

Реализация мероприятий по организации планово-предупредительной системы обеспечения безопасности движения поездов и ремонтных программ в хозяйствах Белорусской железной дороги позволила удовлетворить потребности в пассажирских и грузовых перевозках и сохранить материальную базу организаций Белорусской железной дороги в состоянии, удовлетворяющем условиям безопасности движения поездов.

УДК 658.7/.8.004.67

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

*Д. В. МИХАЛКО, И. А. ЧУДОВА, И. А. МАСЛОВСКАЯ  
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Дорожное строительство является весьма дорогостоящей отраслью, поэтому важно рассматривать любые варианты, при которых возможна экономия средств и различных видов ресурсов, особенно энергетических, при сохранении требуемого уровня качества получаемой продукции. Традиционно при устройстве нежесткого типа дорожной одежды автомобильных дорог используются горячие асфальтобетонные смеси. Их достойной альтернативой могут быть теплые смеси – при выборе оптимального (для конкретных условий) способа приготовления. Из-за более низкой температуры данных смесей на выходе энергозатраты, необходимые для их приготовления, значительно ниже, чем для традиционных горячих асфальтобетонных смесей. В связи с этим актуальным является сравнение методов приготовления и особенностей применения теплых асфальтобетонных смесей разного типа на основе анализа как отечественного, так и зарубежного опыта, и выявление среди них оптимального для условий Республики Беларусь.

Теплые асфальтобетонные смеси – отнюдь не новый материал в дорожной отрасли. Тем не менее полученного отечественного опыта и исследований данного вопроса недостаточно для массового производства и применения данных смесей. Возможной причиной может быть факт того, что лидеры в этом направлении (США и Германия) продвинулись слишком далеко, и не предоставляется возможным разработать собственную достойную альтернативу, а использование добавок и оборудования импортного производства сопряжено с немалыми начальными затратами при отсутствии гарантий на успех. Поэтому необходимо произвести анализ, используя результаты наблюдений за участками дорог из теплых смесей, в различных странах и условиях, а также расчет как по единовременным затратам, так и на долгосрочную перспективу при использовании того или иного метода производства.

Затраты энергии на технологические операции по приготовлению асфальтобетонной смеси на асфальтобетонном заводе (АБЗ) складываются из затрат на подготовительные операции, нагрев и перемешивание материалов. Нагрев производится для всех компонентов смеси: мелкого и крупного заполнителя, минерального порошка и добавок, а также битума. Поскольку большинство АБЗ в настоящее время работают «с колес», затратами энергии на разогрев битума при сливе и извлечении из битумохранилища можно пренебречь. Непосредственно на нагрев и сушку мелкого и крупного заполнителей расходуется более 70 % общих энергозатрат при оптимальной влажности материала. Таким образом, в климатических условиях с повышенной влажностью, в снег или дождь энергозатраты на нагрев и сушку материала будут еще выше.

Однако нельзя просто так нагреть материал до меньших температур и приготовить асфальтобетон: это скажется на вязкости битума, и, как следствие, на его адгезии, старении. Чтобы этого избежать, существует два основных способа производства теплого асфальтобетона: с применением технологий, при которых не меняется состав вяжущего; с изменением состава вяжущего.

Оба способа предполагают либо использование специальных добавок, позволяющих воздействовать на битум, разжижая его, либо особые термические процедуры при приготовлении смеси, например, использование холодного влажного песка, который добавляется непосредственно в смеситель, минуя сушку и нагрев. Испарившаяся влага разжижает битум, вспенивая его и повышая качество обволакивания материала. А сам песок нагревается за счет контакта с горячим крупным заполнителем. В зависимости от используемого метода приготовления теплой смеси может

потребоваться переоборудование АБЗ: установка дополнительных дозаторов, конвейеров, что сопряжено с дополнительными затратами.

Использование данных отечественных и зарубежных исследователей, а также проведенная интерполяция и экономический расчет позволили определить, что, несмотря на высокие расходы при использовании существующих методов производства теплых смесей и необходимых для этого добавок, экономия энергоресурсов при производстве теплых смесей по сравнению с горячими является существенной.

УДК 625,1:614.876

## **ПРОГРАММА РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА И МАСС МАТЕРИАЛОВ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ ДЛЯ СБОРКИ ЗВЕНЬЕВ РЕЛЬСОШПАЛЬНОЙ РЕШЕТКИ**

*В. Л. МОИСЕЕНКО, В. И. ЖИГАР, Н. В. МОИСЕЕНКО*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Применение мобильного комплекса для сборки рельсошпальной решетки повышает уровень механизации процесса сборки в сравнении со стационарными звеносборочными базами путевых машинных станций. Это достигается путем применения специализированных станков для сборки. Станки позволяют повысить производительность работ, снизить уровень ручного труда, уменьшить нормы времени на сборку звеньев. Повышение уровня механизации также означает, что для сборки необходимо задействовать меньшее число работников и, следовательно, снизить затраты на оплату труда.

Рельсошпальная решетка железнодорожного пути на бетонных шпалах собирается из различных материалов верхнего строения пути. В зависимости от типа скрепления (СБ-3 или КБ) число таких элементов пути различно. Предприятия Белорусской железной дороги, осуществляющие сборку рельсошпальной решетки, ведут строгий учет расходуемых материалов верхнего строения пути, идущих на сборку звеньев. Расчет количества этих материалов выполняется техниками предприятия вручную. В зависимости от длины собираемого участка (количества звеньев) работники выполняют расчет количества необходимых материалов, их массы и стоимости для заполнения отчетной документации. Данный расчет занимает много времени. Также при прогнозировании закупок материалов или оценке производственных мощностей звеносборочной базы данный расчет необходимо повторять для различных условий. Это приводит к неоправданно большим затратам времени.

Поэтому была разработана специализированная программа для расчета количества и масс материалов верхнего строения пути, используемых для сборки звеньев рельсошпальной решетки железнодорожного полотна.

Применение этой программы позволяет существенно сократить время на математические расчеты, ранее выполнявшиеся вручную, что повышает производительность труда. Из расчетов исключается человеческий фактор, т. е. вероятность ошибки в расчетах резко снижается. В современных условиях работы, согласно системе менеджмента качества, предприятие должно оценивать риски, способные повлиять на производственный процесс. Для звеносборочных баз одним из таких рисков является недостаток материалов верхнего строения пути для сборки рельсошпальной решетки, что может привести к невыполнению плана по ремонту железнодорожных путей. Программа позволяет быстро и точно рассчитать количество необходимых материалов исходя из различных условий (длина собираемого участка, тип скрепления, эпюра шпал, длина и тип рельсов) оценить производственные мощности звеносборочной базы, сделать вывод о целесообразности закупок тех или иных материалов верхнего строения пути.

В результате использования предлагаемой программы повышается производительность труда за счет существенного ускорения математических расчетов, также из расчетов исключается человеческий фактор. Программа позволяет точно спрогнозировать затраты материалов на сборку рельсошпальной решетки, оценить риски и мощности производственной базы, упростить труд работников при составлении отчетной документации по расходуемым материалам верхнего строения пути.