драпировкам, занимающим в настоящее время значительную часть площади стен. Зал давно потерял свой первоначальный исторический интерьер и не относится к архитектурным памятникам. Поэтому имеется реальная возможность изменить зону просцениума на участке перехода к потолку зала. Это позволит оптимизировать структуру ранних звуковых потолочных отражений, поступающих к зрительским местам. В остальном

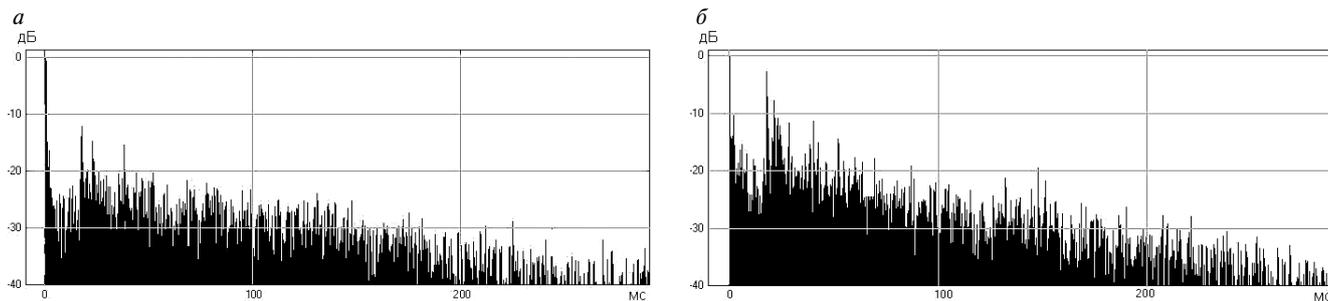


Рис. 6. ЕТС: а – источник звука в S2, микрофон в точке 4; б – источник звука в S3, микрофон в точке 6

объемно-планировочное решение зала может быть оставлено без изменений;

- сложившаяся практика театральной деятельности труппы не исключает и иного подхода к реконструкции помещения. В настоящее время выступления артистов почти повсеместно происходят со звукоусилением. То есть помещение фактически эксплуатируется как эстрадный театр. Отказ от проведения спектаклей в режиме «естественной акустики» обуславливает возможность успешных выступлений при малых значениях времени реверберации, которые сейчас и имеют место в зале. Известно, что залы для эстрадных выступлений и мюзиклов, эксплуатируемые исключительно со звукоусилением, должны быть эффективно заглушены [3]. Разумеется, при этом предъявляются высокие требования к качеству системы звукоусиления;
- существующая система звукоусиления зала имеет недостаточно высокие качественные показатели. Входя-

щие в ее состав звуковые излучатели установлены неоптимальным образом, что приводит к большой неравномерности поля уровней по площади зрительских мест. Поэтому независимо от того, какой подход к реконструкции зала будет выбран, необходимо спроектировать и установить новую систему звукоусиления.

#### Список литературы

1. Bradley D.T., Ryherd E.E., Vigeant M.C., Eds. Acoustical design of theatres for drama performance: 1985–2010. 334 pp., 2010.
2. Hoffman I., Storch Ch., Foulkes T., Eds. Halls for music performance: another two decades of experience 1982–2002. 301 pp., 2003.
3. Adelman-Larsen N.E., Thompson E.R., Gade A.C. Suitable reverberation times for the halls for rock and pop music // The Journal of the Acoustical Society of America. 2010. V. 127, № 1. Pp. 247–255.

**ИНЖ  
ПРОЕКТ  
СТРОЙ**

**СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОТЕХНОЛОГИИ**

- УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ
- ОГРАЖДЕНИЕ КОТЛОВАНОВ
- ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ
- ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ЗАВЕСЫ
- УСИЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

(499) 951-03-21  
[www.jet-grouting.ru](http://www.jet-grouting.ru)

Реклама