

УДК 625.7

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА УКЛАДКИ И КАЧЕСТВА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Знак А.А., студентки гр. МСб-231, 1 курс, Ушаков А.Г., к.т.н., доцент

Научный руководитель: Ушакова Е.С. к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Асфальтобетон уже крепко вошел в жизнь всех городов, и за его пределами он применяется очень активно. При этом время от времени люди начинают задумываться о том, что эти покрытия могут отравлять воздух и вызывать серьезные болезни. Наиболее применяемым материалом на сегодня является асфальт. Асфальт представляет собой смесь на основе минеральных материалов, к которым относится песок, щебень, гравий, минеральный порошок, а также жидкое битумное вещество. Все вещества подобраны в оптимальном количестве и перемешаны в нагретом состоянии [1].

Сфера применения асфальтобетона широка: строительство проезжей части, площадей, тротуаров, парковочных площадок, парковой зоны для велосипедистов, аэродромов, устройство полов в промышленных зданиях и во многих других областях.

Целью работы является выявление способов укладки дорожного покрытия, изучение веществ, которые входят в смесь для укладки асфальта; выявление всевозможных вредных веществ, которые могут входить в состав смеси; сравнение асфальтных покрытий для определения наименее вредного для окружающей природной среды, при этом сохраняющего свои свойства.

В данное время, асфальтобетонные смеси, в зависимости от минеральной составляющей подразделяется на:

- песчаные;
- щебеночные;
- гравийные.

Песок — рыхлая осадочная горная порода, а также искусственный материал преимущественно из зёрен горных пород. Очень часто состоит из почти чистого минерала кварца (вещество — диоксид кремния). Кварц – диэлектрик, он плохо проводит электрический ток. И при этом пьезоэлектрик – то есть, может деформироваться под влиянием электрического поля или может индуцировать (вызвать) электрозаряд при деформации. Песок, входящий в состав смесей должен соответствовать требованиям ГОСТ 8735. Песок, содержащийся в составе асфальта, играет роль наполнителя и мелкой основы, способствует распределению давления от дороги к грунту. Без песка происходило бы вытекание битумного связующего и выдавливание наверх щебня.

Песок химически является нейтральным материалом, однако при излишнем его применении при устройстве дорог может вызывать механическое загрязнение прилегающих почв и водоемов.

Щебень представляет собой сыпучий зерновой материал, полученный в результате дробления горной породы, основные его свойства – это прочность, морозостойкость, истинная, средняя и насыпная плотности, водопоглощение и водонасыщение, зерновой состав и форма зерен, фракции.

Гравий – осадочная горная порода, состоящая из камней обтекаемой формы, которая формируется впоследствии воздействия сильного ветра, атмосферных осадков.

Щебень и гравий, входящие в состав смесей должен соответствовать требованиям ГОСТ 8267 и ГОСТ 3344. Согласно обоим государственным стандартам, материал не должен содержать в своем составе любых посторонних примесей, которые его засоряют:

- глинистых минералов (монтмориллонита, каолинита и других);
- слюд, гидрослюд и других слоистых силикатов;
- асбеста;
- органических веществ (угля, лигнита, горючих сланцев, гумусовых кислот и прочих веществ);
- минералов, не устойчивых к процессам выветривания (хлорита, цеолита, апатита, нефелина, фосфорита);
- пород и минералов, содержащих аморфные разновидности диоксида кремния (это, например, халцедон и опал);
- серо- и галогеносодержащих пород, и минералов (пирита, марказита, пирротина и других сульфидов, а также гипса, ангидрита и прочих сульфатов);
- пород и минералов, содержащих оксиды и гидрооксиды железа (магнетита, гетита и др.);

Все эти примеси считаются вредными и нежелательными. Они снижают прочность и долговечность бетона, бетонных конструкций и сооружений, а также вызывают коррозию. В связи с этим, щебеночный и гравийный материал, применяемый в строительстве дорог, можно также считать химически нейтральным, а значит также, как и песок может вызывать только механическое загрязнение почвы.

Минеральный порошок – это остаток, образующийся в процессе дробления известняковых горных пород, или отходы промпроизводства, подвергаемые тонкому помолу, должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 52129. Наиболее распространены каменная и доломитовая мука. В асфальтной смеси он является заполнителем, который повышает вяжущую способность битума. В случаях, когда отсутствуют карбонатные породы, для производства минерального порошка могут использоваться кремнеземсодержащие породы (например, перлит, кварцит), а также золошлаковые отходы (при этом появляется дополнительный положительный экологический эффект).

В случае, если количество минерального порошка вводилось в правиль-

ных пропорциях и полностью связан со связующим – негативного экологического влияния он не окажет при эксплуатации дорог. В случае, если будут иметься комки несвязанного минерального порошка, то возможно его вымывание дождевыми водами из асфальта, с дальнейшим попаданием в водоем и почву, а при ветре в атмосферу, что вызывает механическое загрязнение. При попадании в воду минеральные порошки частично растворяются, создавая химическое загрязнение тяжелыми металлами, радионуклидами, оксидами и сложными комплексными соединениями [2].

Битум – продукт нефтепереработки, регламентируется ГОСТ Р 52056. Наличие запаха в битуме свидетельствует о том, что присутствуют вещества, способные переходить из жидкого или твердого состояния в газообразное состояние. При нагревании битума выделяются такие вредные вещества, как канцерогены, фенол и производные нафталинов. Так же в битуме содержатся полиароматические углеводороды (ПАУ). Эти соединения попадают в атмосферу вместе с его парами. Они канцерогенны и при длительном воздействии могут приводить к развитию рака.

На сегодняшний день используется две технологии устройства дорожного полотна:

- горячее асфальтирование;
- холодное асфальтирование.

Каждая из них имеет свои плюсы и минусы:

Горячее асфальтирование. Смесь готовится из вязких и жидких нефтяных битумов, температура смеси не должна быть менее 120 градусов. Перед укладкой асфальта, кусок дороги, на которую будет нанесена асфальтобетонная смесь, высушивается специальной техникой [3].

Горячее-асфальтирование несмотря на большое количество преимуществ с точки зрения технологии укладки, является наиболее экологически опасным, поскольку, идет тепловое воздействие на окружающую среду, а выделяющиеся вещества, имеющие характерный запах, могут являться одной из причин тяжелых заболеваний у персонала. При нагревании смеси для горячего асфальтирования выделяются вещества и среди них третья часть соединений оказалась вредной для человеческого здоровья. Согласно исследованию, их ежедневное вдыхание может спровоцировать болезни дыхательных путей, в том числе и онкологические.

85% выделяющихся веществ имеют косвенное влияние на природу. Если сами они не вредят ни окружающей среде, ни человеку, то вот в дальнейшем при взаимодействии с определенными химическими соединениями из них получаются вторичные органические аэрозоли. Последние и отвечают за появление в больших городах смога.

Холодное асфальтирование. Смесь для холодного асфальтирования производится из старых асфальтных покрытий. Фрезеровочные машины срезают старый асфальт, дробят его на небольшие гранулы, в эту смесь добавляются минеральные добавки и производится фасовка. На место работ асфальт достав-

ляется в пакетах, не требует разогрева до высоких температур и может укладываться. Асфальтовая крошка насыпается на подготовленную подушку, разравнивается и утрамбовывается вибрационными плитами или ручным катком [4]. Холодное асфальтирование имеет высокую степень безопасности, однако с точки зрения технологических требований к качеству покрытия сильно уступает горячему. В связи с этим можно сделать вывод о необходимости проработки и дальнейшего развития процессов холодного асфальтирования.

Помимо влияния покрытия на окружающую среду во время эксплуатации, необходимо учитывать возможность дальнейшей утилизации старых покрытий.

В соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО), лом асфальтобетона и асфальтовой крошки причисляются IV классу (малоопасные отходы). Это объясняется тем, что основная экологическая опасность исходит от битума, а в течении его эксплуатации из его состава уже удалилось большое количество вредных испарений. (по классу опасности сам битум относится к 3 классу).

Подводя итоги между холодным и горячим асфальтированием можно сказать что: холодное асфальтирование наиболее безопасно для человечества поскольку оно не требует нагревания, следовательно, соответственно не выделяются вредные вещества, но с точки зрения износостойкости оно недостаточно простое для автомобильных дорог. Горячее асфальтирование с точки зрения экологии наиболее опасное, так как горячий асфальт в ходе укладки дорожного покрытия сильно загрязняет окружающую среду.

Однако в том и другом случае нельзя забывать, что от нагретого солнцем битума выделяется ничуть не меньше, чем при укладке горячим методом, при этом загрязнение носит постоянный характер в теплое время года, а не кратковременный, как при укладке и также является канцерогенным.

Таким образом, метод холодного асфальтирования является наиболее безопасным по отношению экологии, потому что во время такой укладки выделяется меньше выбросов, так как нет контакта с горячими материалами, оказывается меньшее влияние на почву, воду, атмосферу. Но при этом необходимо уменьшать содержание битумных веществ, заменяя альтернативными, например, лигнином.

Список литературы:

1. Горельшев, Н.В. Асфальтобетон и другие битумоминеральные материалы. – М.: Можайск-Терра, 1995. – 176 с.
2. Черенцова, А.А. Оценка золошлаковых отходов как источник загрязнения окружающей среды и как источник вторичного сырья // А.А. Черенцова, С.М. Олесик / ГИАБ. – 2013. – №3. – С. 230-242.
3. Перебейнос, Д.И. и др. Метод теплового контроля температурной сегрегации асфальтобетона / Вестник Евразийской науки. – 2020, №1, Т.1. – URL статьи: <https://esj.today/PDF/62SAVN120.pdf>.
4. Лупанов, А.П. и др. Холодная переработка старого асфальтобетона в

смесительной установке / Дороги и мосты. – 2019. – №2. С. 183-191.