

А.И. Смыковский, заведующий лабораторией дорожных конструкций РУП «БелдорНИИ»;
А.С. Панченко, инженер РУП «БелдорНИИ»

ПРЕДЪЯВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К АСФАЛЬТОГРАНУЛЯТУ, ПОЛУЧАЕМОМУ В ПРОЦЕССЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ СТАРОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА В ДРОБИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ И ПРИМЕНЯЕМОМУ В КАЧЕСТВЕ РАСКЛИНЦОВКИ ЩЕБЕНОЧНЫХ ОСНОВАНИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

In accordance with modern conception of pavement base mechanics, their strength depends on of elastic module's layer. One of the most effective way to provide demanded strength of the base and filling emptiness in it is to add into crushed stone pavement base of asphalt granulate.

The result of studying of asphalt granulate is working up demands to it with point of view its use for needs road building branch and its standardization.

Щебеночное основание – наиболее распространенный тип дорожного основания, которому в настоящее время придан статус несущего слоя дорожной одежды. Однако практикуемое нормирование требований к исходным материалам, технологии строительства и контролю качества осуществляется без должного учета и понимания механики работы дорожной одежды в процессе эксплуатации дороги. Поэтому существуют определенные пути повышения качества щебеночных оснований исходя из современных критериев прочности и показателей физико-механических свойств конструктивных слоев.

Для решения практических задач повышения качества щебеночного основания следует руководствоваться его характеристиками, от которых зависит прочность дорожной одежды. Весьма несовершенно представление щебеночного слоя в виде дискретной среды, не работающей на растяжение и перераспределяющей вертикальную нагрузку от автомобиля на нижележащие слои по площади основания конуса с определенным углом наклона его образующей.

В соответствии с современными представлениями механики дорожных одежд, прочность последних зависит, прежде всего, от показателя жесткости слоя щебеночного основания (модуля упругости). От модуля упругости щебеночного основания зависят, главным образом, расчетные напряжения, возникающие в дорожной конструкции от автомобильной нагрузки. Чем больше этот модуль, тем меньше напряжение во всех других конструктивных слоях и тем больше прочность и долговечность дорожной одежды [1].

Как показали результаты испытаний на дорогах Республики Беларусь, в частности на МКАД, применяемые в настоящее время щебеночные основания, устроенные по способу заклинки мелким щебнем, имеют недостаточную несущую способность по сравнению с прочностными показателями слоя, закладываемыми в проекте при обычных условиях уплотнения. Так, проектный модуль упругости щебеночного основания принимают 300 – 330 МПа, а фактический, полученный по результатам испытаний статическим нагружением штамповой установкой, равен 200 – 250 МПа. Это обусловлено отсутствием фракционированного щебня для расклинцовки оснований и устройством заклинки за один проход вместо рекомендуемого трехкратного распределения и уплотнения заклинивающих фракций. В результате прочность щебеночного слоя достигается с трудом и только при дополнительном виброуплотнении (см. рис. 1).

Одним из наиболее эффективных способов обеспечения требуемой прочности щебеночного основания и заполнения в нем пустот является добавление в щебеночные материалы оснований дорожных одежд асфальтогранулята.

Асфальтогранулят – сыпучий материал, получаемый в процессе фрезерования старых асфальтобетонных покрытий, а также дробления асфальтобетонного лома, получаемого при реконструкции и всех видах ремонта автомобильных дорог, улиц, боковых проездов, стоянок, пешеходных путей, велодорожек и т. п.

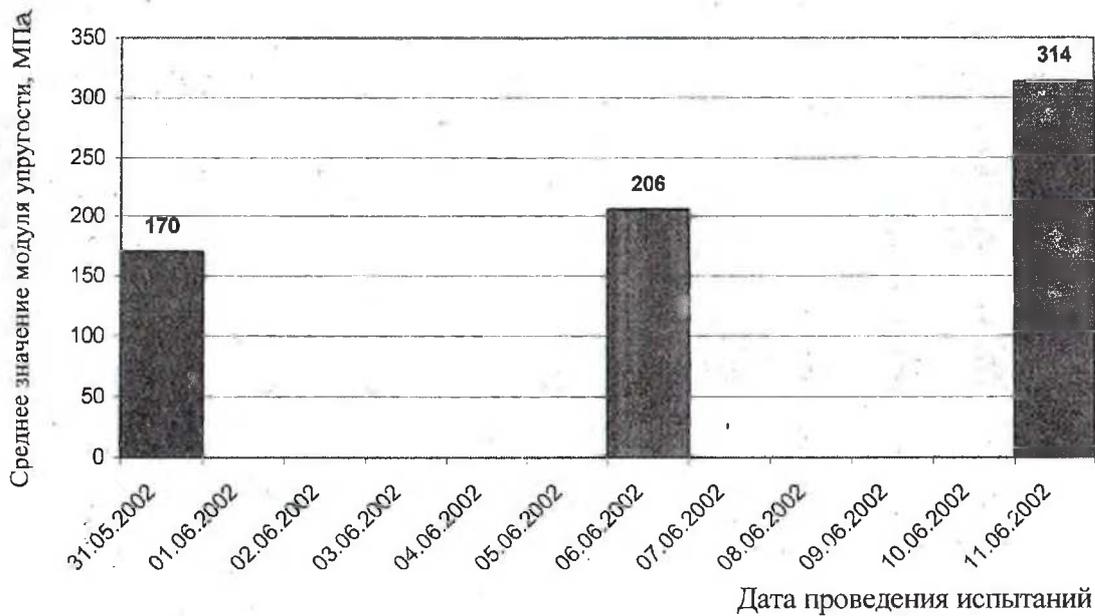


Рис. 1. Изменение модуля упругости щебеночного основания дорожной одежды на МКАД ПК 519+70 в процессе его уплотнения

До сего момента в Республике Беларусь, в частности в больших городах, проблема утилизации старого асфальтобетона была неразрешимой. По данным УДМСиБ Мингорисполкома, объем старого асфальтобетона, подлежащего захоронению, составляет от 13 000 до 20 000 т ежегодно, что равносильно вывозу на свалку стройматериалов на сумму до 500 млн. руб. в год [2] (см. рис. 2, 3).

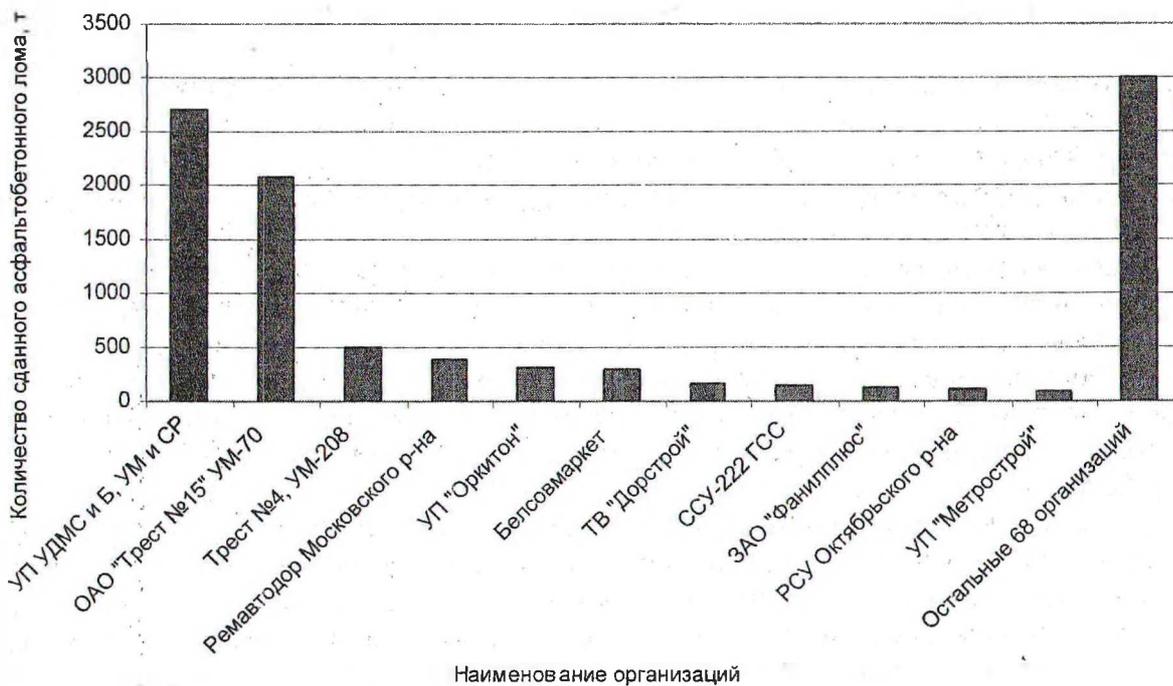


Рис. 2. Количество асфальтобетонного лома, собранного строительными организациями г. Минска в 2003 г.

Опыт утилизации старого асфальтобетона в промышленно развитых странах, например в Германии, показывает, что применение асфальтогранулята, полученного в дробильных установках, при изготовлении, например, новых асфальтобетонных смесей, дает существенный экономический эффект.

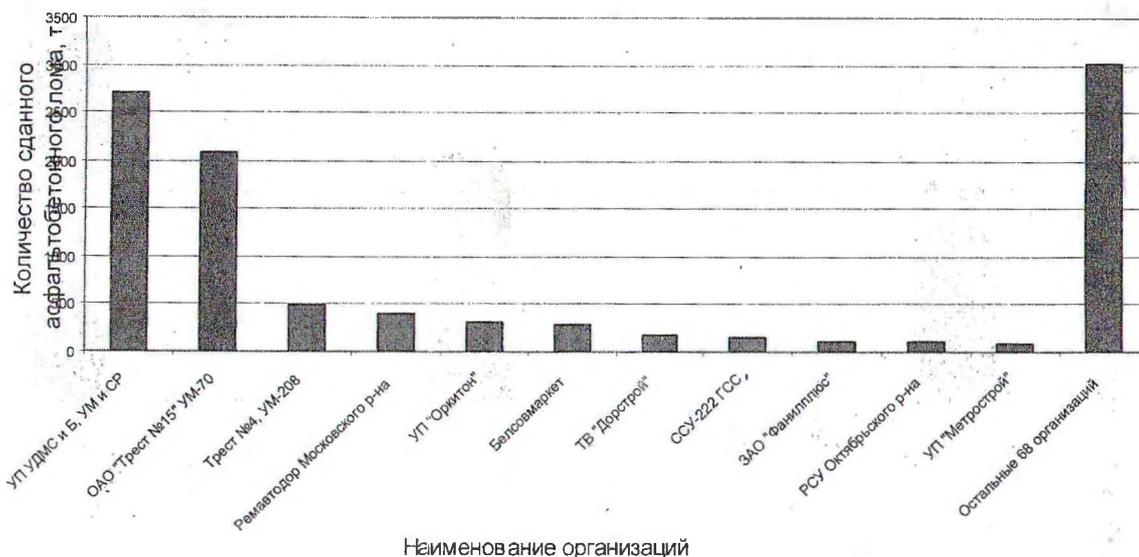


Рис. 3. Экономическая эффективность от внедрения технологии утилизации асфальтобетонного лома при переработке 20 000 т в год

Так, по данным Союза изготовителей асфальта Германии, в 2001 г. было применено 15 млн. т асфальтогранулята, из них 12 млн. т, т. е. 80% — для изготовления нового асфальтобетона. При этом что во всей Германии производство асфальтобетона несколько снизилось и в 2001 г. составило до 63 млн. т, а повторное применение асфальтогранулята выросло до 19% [3].

В условиях Республики Беларусь применение асфальтогранулята для изготовления нового асфальтобетона является новым, еще малоизученным методом. Кроме этого, асфальтогранулят, получаемый измельчением старого асфальтобетона в дробильных установках имеет большой разброс свойств, обусловленный несопоставимостью физико-механических характеристик исходного сырья (асфальтобетона покрытий автомобильных дорог и покрытий тротуаров имеют различные по крупности и прочностным показателям минеральные заполнители и срок службы), что сдерживает его широкое применение и требует глубокого и тщательного изучения.

Применение асфальтогранулята в качестве расклинивающего материала при устройстве щебеночных оснований дорожных одежд по методу заклинки является, при современном уровне знаний об этом материале, более предпочтительным мероприятием.

На дорогах Республики Беларусь, в частности М1/Е30 (Брест – Минск – граница РФ), в районе г. Орша сотрудниками РУП «БелдорНИИ» были устроены опытные участки с применением асфальтогранулята, полученного фрезерованием старого асфальтобетонного покрытия.

Опыт эксплуатации этого участка, а также наблюдение за участками МКАД, построенными с применением асфальтогранулята, позволяют говорить о том, что его применение экономически выгодно и технически оправдано.

Асфальтогранулят, полученный измельчением старого асфальтобетона в дробильных установках, в промышленных объемах в нашей стране еще не использовался. Это связано с тем, что в Республике Беларусь существует всего несколько дробильно-сортировочных установок, позволяющих производить дробление асфальтобетонного лома и получать кондиционный асфальтогранулят.

Размер зерен асфальтогранулята 5 – 20 мм, который обуславливается требованиями СНиП 3.06.03-85 [4], и его применение при расклиновке крупной фракции щебня 40 – 70 мм оснований дорожных одежд являются неоправданными, поскольку энергозатраты на изготовление асфальтогранулята таких размеров из крупного асфальтобетонного

лома велики, а техническое обоснование дробления асфальтогранулята до малого размера отсутствует.

С другой стороны, применение для расклинцовки щебеночных оснований асфальтогранулята крупных фракций невозможно, поскольку нарушает основной принцип получения прочного и жесткого основания – обеспечение несущей способности основания дорожной одежды за счет каркасности пакетированного при виброуплотнении щебеночного материала.

Использование крупного расклинивающего материала приводит к разуплотнению слоя основания дорожной одежды, его пустотность возрастает, а плотность и жесткость снижается. Такая же картина наблюдается и в случае, когда при подборе состава для заклинки щебеночного основания по методу виброкомпрессии, разработанному РУП «БелдорНИИ» [5], содержание клинца в смеси превышает оптимальное значение (см. рис. 4).



Рис. 4. Зависимость плотности щебеночной смеси от содержания в ней расклинивающей добавки – асфальтогранулята

Итогом изучения физико-механических свойств асфальтогранулята, получаемого измельчением старого асфальтобетона в дробильных установках, явилась разработка Технических условий на опытную партию асфальтогранулята [6], в которых изложены требования с точки зрения его применимости для нужд дорожной отрасли.

В частности, определено, что асфальтогранулят должен выпускаться в виде смеси фракций двух типов:

A1 – для расклинцовки оснований дорожных одежд улиц и дорог населенных мест;

A2 – для устройства оснований дорожных одежд проездов, пешеходных путей и велодорожек.

Полные остатки на контрольных ситах при рассеве асфальтогранулята должны соответствовать остаткам, указанным в таблице.

Таблица

Полные остатки на контрольных ситах при рассеве асфальтогранулята

Тип	Полный остаток на ситах размером, мм				
	60	40	30	20	0,05
A1	0	0–5	0–15	0–50	90–100
A2	0	0–15	0–30	20–50	90–100

Содержание пылевидных и глинистых частиц в асфальтогрануляте (размером менее 0,05 мм) должно быть не более 10%.

Асфальтогранулят в зависимости от величины суммарной удельной эффективной активности естественных радионуклидов ($A_{эф}$) подразделяют на классы и применяют в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ 25607 [7].

Предприятие-изготовитель должно определять насыпную плотность асфальтогранулята, которую определяют исходя из ГОСТ 8269.0 [8].

Обеспеченность вышеприведенных показателей качества асфальтогранулята по зерновому составу, содержанию пылевидных и глинистых частиц должна быть не менее 95%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Салль А.О. Повышение качества щебеночных оснований. – В каталоге-справочнике: Дорожная техника 2002 . – СПб., 2002.
2. Одерихо А.П. Тезисы к докладу на совещании Мингорисполкома о создании на базе УП УДМСиб городского центра по переработке старого асфальтобетона. – Мн., 2003.
3. Комбинированная дробилка старого асфальта: Рекламный проспект фирмы «Benninghoven Mulhem». – Вильнюс, 2003.
4. СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги. – М.: Транспорт, 1986.
5. РД 0219.1.24-2002 Руководство по контролю качества уплотнения гравийных и щебеночных материалов в конструктивных слоях дорожной одежды. – Мн.: РУП «БелдорНИИ», 2002.
6. ТУ РБ 135464.372-2004 Асфальтогранулят для транспортного строительства. Опытная партия. – Мн.: УДМСиб, 2004.
7. ГОСТ 25607-94 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – Мн., 1994.
8. ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-химических испытаний. – Мн., 1999.