

УДК 502.174.1: 625.061.07

ДИЗАЙН ГОРОДСКИХ УЛИЦ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Студ. Сысоева Е.В., ст. преп. Трутнёв А.А., доц. Гречаников А.В.

УО «Витебский государственный технологический университет»

Наиболее рациональным направлением утилизации промышленных отходов является их использование как техногенного сырья при получении различного вида продукции и прежде всего строительного назначения. Важнейший резерв ресурсосбережения в строительстве – широкое использование вторичных материальных ресурсов (неорганических отходов теплоэлектроцентралей и станций обезжелезивания). Одно из наиболее перспективных направлений утилизации промышленных отходов – их использование в производстве дорожных строительных материалов, что позволяет удовлетворить потребности в сырье до 40 %. Применение отходов промышленности позволяет на 10 – 30 % снизить затраты на изготовление дорожных строительных материалов по сравнению с их производством из природного сырья. Стоимость дорожного покрытия достигает 70 % от общих затрат на сооружение дороги. Поэтому устройство дорожных покрытий из местных материалов и отходов промышленности является актуальной задачей.

На кафедрах «Химия» и «Охрана труда и промышленная экология» Витебского государственного технологического университета разработана неэнергоёмкая, ресурсосберегающая, экологобезопасная технология утилизации шлама продувочной воды теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Вопрос утилизации отходов ТЭЦ, образующихся после водоподготовки, в Республики Беларусь до сих пор не решён. Например, на мини-ТЭЦ «Южная» Витебского телезавода вода берётся из реки и очищается от примесей и солей жёсткости. Поскольку в качестве коагулянта используют сульфат железа, ежемесячно образуется несколько тонн отходов, содержащих 10 – 12 % соединений железа. В результате проведённых исследований установлено, что шлам (отходы) ТЭЦ могут найти применение при изготовлении асфальтобетонных материалов.

Применяемая в дорожном строительстве органоминеральная смесь для ремонта покрытий автомобильных дорог имеет следующий состав: песчано-гравийная смесь – 62 %; щебень гранитный – 28 %; доломитовая мука – 7 %; гашёная известь – 3 %; битум нефтяной – 6 % от веса минеральных материалов. По новой технологии вся доломитовая мука заменена шламом продувочной воды ТЭЦ. В результате испытаний установлено, что сухой шлам по гранулометрическому составу и показателям качества соответствует требованиям СТБ. Доломитовая мука не всегда по качественным показателям соответствует требованиям, предъявляемым к минеральному материалу, входящему в состав асфальтобетона. Замена доломитового порошка шламом приводит к улучшению физико-механических свойств асфальтобетона.

Использование отходов ТЭЦ улучшает прочностные характеристики асфальтобетона: модуль остаточной реформации увеличивается в 2 раза, возрастает сопротивление пластическим деформациям и трещиностойкость. Стоимость дорожного покрытия уменьшается на 10 – 12 % вследствие экономии доломитовой муки. Отпадает необходимость использования доломита, который производится для сельского хозяйства. Улучшается экологическая ситуация на территории ТЭЦ. На коммунальном ремонтно-строительном дочернем унитарном предприятии «Оршанский ремонтник», входящим в состав объединения «Витебскоблремстрой», изготовлено несколько десятков тонн асфальтобетона, в составе которого вся доломитовая мука заменена неорганическими отходами ТЭЦ.

Второе направление совместных исследований, проведённых на кафедрах «Химия» и «Охрана труда и промышленная экология», – утилизация неорганических отходов станций обезжелезивания с целью получения высококачественных строительных материалов – цветной тротуарной плитки (рисунок), строительного пигмента, фасадной краски.



Рисунок – Тротуарная плитка, изготовленная из промышленных отходов

На четырёх водонасосных станциях Витебска ежегодно образуется 100 – 120 тонн железосодержащих отходов. Такое же положение и в других крупных городах Республики Беларусь.

Исследования, проведённые на кафедрах химии, охраны труда и промышленной экологии Витебского государственного технологического университета показали, что железосодержащие отходы водонасосных станций можно использовать для получения строительных материалов: цветной тротуарной плитки, строительного пигмента, фасадной краски.

В качестве сырья для производства цветной тротуарной плитки используются: цемент, песок, отходы водонасосных станций, вода. Отходы (шлам) могут быть непрокалённые и прокалённые. Тонкость помола отходов должна характеризоваться прохождением через сито 008 в количестве не менее 85 % от массы отходов. В случае необходимости шлам следует измельчать в шаровой мельнице в течение 30 минут. Влажность непрокалённых отходов не должна превышать 5 %. Размеры цветной тротуарной плитки: 30x30x8 см.

Технические характеристики цветной тротуарной плитки: марка тротуарной плитки ЗК8, класс бетона В 25, марка бетона 300, т. е. прочность на сжатие 300 МПа или 300 кг/см², количество плит в 1 м² – 11 штук, отпускная прочность: 290 кг/см², морозостойкость: 200, водопоглощение 6 %.

На основе неорганических отходов станций обезжелезивания можно получить железосодержащие пигменты и пигменты-наполнители с широкой цветовой гаммой. Поскольку Республика Беларусь не имеет собственного производства железосодержащих пигментов, а их потребность превышает 5000 т/год, в связи с возникшей проблемой замены импортного сырья и создания ресурсосберегающих технологических процессов появляется необходимость разработки технологии пигментов на базе дешёвого местного сырья. Разработка способов получения пигментов на основе шламов относится к ресурсосберегающим технологиям. Применение отечественных пигментов позволит значительно снизить (на 20 – 25 %) стоимость получаемых с их использованием изделий и материалов.

Высушенный шлам с влажностью 2 – 3 % по качественным показателям не уступает строительному пигменту типа «охра». Степень дисперсности строительного пигмента не должна превышать 150 мкм. После прокаливании отходов при 700 – 750 °С в течение 2 ч получается высококачественный пигмент, аналогичный железному сурику. В составе фасадной краски 45 – 50 % пигментов (охра и сурик) и наполнителей (мел, доломит). Новая технология позволяет заменить все пигменты и наполнители отходами станций обезжелезивания.

Тротуарная плитка – прекрасный строительный материал, который одинаково хорошо вписывается как в городские решения, так и в частные проекты. Сегодня тротуарная

плитка широко используется, как практичное, долговечное декоративное покрытие для тротуаров, открытых детских площадок, коттеджей, банков, автомобильных парковок и т. д.

Но, не смотря на такое широкое применение, данный строительный материал недооценивается в полной мере, хотя и обладает рядом достоинств. На поверхности тротуарной плитки не образуются лужи, так как вода свободно проходит через зазоры. Такое покрытие не препятствует газообмену зелёных насаждений, что положительно сказывается на экологии близлежащей территории. Если придется срочно выполнять земельные работы на участке, где положена тротуарная плитка, то её можно без труда удалить, а после окончания ремонта положить на место. Стоит заметить, что асфальтовые покрытия таким достоинством не обладают. Если тротуарная плитка получила повреждения, её легко заменить на новую. В жаркую погоду тротуарная плитка нагревается меньше, она не расплавляется, не выделяет вредных летучих соединений. Немаловажным фактором является то, что тротуарная плитка имеет большой выбор геометрических форм и широкую цветовую гамму, что позволяет выполнить любой индивидуальный заказ. Кроме того, технические характеристики тротуарной плитки – это высокая морозоустойчивость, не большой коэффициент стирания и водопоглощения при высокой твёрдости покрытия.

Чаще всего тротуарную плитку на улицах наших городов можно встретить в виде сплошного мощения одного (чаще серого) цвета либо в крайнем случае уложенной в виде примитивных узоров. Хотя возможные декоративные решения бесчисленны, и ограничиваются лишь фантазией человека.

Цель данной работы – показать декоративные возможности нового материала, предложить несколько вариантов дизайна покрытий с помощью тротуарной плитки. Для предприятий, специализирующихся на производстве тротуарной плитки, не лишним будет иметь помимо стандартного каталога продукции каталог с вариантами рисунков мощения.

Отправной точкой для разработки рисунков для мощения тротуаров стали белорусские национальные узоры. Незамысловатые узоры создают уют в серой городской среде, добавляют ей красок. Подобные орнаменты легко набираются и не требуют от рабочих большой квалификации или специального образования. Вариаций на эту тему может быть превеликое множество, всё зависит от имеющихся материалов и изначальной площади, предназначенной для мощения. В данном конкретном случае используется плитка двух наиболее часто применяемых цветов: красного и серого. Данные цвета наиболее соответствует традиции национального белорусского орнамента. Размер используемой плитки 300х300 мм.

Помимо строгих геометрических узоров с помощью тротуарной плитки можно выложить более свободные узоры, превращая, таким образом, городские тротуары в весёлые картинки. В такой свободной форме решён тротуарный рисунок под условным названием «Рыбки». В данном случае используется прямоугольная плитка размером 200х100 мм. Цветовая гамма та же, т. е. используется плитка серого и красного цвета. Плитка укладывается со сдвигом. Данный рисунок в полной мере может использоваться как в городской среде, так и в частном строительстве.

УДК 502/504:67/68

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Преп. Гончаров Ю.В.

УО «Могилевский высший колледж МВД Республики Беларусь»

Аннотация: в статье рассматривается система управления окружающей средой как неотъемлемая часть общей системы административного управления организацией, которая используется для разработки и осуществления ее экологической политики и управления