

коэффициент использования порообразователя был 0,79, что согласуется с аналогичными значениями для обычных ячеистых бетонов (таблица 1).

Таблица 1 – Оптимальные составы конструкционно-теплоизоляционного бесцементного ячеистого бетона плотностью 800 кг/м<sup>3</sup>

| №<br>состава | Удельная поверхность<br>составляющих, см <sup>2</sup> /г | Расход материалов, % |                             |      |       |      |
|--------------|--|----------------------|-----------------------------|------|-------|------|
|              |  | песок                | отходы формовочной<br>смеси | NaOH | ФС-65 | В/Т  |
| 1            | 2500   | 91                   | –                           | 6    | 3     | 0,29 |
| 2            | 2500   | –                    | 92                          | 5    | 3     | 0,29 |
| 3            | 3000   | 52                   | 45                          | 5    | 3     | 0,29 |

Таким образом, определены технологические параметры (В/Т, расход основных составляющих и их дисперсность, вид и количество газообразователя), обеспечивающие возможность получения бесцементного газобетона, характеризующегося достаточно высокой прочностью и заданной плотностью.

Резюмируя вышесказанное, можно считать, что разработана новая экологически чистая и экономически эффективная технология бесцементного газобетона, обладающего рядом важных строительно-эксплуатационных свойств.

УДК 656.262:534.84

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АКУСТИЧЕСКОГО БЛАГОУСТРОЙСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВОКЗАЛОВ

В. М. ПРАСОЛ

Белорусский государственный университет транспорта

Под акустическим благоустройством следует понимать такое архитектурно-планировочное и акустическое решение основных помещений, которое обеспечивает как шумовой режим, отвечающий санитарно-гигиеническим требованиям, так и высокую разборчивость передаваемой по сети оповещения вокзала информации.

Следует подчеркнуть, что хорошая разборчивость речевой информации на вокзалах несет значительную функциональную нагрузку: четкость радиоповещения способствует улучшению управления процессом перевозок, организации оперативного управления эксплуатационной работой, устранению неорганизованности, уменьшает суету, нервно-психологическую нагрузку на организм пассажиров и обеспечивает необходимые условия труда работникам вокзалов. Особенно важна четкая информация в период массовых перевозок, в часы «пик», при чрезвычайных ситуациях на транспорте и в возможных случаях опозданий поездов (опыт высокоскоростного движения пассажирских поездов на направлении Брест–Москва, Минск–Гомель показал, что сбои в движении поездов по графику могут достигать 38 % от общего их количества).

Уровень шумов в основных пассажирских помещениях зависит от размеров, формы, отделки, функционального назначения помещений, плотности размещения пассажиров в них, интенсивности пассажироперевозок, решения генерального плана вокзала. Разборчивость передаваемой информации также зависит от указанных факторов, поскольку она находится в зависимости от уровня шумов в помещениях. Кроме того, разборчивость определяется акустическими условиями в помещениях передачи и приема информации (время ревербераций и его частотная характеристика, наличие прямого и отраженного звука, структура отражений в точке приема), параметрами электроакустического тракта (частотный диапазон, характеристика направленности и чувствительности микрофона; мощность, частотный и динамический диапазон, собственный шум усилителя, частотные и нелинейные искажения усилителя; мощность, частотный диапазон, характеристика направленности, количество и система распределения громкоговорителей в помещении).

Разборчивость речи зависит и от субъективных факторов: профессионального навыка диктора, среднего уровня, темпа и динамического диапазона его речи; индивидуальных особенностей слуха

и психологического состояния пассажира. Таким образом, акустическое качество помещений является функцией всех вышеуказанных физических параметров и субъективных факторов:

$$A = f [ T, \chi, L_q, E_h, E_p, E_d^1, E_d^{11}, O, \Phi ],$$

где  $T$  – время реверберации помещения;  $\chi$  – координата точки приема;  $L_q$  – уровень полезной части звука, выражающий фактор громкости;  $E_h$  – плотность звуковой энергии шума вокзальных помещений, отправляющегося и прибывающего транспорта в точке приема, выражающей шумовой фактор;  $E_p$  – плотность звуковой энергии прямого звука в рассматриваемой точке приема;  $E_d^1$  – плотность звуковой энергии полезных отражений в точке приема;  $E_d^{11}$  – плотность звуковой энергии вредных запаздывающих отражений в точке приема;  $O, \Phi$  – коэффициенты, учитывающие направленность источника и приема звука.

В этой формуле, представленной в самом общем виде, только два последних параметра ( $O$  и  $\Phi$ ) не зависят от архитектурного решения, а остальные могут и должны быть предусмотрены проектировщиками на начальном этапе проектирования при выборе размеров и форм пассажирских помещений, в процессе акустического расчета помещений.

Практика эксплуатации железнодорожных вокзалов и проведенные натурные акустические исследования показали, что большинство вокзалов не отвечают даже минимальным требованиям, вызывая справедливые нарекания со стороны пассажиров и работников вокзалов. Анализ полученных результатов позволил найти зависимости уровней шума основных пассажирских помещений от факторов, влияющих на них величину: интенсивности пассажиропотока, архитектурно-планировочного решения вокзала, размеров, отделки и формы помещения. Полученные зависимости и теоретические исследования положены в основу методики расчета ожидаемого уровня шума в помещениях вокзала при различных режимах функционального процесса. Методика позволит еще на стадии проектирования обеспечивать требуемое акустическое благоустройство. Это повысит уровень экологической безопасности перевозочного процесса, культуру обслуживания пассажиров, качество и производительность труда работников транспорта.

УДК 519.6

## РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ МНОГОПРОЛЕТНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ

В. И. РИЖЕНКОВ, П. Е. РАРОВСКИЙ, Д. С. РОМАНЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта

На основе теории математических методов оптимизации решена задача разработки конструкции сборного многопролетного перекрытия, которое для заданной удельной нагрузки и данной расчетной схемы имеет минимальную массу. По результатам расчетов определен материал, обеспечивающий конструкции оптимальные показатели.

Цель работы – таким образом подобрать число и геометрические размеры элементов конструкции, чтобы заданная несущая способность обеспечивалась при минимальной собственной массе перекрытия. При этом элементы проектируемой конструкции должны иметь простые геометрические формы, способствующие экономичности их изготовления. Расчетная схема перекрытия состоит из работающих на изгиб однопролетных поперечных балок высотой  $h$  и шириной  $b$ , накрытых продольно расположенными плитами высотой  $H$ . Плиты также рассматриваются как работающие на изгиб балки. Длина продольной плиты определяется расстоянием между двумя соседними поперечными балками и, как следствие, числом поперечных балок  $N$ . В качестве материала для изготовления последовательно принимались сталь и железобетон. В качестве исходных данных для расчета приняты ширина  $L = 10$  м и длина  $l = 30$  м перекрытия, удельная нагрузка  $q = 0,1 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ , допускаемое напряжение материала перекрытия  $[\sigma] = 180 \text{ МПа}$  для стали и  $80 \text{ МПа}$  для железобетона.