

УДК 725.812: 534.84

АКУСТИКА РЕЧЕВЫХ ЗАЛОВ И ИХ АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ

Е. В. ВИТВИЦКАЯ

К речевым залам относятся аудитории, залы парламентов и совещаний, конференц-залы, драматические театры и др. Проектируя эти залы, необходимо представлять их архитектурные особенности, которые продиктованы основными акустическими требованиями — достаточная громкость и разборчивость речи. Эти требования по-разному обеспечиваются в малых и больших речевых залах, что и приводит к отличию их архитектурных решений.

Небольшие речевые залы — для выполнения акустических требований должны иметь иметь следующие архитектурные решения:

- небольшую длину зала;
- оптимальное соотношение объема и вместимости;
- небольшое время реверберации;
- на зону слушательских мест должны приходить интенсивный прямой звук и малозапаздывающие отражения.

Эти залы не должны быть гулкими. Они характеризуются небольшим временем реверберации, которое обеспечивается компактностью помещения, а не применением дополнительного звукопоглотителя.

Небольшие речевые залы обычно *работают в условиях естественной акустики* — т. е. без применения системы озвучивания. Поэтому выбор тех или иных архитектурных решений помещения оказывает очень существенное влияние на их акустические свойства.

В небольших речевых залах хорошие акустические условия достигаются следующими архитектурно-строительными методами:

- **удачной геометрией помещения** — оптимальные размеры и пропорции зала, устройство в передней части скосов на потолке и боковых стенах и др.;
- **оптимальной отделкой интерьера** — без применения эффективного дополнительного звукопоглотителя.

На рис. 1 – 3 приведены примеры архитектурных решений лекционных залов средних размеров.

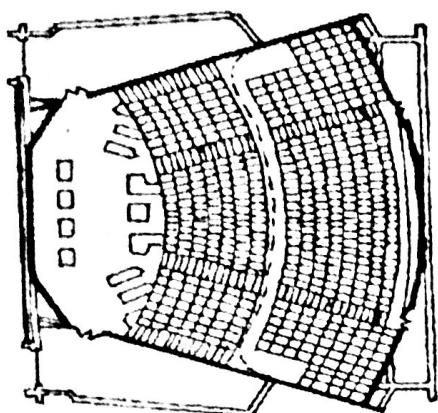


Рис. 1. План и разрез аудитории физики университета в Цюрихе

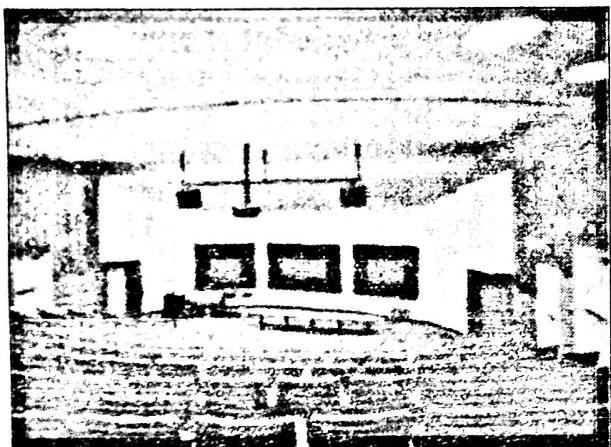


Рис. 2. Аудитория Университета Калифорнии, США

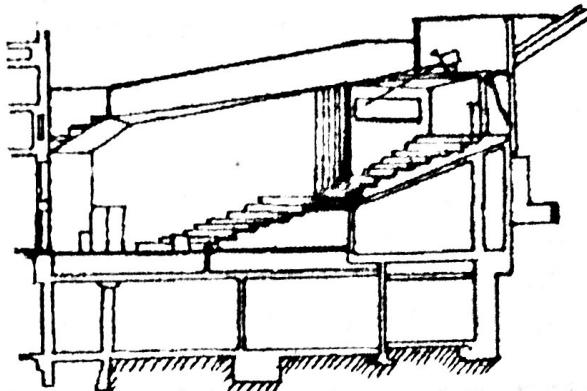


Рис. 3. Аудитория Инженерного Колледжа, США

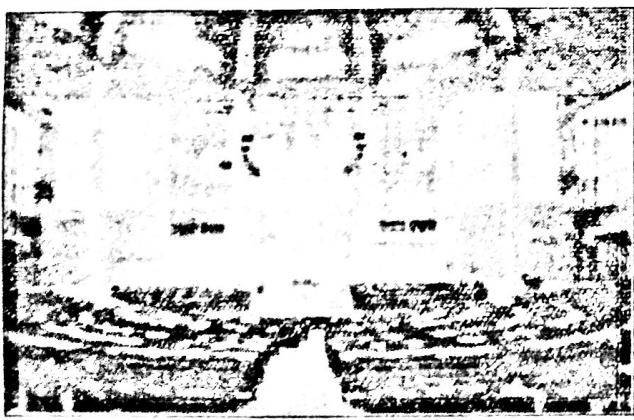


Рис. 4. Рейхстаг, парламент Германии, Берлин

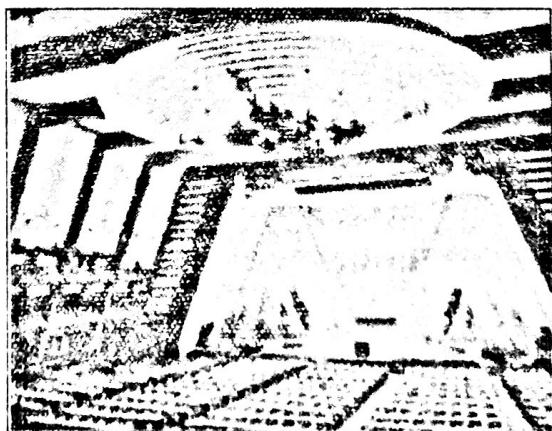


Рис. 5. Дворец международных конференций в Киото, Япония

Большие речевые залы — как правило это сессионные залы парламентов, конгрессов и др. Они *эксплуатируются в условиях искусственной акустики* — с системой озвучивания и одной из двух схем размещения громкоговорителей:

- мощные громкоговорители на потолке или стенах;
- маломощные громкоговорители (кресельные, настольные и др.).

Выбор системы размещения громкоговорителей зависит от архитектурно-акустических особенностей помещения.

Мощные громкоговорители на потолке или стенах — используются в негулких либо заглушенных помещениях, имеющих оптимальное соотношение объема и вместимости либо звукопоглощающую облицовку потолка и стен. Если помещение имеет большую высоту и в нем используются мощные громкоговорители, то для улучшения разборчивости речи их стараются разместить как можно ниже.

На рис. 4 приведен фрагмент интерьера Рейхстага — пример большого речевого зала с озвучиванием и мощными громкоговорителями на стене в передней части зала.

Маломощные громкоговорители в креслах, на столах, на подвеске — используются в гулких речевых залах, в которых по архитектурным соображениям нельзя предусмотреть звукопоглощающую облицовку:

- памятники архитектуры, залы которых используются как речевые;
- церкви, соборы и др.

В настоящее время большинство памятников архитектуры сдано в аренду различным учреждениям, которые функционально используют имеющиеся в них залы чаще всего как речевые аудитории (напр., залы совещаний, лектории и т.д.).

Следует отметить, что несмотря на высокую архитектурную ценность таких построек в целом, архитектурные особенности геометрии и отделки интерьеров их залов зачастую не удовлетворяют акустическим требованиям к речевым помещениям. Это приводит к созданию в залах неудовлетворительных акустических условий (напр., неразборчивое звучание речи, большая гулкость, эхо и т.д.), что в свою очередь существенно затрудняет их эксплуатацию, а в ряде случаев делает ее вообще невозможной.

Часто для улучшения акустики таких залов рекомендуют использовать широко распространенную в речевых залах систему мощных громкоговорителей на потолке или верхней части стен. Но обычно это не приводит к улучшению их акустики и даже ухудшает ее: усиливаются резонансные явления и снижается разборчивость речи.

Такой же акустический эффект наблюдается в высоких гулких залах церквей и других культовых сооружений, если в них использовать систему мощных громкоговорителей, установленных на большой высоте.

Облицовывать звукопоглотителем потолок и стены этих помещений не принято.

Поэтому в таких гулких помещениях целесообразно использовать маломощные громкоговорители, максимально приблизив их к слушателям — в креслах, на столах, на подвеске и др. Не целесообразно стараться уменьшить общую гулкость такого помещения (изменяя его геометрию или вводя звукопоглотитель), как это часто советуют архитекторам.

Автором данной статьи были исследованы два Одесских зала и проанализирована их акустика:

- сессионный зал Одесского горисполкома — памятник архитектуры;
- зал Одесской церкви христиан-баптистов — новое культовое сооружение.

Эти залы очень гулкие с неудовлетворительной структурой звуковых отражений. Ранее в них были установлены мощные громкоговорители в верхней части стен и эксплуатация залов была затруднена из-за низкой разборчивости речи. По рекомендации

ТЕОРИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

автора данной статьи мощные громкоговорители были заменены на маломощные кресельные, что позволило повысить разборчивость речи и обеспечить нормальные условия эксплуатации этих залов.

Маломощные громкоговорители помимо варианта кресельных могут быть настольные, на подвеске и т.д.

Потолочный универсальный элемент — применяется в современных высоких залах. Является эффективным отражателем и рассеивателем звука, может изменять свое положение и высоту подвеса в пространстве, что позволяет получить ранние звуковые отражения и улучшить акустику зала.

Этот элемент широко используется для освещения и озвучивания современных залов различного назначения: речевых, концертных и универсальных.

На рис. 5 приведен фрагмент интерьера большого зала Дворца международных конференций в Киото (Япония), в котором для создания благоприятных акустических условий используется потолочный универсальный элемент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковригин С. Д. Архитектурно-строительная акустика. — М.: Высшая школа, 1986.
2. Вітвицька Є. В. Акустика залів: Навчальний посібник. — Одеса: Астропrint, 2002.
3. Архитектурная физика / Под ред. проф. Н. В. Оболенского. — М.: СИ, 1998.
4. Сапожков М. А. Звукофикация помещений. — М.: Связь, 1979.