



Центр научно-технической информации и библиотек
– филиал ОАО «РЖД»

Дифференцированное Обеспечение Руководства

95/2021

«Зеленые» шпалы из серобетона

Ежегодно в мире выпускается около 4 млрд тонн самого распространенного строительного материала – цемента. Цемент получают при нагревании сырьевой смеси до температуры 1450°-1480°С в огромных клинкерных печах с использованием ископаемого топлива. Этот процесс приводит к выделению в атмосферу большого количества углекислоты, ионов тяжелых металлов, других газов и пыли. На изготовление цемента приходится до 8% мирового объема выбросов углекислого газа. Это больше, чем загрязнение атмосферы грузовым автомобильным транспортом. Экологи всего мира бьют тревогу, оценивая катастрофические загрязнения окружающей среды отходами цементного производства, а ученые ведут исследования, направленные на решение задачи снижения расхода цемента в производстве бетонных изделий. Просто снизить расход цемента нельзя, теряется качество продукции. Большинство добавок и пластификаторов дороги.

Разработанная бельгийской компанией De Bonte технология производства бетона дает основания полагать, что внесение изменений в его композиционный состав путем использования в качестве связующего вещества серы вместо цемента и воды позволит получать не только экологически чистый, но и экономически более эффективный продукт.

Одним из изделий, производимых компанией с применением серобетона стали железнодорожные шпалы Thiocrete (рис. 1). Первой к массовому использованию таких шпал приступила компания Infrabel – оператор железнодорожной инфраструктуры Бельгии. В 2020 г. она заключила с изготовителем инновационных шпал контракт на поставку

25 тыс. ед., что соответствует 10% годового объема закупок шпал данной компанией в течение ближайших 8 лет. Заказанные шпалы будет выпускать завод компании De Bonte в г. Монс (Бельгия). Массовое производство намечено запустить до конца 2021 г., но еще в марте состоялась торжественная церемония по поводу укладки первых шпал Thiocrete в путь на линии Пюре – Антверпен.



Рис. 1. Шпалы из серобетона Thiocrete

Серобетон известен как строительный материал более 30 лет. Его важным достоинством является износостойкость, которая почти в пять раз выше значений эксплуатируемых изделий на цементных вяжущих.

Поиск оптимального решения, позволившего разработать технологию производства шпал Thiocrete, занял более 2 лет. Разработка необходимого производственного оборудования была выполнена силами компании на основе опыта, накопленного в течение 20-летнего периода промышленного изготовления шпал. При этом удалось приблизительно на 70% задействовать мощности уже имевшейся поточной линии.

Основное отличие новой технологии изготовления шпал от применявшейся ранее относится к этапу производства бетона. Упор сделан на физический процесс, а не на химическую реакцию между цементом и водой. Температура перехода серобетона в жидкую фазу составляет 114°C, при этом его нагревают до 140°C, а затем подвергают автоматически регулируемому медленному охлаждению. В целом процесс занимает около 2 часов, что разительно отличается от распространенной технологии, где для полного завершения химической реакции требуется не менее 28 суток. Через 2 дня новые шпалы готовы к отправке. Немаловажно также то, что у серобетона есть много общего с обычным бетоном. У них одинаковая удельная масса и приблизительно одинаковые пределы прочности при сжатии и разрыве. Срок их службы равен 20-30 годам, но они пригодны для вторичной переработки. По данным Infrabel, серобетон воспринимает высокие динамические нагрузки, как и обычный бетон, но более устойчив к износу и воздействию химических веществ в силу меньшей восприимчивости к инфильтрации, например, воды. К недостаткам можно отнести невысокую огнестойкость, по этой причине запрещено его применение в жилищном строительстве. Однако это же свойство обуславливает меньшую потребность

в энергии на этапе производства.

При этом значительные экологические преимущества серобетона не оспариваемы. В его производстве используется сера (побочный продукт переработки углеводородного сырья), а объем выбросов углекислого газа в атмосферу составляет от 40 до 45 кг в расчете на единицу продукции по сравнению с 75 кг при производстве шпалы из обычного бетона.

Кроме того, относительно низкая температура перехода серы в жидкую фазу по сравнению с цементом (около 1500°C) характеризует серобетон как весьма эластичный материал. Это является его важнейшим преимуществом, поскольку означает, что серобетон можно использовать неоднократно, достаточно только повторно нагреть его и придать нужную форму. Обычный же бетон может быть переработан только в щебень.

Следует отметить, что новая технология не предусматривает потребления воды, что для многих стран также является важным экологическим преимуществом.

Разница шпал Thiocrete в стоимости с обычными железобетонными шпалами составляет менее 5%. Более того, в связи с наметившейся тенденцией удорожания цемента, данная технология в скором будущем может стать даже более экономичной.

Производственные мощности завода в Монсе позволяют выпускать до 200 тыс. шпал в год. Поэтому, стремясь развить успех, достигнутый при заключении бельгийского контракта, руководство компании De Vonte обращает свое внимание на рынки соседних стран. Уже в течение 2 лет шпалы Thiocrete работают на экспериментальных участках железных дорог Франции и Нидерландов. В компании надеются, что операторы инфраструктуры в этих странах последуют примеру Infrabel, обеспечив тем самым устойчивый сбыт инновационной продукции. В перспективе из серобетона в Бельгии также планируют делать края платформ.

В первую очередь рыночные перспективы, открывающиеся перед технологией Thiocrete, определяются ее экологическими достоинствами. Символично, что производимые шпалы имеют зеленоватый оттенок. Компания De Vonte в ближайшие несколько лет планирует активизировать работу с операторами железнодорожной инфраструктуры, заинтересованными в уменьшении выбросов в атмосферу парниковых газов при замене шпал. Это является вполне объяснимой и логичной целью в контексте присутствия у соответствующих стран обязательств по снижению таких выбросов.