

это как одну из значимых городских проблем. Для поддержания городских автодорог в нормальном техническом состоянии требуется проведение комплекса работ по ремонту и содержанию дорожных одежд, при этом особое внимание должно уделяться текущему ремонту автодорог.

Понятие «транспортная обеспеченность» применяется как показатель, характеризующий возможности населения пользоваться транспортной сетью. Этот показатель измеряется в объективных и субъективных оценках, но объективная оценка не является показателем уровня удовлетворенности населения динамикой социально-экономических изменений в городе и по ней невозможно оценить уровень удовлетворенности населения качеством обслуживания дорожно-транспортной системы. Организация системы регулярного социологического опроса позволяет определить уровень дорожно-транспортной обеспеченности в субъективных оценках, что дает возможность вовремя выявить основные проблемы жизнеобеспечения населения, отслеживать изменения их потребностей, а также оценить эффективность деятельности органов местного самоуправления в дорожно-транспортной сфере.

#### Литература

1. Демографический ежегодник Вологодской области // Вологдастат. – Вологда, 2014.
2. Магрупова З.М., Еремеева А.С. Проблемы развития дорожной инфраструктуры региона // Проблемы развития территории. – 2014. – Вып. 3 (71). – С. 19–33.
3. Сомов Э.В. Геоинформационное картографирование обеспеченности населения общественным транспортом на примере г. Москвы: Автореф. дис. ... канд. географ. наук. – М., 2015.

УДК 691.5:66.973.2

**В.П. Ковальский, В.П. Очеретный,  
А.В. Бондарь**

Винницкий национальный технический университет

#### **Звукоизоляционные сухие строительные смеси на основании отходов производства**

Современную жизнь человека сложно представить без шумов различного характера, которые способны ухудшать условия и качество труда, отдыха и быта, оказывая вредное влияние на организм человека. В

результате негативного влияния шума повышается общая заболеваемость, появляются нежелательные психологические и физиологические реакции организма. Потому актуальной задачей является создание акустически комфортной среды в жилых помещениях и на рабочих местах. Наиболее эффективным методом снижения воздушного шума является применение специальных мероприятий, направленных на улучшение звукоизоляции ограждающих конструкций и, в первую очередь, междуэтажных перекрытий и полов. В то же время с развитием промышленности и производства возникли проблемы рациональной утилизации промышленных отходов, охраны окружающей среды и ресурсосбережения, которые надо учитывать при изготовлении и производстве строительных материалов и изделий.

Сухие строительные смеси (ССС) сегодня широко завоевали рынок стройматериалов и являются многокомпонентными сложными системами, для изготовления которых в равной степени с эффективными современными добавками используют и различные отходы, и вторсырье [4, с. 113].

Задачей исследования было изготовление минеральных сухих строительных смесей с использованием золошлаковых отходов [8, с. 57–58], [2, с. 191–192] и отходов дробления горных пород [5, с. 38–39], [3, с. 45–46] с повышенными показателями звукоизоляции в широком диапазоне частот.

Сухие строительные смеси разрабатывались на основании следующих компонентов:

- 1) вяжущее – портландцемент марки не менее М400;
- 2) микронаполнитель – глина с размером частиц не менее 0,315 мм и не более 0,63 мм; карбонатный песок (отходы дробления и обработки известняка) с размером частиц не менее 0,315 мм и не более 0,65 мм;
- 3) мелкий заполнитель – кварцевый песок с размером частиц не более 1,2 мм; карбонатный песок (отходы дробления и обработки известняка) с размером частиц не более 2,5 мм;
- 4) зола-унос тепловых электростанций.

Отобранные составы СССР [6, с. 1], [7, с. 1] с наиболее оптимальными физико-механическими характеристиками [6, с. 2], [7, с. 3] затем подвергались поризации поверхностно-активными веществами (ПАВ) и пенообразователями. Таким образом удалось уменьшить среднюю плотность и коэффициент теплопроводности растворов, полученных на основании плотных заполнителей [3, с. 46]. Для улучшения механических показателей смесей, отобранных для выполнения прошарков полов, в смесь вводились синтетические волокна длиной до 6 мм. Из данных СССР была произведена заливка теплозвукоизоляционного прошарка мо-

нолитного пола, а также изготовлены образцы в форме плит размерами 300x300 мм, толщиной 15, 25, 30, 35, 45 и 50 мм. Измерение шума производилось в лабораторных условиях на плитных образцах измерителем шума и вибрации ИШВ-003. Измерялся уровень звука и уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц при условиях действия первого источника шума (ИШ1), второго источника шума (ИШ2) и совместной работы этих двух источников (ИШ1 + ИШ2). Для определения эффективности разработанных ССС акустические характеристики также снимались при работе ИШ1 и/или ИШ2 с металлическим и пенопластовым препятствиями. Данные измерений приведены в таблице.

Таблица

**Результаты экспериментов**

Источник шума	Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБ (А)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. ИШ1	84	81	90	68	62	60	53	48	42	73
2. ИШ2	66	75	82	71	68	66	65	69	68	74
3. ИШ1 или ИШ2 с металлическим препятствием	70	76	82	60	50	40	27	20	15	65
4. ИШ1 или ИШ2 с пенопластовым препятствием	75	69	70	62	50	45	37	22	15	56
5. ИШ1 или ИШ2 с металлическим и пенопластовым препятствием	68	70	78	59	49	38	17	11	11	60
6. Звукоизолирующая способность препятствия (препятствий)	14	5	8	8	12	20	26	28	29	8
	9	12	20	6	12	15	16	26	27	17
7. ИШ1 с пенопластовым препятствием	72	73	80	62	51	48	41	22	13	62

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8. ИШ2 с пенопластовым препятствием	62	67	69	59	58	51	43	30	23	58
9. ИШ1 + ИШ2 с пенопластовым препятствием	72	76	81	62	59	52	44	31	22	64
10. ИШ1 с плитным образцом из ССС*	81	78	84	62	58	51	39	26	20	67
11. ИШ2 с плитным образцом из ССС	62	72	73	63	62	54	45	40	42	61
12. ИШ1 + ИШ2 с плитным образцом из ССС	82	78	85	64	62	55	47	41	42	68
13. Звукоизоли- рующая способность препятствия из ССС	16	16	17	14	13	12	10	6	4	15
	14	15	15	14	14	13	11	10	11	14
	16	16	17	14	14	13	12	10	11	15
14. Нормирован- ные допустимые уровни звукового давления и эквива- лентные уровни звука (СН 3223-85)	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

\* Составы смесей не приводятся в связи с подачей заявки на получение патента.

Таким образом, без препятствия допустимым для работы будет уровень шума у 84 дБ при частоте 31,5 Гц, остальные – недопустимы. С металлической преградой допустимыми будут все уровни шума, кроме тех, что имеют частоты от 63 до 500 Гц. С пенопластовой перегородкой допустимыми для нормальной работы будут все уровни шума, кроме тех, что имеют частоты 250 Гц, аналогично при сочетании препятствий.

В диапазоне среднегеометрических частот от 31,5 до 500 Гц эффективнее применять поризованные составы ССС, чем звукоизолирующее препятствие из пенопласта или металла, т.к. звукоизолирующая способность сухих строительных смесей была выше. Также неплохие акусти-

ческие характеристики составы ССС имеют в диапазоне частот от 500 до 1000 Гц. Таким образом ССС, полученные из отходов промышленности и производства, эффективно применять для устройства звукоизоляционных прошарков полов в помещениях, где будут кратко- или долговременно действовать низко- (до 400 Гц) и среднечастотные шумы (400–1000 Гц) [1, с. 19–22]. К первому относят шумы тихоходных агрегатов неударного действия, шум, проникающий сквозь ограждающие преграды – стены, перекрытия, кожухи. Среднечастотный шум имеют шумы большинства машин, станков и агрегатов неударного действия. Звуки выше 800 Гц (звонящие, шипящие, свистящие) бывают при работе быстродействующих станков, агрегатов ударного действия, при сильных потоках воздуха и газа и т.п. Наибольшее звуковое давление находится в области низких и высоких частот.

Таким образом, наиболее рациональная область применения поризованных составов ССС из отходов производства – устройство полов и междуэтажных перекрытий жилых и общественных зданий, а также в производственных зданиях, где нет динамичных и ударных машин.

#### Литература

1. Горлов Ю.П. Технология теплоизоляционных и акустических материалов и изделий: Учебник. – М., 1989.
2. Ковальский В.П. и др. Обоснование целесообразности использования золошламового вяжущего для приготовления сухих строительных смесей // Ресурсосберегающие материалы, конструкции, здания и сооружения: Сб. науч. трудов. – Ровно, 2013. – Вып. 26. – С. 186–193.
3. Ковальский В.П., Очеретный В.П., Бондарь А.В. Влияние минеральных микронаполнителей на свойства поризованных сухих строительных смесей // Вестник Сумского национального аграрного университета. Сер. «Строительство». – Сумы, 2014. – Вып. 10 (18). – С. 44–47.
4. Лемешев М.С., Березюк О.В. Легкие бетоны, полученные на основании отходов промышленности // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново, 2015. – Вып. 1 (38). Т. 13. – С. 111–114.
5. Очеретный В.П., Ковальский В.П., Бондарь А.В. Использование отходов известняка и промышленных отходов при производстве сухих строительных смесей // Современные технологии, материалы и конструкции в строительстве: Науч.-техн. сборник. – Винница, 2009. – Т. 6, № 1. – С. 36–40.
6. Патент на полезную модель UA 76518 U. Сухая строительная смесь / В.П. Очеретный, В.П. Ковальский, А.В. Бондарь.
7. Патент на полезную модель UA 91008 U. Сухая строительная смесь / В.П. Очеретный, В.П. Ковальский, А.В. Бондарь.
8. Сердюк В.Р., Лемешев М.С., Христинич О.В. Золоцементное вяжущее для изготовления ячеистых бетонов // Современные технологии, материалы и

конструкции в строительстве: Науч.-техн. сборник. – Винница, 2011. – № 1 (10). – С. 57–61.

УДК 691.328.41; 699.88

*М.С. Лемешев, А.В. Христич*

Винницкий национальный технический университет

### **Электротехнические материалы для защиты от электромагнитного загрязнения окружающей среды**

В настоящее время мировой общественностью признано, что электромагнитное поле искусственного происхождения является важным значимым экологическим фактором с высокой биологической активностью [12].

Достоверно установлено, что организм человека реагирует как на изменения естественного геомагнитного поля, так и на воздействие электромагнитных излучений от технических источников [7]. Отрицательное влияние электромагнитного поля (ЭМП) на здоровье человека является предметом большого количества научных исследований. С каждым годом увеличивается количество научных данных, свидетельствующих о биологическом действии электромагнитных полей на человека, его иммунную и нервную системы. В связи с постоянным увеличением производства и использования электромагнитной энергии ее воздействие на все живые организмы будет увеличиваться.

Современные жилые здания, возведенные с использованием существующих строительных материалов и технологий, не только не защищают человека от этой опасности, но и сами могут содержать многочисленные источники как ионизирующих, так и неионизирующих электромагнитных излучений [6]. Применение строительных материалов с повышенным содержанием природных радионуклидов приводит к сильному ухудшению радиационного фактора внутри зданий и помещений. Согласно ДБН В.1.4–97, введенного с 1.01.1998 г. все строительные материалы и сырье, которое используется в строительстве, подлежат контролю в части определения концентрации природных радионуклидов.

Длительное время в Винницком политехническом институте проводятся работы по переработке шлифовальных шламов подшипникового производства, бокситового красного шлама и использованию их для разработки композиционных материалов различного назначения [1], [2], [3], [8], [9], [10].

Металлические порошки, полученные на основе шлифовальных шламов производства подшипников (сталь ШХ-15), имеют ряд особен-