

# Стадион «Маракана»

*Акустические и аудиовидеорешения*



**Дирк Ной**, генеральный директор компании WSDG Europe



**Ренато Чиприано**, генеральный директор WSDG Brazil

Бразильский стадион Estadio Jornalista Mário Filho, более известный как «Маракана», на сегодняшний день является самым большим и значимым стадионом в Бразилии. К чемпионату мира по футболу 2014 г. и Олимпийским играм 2016 г. на стадионе прошла существенная реконструкция. В ее рамках была произведена модер-

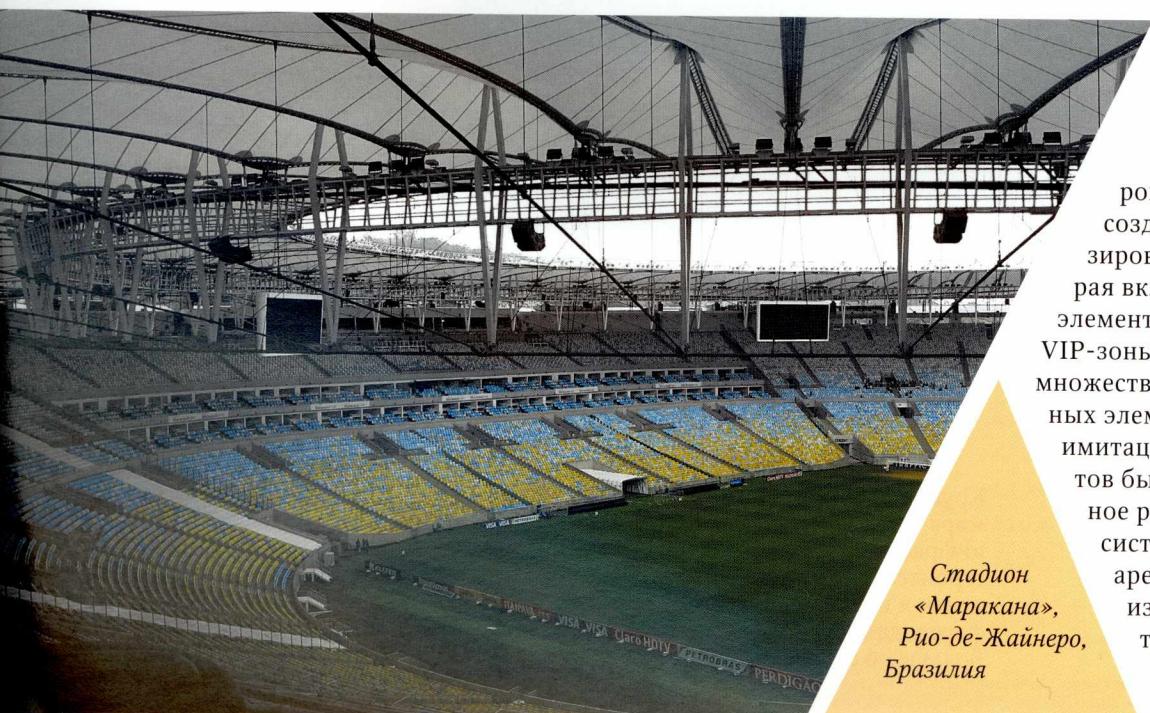
низация акустических условий, а также обновлены аудио- и видеосистемы всего стадиона и общественных зон.

Работа над акустикой «Мараканы» была разделена на три основные части: акустика всей арены (игровое поле + зрительские места); изоляционная акустика для машинных залов (с системами

отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, генераторами, насосами) и комнат прослушивания с критически важным соблюдением акустических требований, например, аудио- и видеоконтрольные комнаты, ТВ-студии, медиапространства, аудитории и VIP-комнаты.

Стадион был детально смоделирован с использованием продвинутых электроакустических инструментов и программного обеспечения. При разработке рекомендаций для электроакустических систем особое внимание уделяется двум основным техническим параметрам – уровню разборчивости речи (STI) и уровню звукового давления (SPL), каждый из которых должен соответствовать или превышать минимальные установленные требования (эти требования могут различаться в зависимости от организации: FIFA, UEFA, Олимпийский комитет) и быть унифицированным в пределах определенной области.

В процессе моделирования стадиона была создана высокодетализированная модель, которая включала все основные элементы: крышу, трибуны, VIP-зоны, рабочие мостки и множество других архитектурных элементов. В результате имитационных экспериментов было получено финальное решение размещения систем звукоусиления арены, которое состоит из 76 громкоговорителей, распределенных в 26 кластерах. Кроме этого, были



Стадион  
«Маракана»,  
Рио-де-Жанейро,  
Бразилия

установлены 8 дополнительных громкоговорителей, направленных на игровое поле и полностью покрывающих его в соответствии с требованиями FIFA.

Среднее время реверберации на стадионе составило около 3 секунд. При применении финальных рекомендаций по системам звукоусиления и их схеме размещения на верхних площадках стало очевидно, что в использовании дополнительной акустической обработки арены для достижения нужного уровня разборчивости речи, который оказался выше 0,56 на большинстве трибун, нет необходимости.

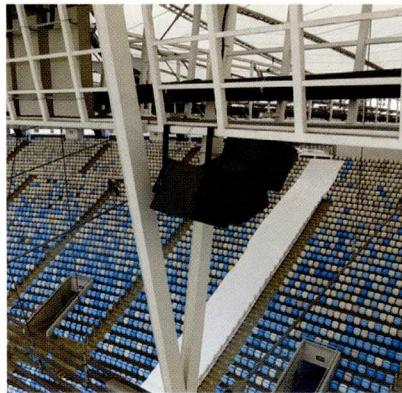
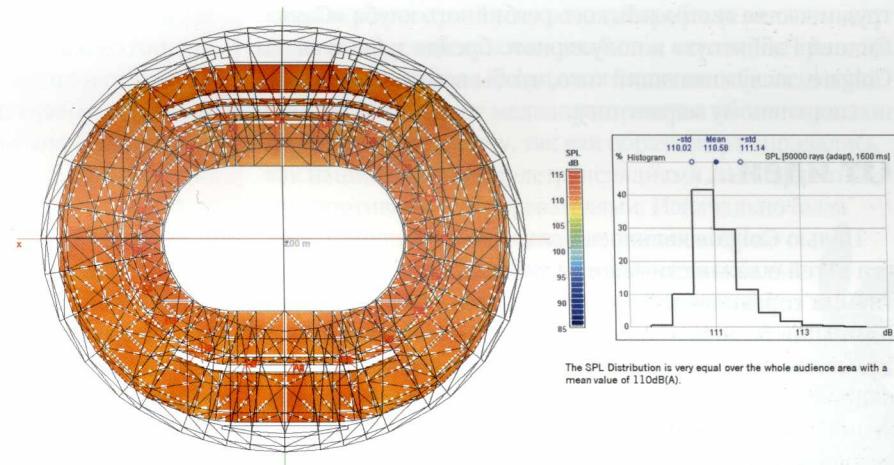
Для решения вопроса звукоизоляции и контроля вибрации машинных залов большинство этих комнат были спроектированы с использованием технологий, применяемых в звукозаписывающих студиях (например, «плавающие» конструкции), что обеспечило приемлемый уровень шума для прилегающих пространств.

Аналогичные решения использовали для проектирования пространств для прослушивания со строгими требованиями к акустике помещений. К примеру, одно из таких пространств – аудитория – расположена под трибунами, и поэтому для ее звукоизоляции, а также изоляции от структурных вибраций и достижения значения уровня шума NC30 было необходимо создание «плавающей» конструкции типа «комната в комнате». Во многих общественных зонах и зонах с ограниченным доступом установлены элементы акустической отделки, включая потолочные панели с высоким коэффициентом шумоизоляции, и применена отделка стен с использованием перфорированных деревянных панелей. Многие комнаты (телевизионные студии, комнаты контроля за звуковыми и видеосистемами и т. д.) оснащены высокоэффективными акустическими дверьми с индексом звукоизоляции STC45.

Для видеосистем стадиона «Маракана» были разработаны четыре гигантские видеостены, каждая площадью 98+ квадратных метра. Они имеют размер в три этажа, состоят из пятидесяти индивидуальных 50" LCD-дисплеев и весят 11 тонн (включая индивидуальные системы креплений, рампы для доступа и внутренние лестницы для проведения обслуживания). Инсталляционный процесс занял три месяца и потребовал индивидуальной калибровки каждого из 50" модулей. Звук и изображение полностью синхронизированы,

система конфигурируется при помощи 4 кодирующих устройств и позволяет осуществлять маршрутизацию различных сигналов по всему стадиону. Решение об установке четырех огромных видеостен было принято в связи с требованием FIFA, согласно которому восемь строк экранного текста должны быть разборчиво видны для зрительских мест с дистанции 200 метров от экранов ■

*Изображения – собственность компании WSDG.*



Системы звукоусиления

98 кв. м  
Видеостены

