

Рис. 2. Зависимость предела прочности на сжатие, МПа (вертикальная ось) от количества в ОФС цемента, % (горизонтальная ось).

Помимо всего прочего отработанная формовочная смесь может быть использована для улучшения гранулометрического состава песчано-гравийной смеси при нехватке в ней мелких частиц.

Отработанная формовочная смесь, как отмечалось выше, — это мелкий песок, но, очевидно, присутствие в нем добавок ухудшает цементирование материала. Поэтому для возможности использования этого материала для устройства укрепленного выравнивающего слоя под сборные бетонные покрытия необходимы дополнительные исследования по определению специального стабилизатора и его количества для обеспечения необходимых прочностных характеристик. В рамках этой работы такие исследования не проводились.

#### Литература

1. Веренько, В. А. Новые материалы в дорожном строительстве / В. А. Веренько. Минск: Технопринт, 2004. 169 с.
2. Борукаев, С. Б. Применение вторичных материалов в ходе дорожных работ / С. Б. Борукаев. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 28 (266). — С. 20-22.
3. Бусел, А. В. Получение активированных минеральных порошков из отработанных формовочных смесей и их применение в дорожном асфальтобетоне / А. В. Бусел. Минск, 1983. 23 с.

УДК 625.074

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОНСТРУКЦИЯХ ШУМОЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ

магистрант О.В. Семец

Республиканское унитарное предприятие “Республиканский научно-технический центр по ценообразованию в строительстве”,  
ул. Некрасова, 114, 220068, г. Минск, Беларусь, Olga1022222@mail.ru

Шумозащитный экран — представляет собой искусственную преграду, установленную на пути распространения шума от автомобильного транспорта к защищаемым от шума объектам. Типовая модель такого экрана представляет собой сборную конструкцию, основными элементами которой являются: фундамент, несущие конструкции, панели и другие конструктивные дополнительные элементы. В качестве таких элементов используют материалы шумозащиты и утепления, поперечные профилированные балки, крепежные детали, акустические развязки, козырьки, калитки,

ворота, рамы разрывов и подобные элементы. Акустические экраны относятся к элементам обустройства автомобильных дорог общего пользования.

Целью является изучения возможности использования при изготовлении шумозащитных экранов не традиционных материалов, таких как: деревянные опилки и торфокрошка. Задачей является определение зависимости шумопоглощения опилок и торфокрошки от определенных условий, таких как толщина их слоя и степень уплотнения. На данный момент времени написана не одна работа на тему поиск оптимальных решений по выбору шумозащитных экранов, например, С.С. Борцова. Проводились анализы оптимального решения по выбору шумозащитных экранов, анализировалась эффективность данного сооружения на примерах конкретных развязок и участках дорог (Д. А. Шевелев, В. В. Сиротюк, Е. А. Геращенко, Е. А. Степанова). Рассматривалось применение не традиционных материалов, в том числе «заборов» из бетона. Так же на данный момент остро стоит вопрос экологии, в следствии чего ведутся постоянные поиски способов применения отходов производства и материалов вторичного использования.

**Ключевые слова:** шум; вторичное сырье; опилки; торфокрошка; акустические экраны.

Шум для здоровья человека далеко не безопасен. Повышенный уровень шума оказывает вредное воздействие на организм человека и его здоровья. Длительное воздействие шума чревато нарушением нормальной деятельности сердечно-сосудистой и нервной системы, пищеварительных и кровеносных органов, развивается профессиональная тугоухость. Прогрессируя все выше перечисленные проблемы могут привести к полной потере слуха.

Вторичное сырье – представляют собой разного вида материалы, предметы, упаковки, которые в результате полного первичного использования можно применить как исходное сырье для производства какой-либо продукции. К ним отнесем лом черных, цветных и драгоценных металлов, отработанные смазочные масла, производственный брак, макулатура, пластик и пластмасса, опилки, полимеры, торфяная крошка, стекло и многое другое. В эксперименте будут применены такие вторичные материалы как: опилки и торфяная крошка (отход при производстве торфяных брикетов).

Для выполнения опыта на пригодность использования вторичных материалов в конструкциях шумозащитных экранов необходимо создать экспериментальные установки. Что бы их реализовать в действительности, нам понадобился конструктивный чертеж, с помощью которого будет производиться сбор модели. На ниже приведенных рисунке 4.1 мы видим получившееся чертеж.

С помощью данного чертежа была собрана экспериментальная установка, приведенная на рисунке 2.

Так же для проведения эксперимента кроме установок необходимо: источник шума, шумомер, линейка, вторичные материалы: опилки и торфяная крошка..

В ходе опыта на экспериментальной установке, были получены данные зависимости уровня звука от толщины слоя не уплотненных вторичных материалов (опилки и торфяная крошка). Полученные данные занесены в таблицу 1.

Далее посмотрим, как снижается шумовое загрязнение при увеличении толщины испытываемых вторичных материалах (таких как опилки и торфяная крошка) в конструкциях шумозащитных экранах. Результат эксперимента приведен в таблице 2.

Как видно из приведенной выше таблицы можно сделать вывод, что использования вторичных материалов, таких как опилки и торфяная крошка могут достаточно эффективно использоваться в конструкциях акустических экранов. Так как эксперимент еще не подошёл к логическому завершению, делать окончательные выводы невозможно. Но все же на промежуточной стадии наблюдаются достаточно неплохие результаты. Так же приведенные выше испытания показывает, что при слое толщиной 5 см опилки без

уплотнения дают в среднем снижения шума на 2%, в то время как торфяная крошка дает снижения в среднем на 12%. При толщине 40 см среднее снижения шума составляет 13% и 18% для деревянных опилок и торфяной крошки соответственно (Рис. 3).



Рис. 1. Экспериментальная установка



Рис. 2. Экспериментальная установка по модели приведенной на рисунке 1

Таблица 1. Данные полученные в ходе эксперимента на экспериментальной установке №1

Высота слоя, h, см	Эксперимент №1		Эксперимент №2		Эксперимент №3	
	Без уплотнения					
	Опилки, дВ	Торфяная крошка, дВ	Опилки, дВ	Торфяная крошка, дВ	Опилки, дВ	Торфяная крошка, дВ
0	57,5	58,8	57,3	59,1	57,6	59,3
5	56,5	52,0	56,7	52,3	56,2	51,9
10	55,8	49,7	55,6	50,9	55,5	51,0
15	54,7	50,3	54,8	50,3	54,8	50,5
20	53,7	50,1	54,0	50,3	53,6	50,0
25	53,0	50,9	53,4	50,1	53,2	50,6
30	51,4	49,9	51,2	49,8	51,2	49,6
35	50,6	48,3	50,8	48,8	50,3	48,5
40	50,1	48,3	50,4	48,5	49,8	48,2

Таблица 2. Результаты эксперимента

Высота слоя, h, см	Снижение уровня шума, эксперимент №1		Снижение уровня шума, эксперимент №2		Снижение уровня шума, эксперимент №3		Средний уровень снижения шума	
	Без уплотнения							
	Опилки, %	Торфяная крошка, %	Опилки, %	Торфяная крошка, %	Опилки, %	Торфяная крошка, %	Опилки, %	Торфяная крошка, %
0	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1,74	11,56	1,05	11,51	2,43	12,48	1,74	11,85
10	2,96	15,47	2,97	13,87	3,65	14,00	3,19	14,45
15	4,87	14,46	4,36	14,89	4,86	14,84	4,70	14,73
20	6,61	14,46	5,76	14,89	6,94	15,68	6,44	15,12
25	7,83	14,79	6,81	15,22	7,64	14,67	7,42	14,44
30	10,61	13,43	10,65	15,73	11,11	16,36	10,79	15,74
35	12,00	15,14	11,34	17,43	12,67	18,21	12,01	17,83
40	12,87	17,86	12,04	17,93	13,54	18,72	12,82	18,17

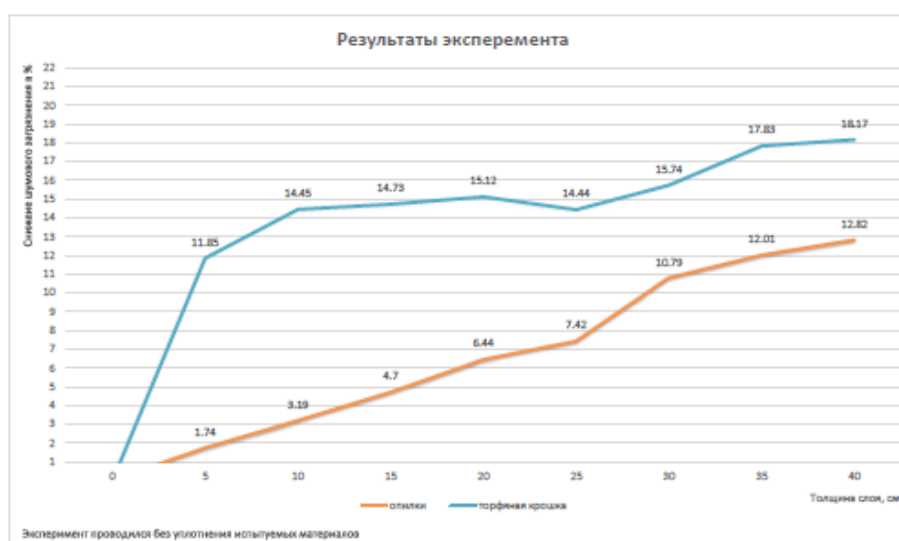


Рис. 3. Результаты эксперимента

## Литература

1. ГОСТ 32957-2014. Дороги автомобильные общего пользования, экраны акустические
2. ГОСТ 27296-87. Звукоизоляция ограждающих конструкций
3. СП 51.13330.2011. Защита от шума
4. О влиянии шума на здоровье человека (по материалам территориального отдела Управления Роспотребнадзора по Краснодарскому краю в Славянском, Красноармейском, Калининском районах) [Электронный ресурс] - Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Краснодарскому краю - Режим доступа: <http://23.rospotrebnadzor.ru>: 03.11.2021.
5. ГОСТ 23941-2002. Шум машин методы определения шумовых характеристик
6. Использование отходов промышленного производства при изготовлении строительных материалов и изделий [Электронный ресурс].-Studizba - Режим доступа: <https://studizba.com:03.11.2021>.

УДК 625.7

## ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ

студент М.С. Миневич,  
Белорусский национальный технический университет,  
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Беларусь, [misha.minevich@mail.ru](mailto:misha.minevich@mail.ru)

Противогололедные материалы пролонгированного действия – это материалы, которые вводятся в качестве добавки в холодные асфальтобетонные литые смеси при устройстве защитных слоев (Рис. 1) или в гидроизоляционные пропиточные составы.



Рис. 1 Устройство защитного слоя из холодных литых асфальтобетонных смесей с противогололедными материалами пролонгированного действия

В настоящее время в Республике Беларусь существует три основных метода борьбы с зимней скользкостью: химический, химико-фрикционный и фрикционный способ (Рис. 2).