

В. В. Жук, Н. В. Кривецкая

О ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗНОШЕННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Серьезной проблемой для всех высокоразвитых стран является утилизация непригодных для восстановления протектора автомобильных покрышек, объем образования которых в среднем составляет 2,0...5,0 кг/год на душу населения. По данным экспертов, на планете скопилось около 40 млн тонн отработанных покрышек. Ежегодный прирост «производства старых шин» в странах СНГ составляет 1 млн тонн, в Беларуси – около 60 тысяч тонн [1].

В настоящее время в мире применяется целый ряд технологий по переработке и утилизации изношенных покрышек. Изношенные покрышки механическим способом перемалывают в крошку, которая используется в качестве добавок, улучшающих свойства асфальтобетонной смеси, а выделенный металлокорд с остатками резины поступает на переплав или используется в качестве дисперсной арматуры при производстве тяжелых бетонов. Практикуется сжигание автомобильных покрышек как топлива в печах производства цемента и в топках электростанций. Предприятия области поставляют изношенные автомобильные покрышки на ОАО «Красносельскстройматериалы», где запущена в эксплуатацию установка по сжиганию 23 тонн шин в год [2].

Перечисленные способы переработки изношенных шин требуют больших затрат энергоносителей, что делает утилизацию отходов нерентабельной, особенно в последнее время, из-за высоких цен на топливо. Не следует забывать и о том, что при горении резины в воздух попадают сильнейшие концентраты, что явилось одной из причин запрета сжигания шин в странах Евросоюза [1].

Одним из способов полезного использования изношенных автомобильных покрышек является их применение в качестве строительного материала. Из утилизированных шин сооружают искусственные рифы для размножения рыбы, участки берега, размываемые водой, покрывают гибким ковром из покрышек, защищают дамбы и обваловывают пруды – отстойники промышленных предприятий [3]. Это позволяет не только утилизировать изношенные шины, но и снизить расход камня, щебня и бетона, традиционно применяемых для этих целей.

Кафедрой строительных конструкций Брестского государственного технического университета предложены конструктивные решения стен временных сооружений из изношенных автомобильных покрышек, позволяющие увеличить несущую способность, снизить металлоемкость и трудоемкость стен зданий [4, 5].

Стена временного сооружения [4] содержит автомобильные покрышки с секториальными вырезами, уложенные штабелями, примыкающими друг к другу (рисунок 1, а). В угловых, торцевых и промежуточных штабелях установлены несущие сваи. Применение предлагаемой конструкции позволяет увеличить устойчивость стены, более широко использовать теплоемкие эффективные заполнители, увеличить расстояние между несущими сваями (более чем в 2 раза) и тем самым значительно снизить материалоемкость и стоимость временного сооружения. Стена временного сооружения [5] состоит из уложенных (с перевязкой швов) рядов автомобильных покрышек (рисунок 1, б). Покрышки соединены поддерживающими элементами, выполненными в виде вертикальных стержней, снабженных коротышами и установленных внутри каждой покрышки на расстоянии, равном ее внутреннему диаметру.

На поддерживающие элементы, заранее заанкеренные в фундаменте, выполненные в виде вертикальных стержней с коротышами, укладывают автомобильные покрышки первого ряда так, чтобы боковые поверхности внутренней части зафиксировались на коротышах, а затем таким же образом укладывают последующие ряды покрышек.

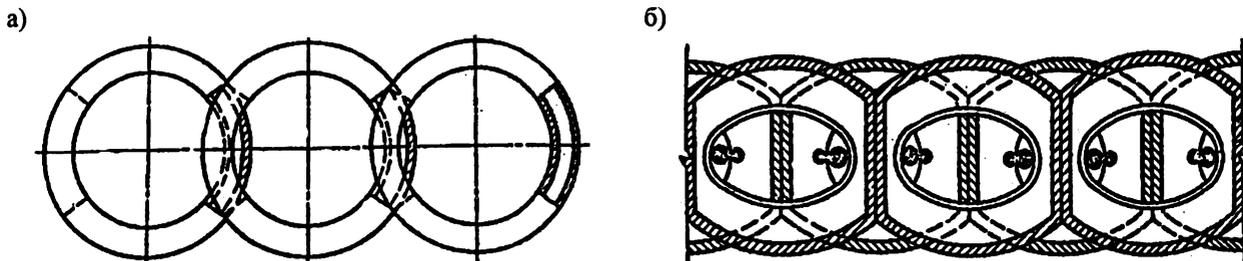
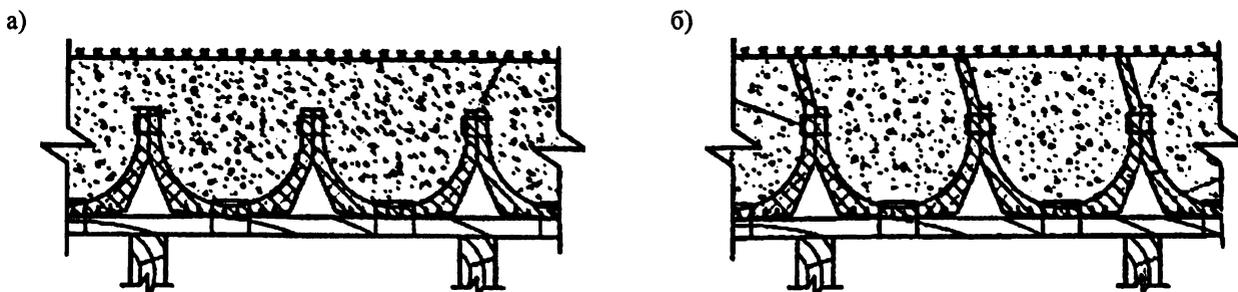


Рисунок 1 – Варианты соединения автомобильных покрышек

Изношенные автомобильные покрышки могут использоваться и для ограждающих конструкций, например, как элементы скатной крыши [6]. Зеленая крыша (рисунок 2) состоит из несущей стропильной конструкции, дощатого настила, гидроизоляции, выполненной гофрированной из симметричных или асимметричных разверток изношенных автомобильных шин, соединенных между собой герметиком и проволочными скобами, почвосмеси и травяного покрытия.



а) вариант с симметричными развертками изношенных автомобильных шин;
б) вариант с асимметричными развертками изношенных автомобильных шин

Рисунок 2 – Варианты конструктивного решения зеленой крыши

Возведение зеленой крыши осуществляется следующим образом: по несущим стропильным конструкциям с помощью гвоздей крепится сплошной дощатый настил. По настилу, начиная со свеса крыши, укладывают гидроизоляцию из симметричных или асимметричных разверток изношенных автомобильных шин под углом $\beta = 90^\circ - 4\alpha/3$ к коньку крыши, где α – угол наклона ската крыши к горизонту. Наружная поверхность боковин разверток шин промазывается герметиком, и с помощью проволочных скоб развертки шин соединяются между собой и крепятся к дощатому настилу. На гидроизоляцию укладывается почвосмесь, и выполняется устройство травяного покрытия.

Технико-экономическое исследование разработанных строительных конструкций из изношенных шин показало, что стоимость зданий и сооружений уменьшается в несколько раз.

Список литературы

1. Жданович, И. Мимо свалки / И. Жданович // СБ. Беларусь сегодня. – 2007. – 7 марта.
2. Попко, И. Тянем резину. В печь! / И. Попко // СБ. Беларусь сегодня. – 2008. – 22 января.
3. Жук, В. В. Использование амортизованных шин в гидротехническом строительстве / В. В. Жук // Водохозяйственное строительство и охрана окружающей среды: труды междунар. науч.-практ. конф. по проблемам водохозяйственного, промышленного и гражданского строительства и экономико-социальных преобразований в условиях рыночных отношений / под ред. В. Е. Валуева. – Биберах – Брест – Ноттингем: Центр Трансфера Технологий (ЦТТ), TEMPUS TACIS, 1998. – С. 100–104.
4. Стена временного сооружения: а. с. 1649056 СССР, МКИ⁵ Е 04 В 2/02 / В. В. Жук, В. Н. Черноиван, П. В. Шведовский, Ю. А. Ницкий; Брестский инженерно-строительный ин-т. – № 4638097 / 33; заявл. 24.11.88; опубл. 15.05.91 // Открытия. Изобрет. – 1991. – № 18. – С. 121.
5. Стена временного сооружения: а. с. 1649057 СССР, МКИ⁵ Е 04 В 2/02 / В. В. Жук, В. Н. Черноиван, П. В. Шведовский, Ю. А. Ницкий; Брестский инженерно-строительный ин-т. – № 4655829 / 33; заявл. 27.02.89; опубл. 15.05.91 // Открытия. Изобрет. – 1991. – № 18. – С. 121.

6. Зелена крыша: пат. 8316 Респ. Беларусь МПК (2006.01) E 04 B 7/12 / В. В. Жук, Е. В. Лещук; заявитель Брест. гос. техн. ун-т. – № u 20110930; заявл. 16.11.11; опубл. 16.03.12 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 3 (86). – С. 243.

The article focuses on the basic solutions how to use worn-out automobile tires in load-bearing and protecting constructions of buildings.

Жук В. В., Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь.

Кривецкая Н. В., Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь, e-mail: Natalka-008@yandex.by.