

Максимальная часовая интенсивность дождя определяется (с 0,33-3%) от заданной вероятности превышения по разработанной автором карте-схеме распределения  $q$ , по территории Непала.

Величины коэффициентов редукции часовой интенсивности дождевых осадков определяются по зависимости  $k_r=f(A)$ :

$A, \text{ км}^2$ .....	0,0001	0,005	0,05	1	100	1000	10000
$k_r$ .....	3,5	2,0	1,4	0,89	0,55	0,35	0,20

Коэффициент редукции максимального дождевого стока определяется по формуле:

$$\varphi = 1/(A + C)^n \quad (3)$$

где  $C$  – поправочный коэффициент на редукцию в зоне малых водосборов, равный 1, 0 для условий Непала;  $n$  – переменный показатель степени редукции в зависимости от размеров водосбора.

Величины коэффициента  $\varphi$  определяются по следующим соотношениям:

$A, \text{ км}^2$ .....	0,0001	0,005	0,1	1	5	10	100
$\varphi$ .....	0,98	0,86	0,69	0,54	0,44	0,36	0,21

Коэффициент склонового стока  $\alpha_3$  для разных вероятностей превышения определяется по следующим соотношениям:

ВП, %.....	0,33	1	2	3
$\alpha_3$ .....	1-0,85	0,85-0,80	0,80-0,70	0,70-0,60

Исследования показали, что разработанную автором формулу (1) можно применять в различных условиях неузученности. Так, при дальнейшем накоплении данных по расходам воды и дождевым осадкам все расчетные коэффициенты могут быть детализированы для любых водотоков, пересекаемых дорогой.

Для уточнения этих коэффициентов могут быть использованы данные краткосрочных полевых обследований водотоков, выполненных при инженерных изысканиях автомобильных дорог или объектов другого народнохозяйственного назначения (гидротехнических, гидромелиоративных, водохозяйственных и др.), а также метеорологические и гидрологические обследования, которые целесообразно проводить сразу после выпадения и прохождения редких по силе дождей и ливней. Расчетная формула (1) может быть методической основой для целенаправленного проведения таких экспресс-обследований.

Разработанная методика расчета максимальных расходов воды может быть рекомендована не только для использования при разработке мероприятий по защите автомобильных дорог от наводнений, но и в качестве основы для разработки национальных строительных норм по определению гидрологических характеристик для различных нужд народного хозяйства Непала.

## Использование шлака при строительстве основных слоев дорог

Канд. техн. наук М.КРАЙЧОВИЧ

(Технический Университет, г. Кошице, Словакия),  
д-р техн. наук, проф. И.ЛЕОНОВИЧ (БГПА, Белоруссия)

В восточнославянском регионе в качестве вторичного сырья собираются промышленные отходы Восточнославянских металлургических заводов в количестве около 20 млн. т. В настоящее время злот отвал занимает около 80 га сельскохозяйственных угодий и является большой экологической опасностью для жителей г. Кошице. В отвале, состоящем из смеси семи видов отходов, большую часть составляют доменный и перелыный шлаки (преимущественно используют доменный шлак, который возникает при производстве сырого железа).

Из доменного шлака производятся гранулят, пемза и доменный гравий. Для строительства дорог используют несортированный доменный гравий, а также сортированный по фракциям. На кафедре геотехники и дорожного строительства обсуждалась возможность его применения главным образом в уплотненных основных слоях дорог. Физические свойства доменного шлака определены путем отбора проб: "свежего", который был отобран сразу из металлургического производства, и "выдержанного", который несколько лет хранился в сухом отвале.

В результате испытаний было получено, что доменный шлак фракций 0-16 и 16-32 можно использовать в основных слоях в качестве камня, укрепленного цементом (стандарт ЧСН 73 6189) и в укатанном бетоне. С точки зрения требований стандартов к зернистости, у бетона сортированного доменного шлака имеется очень низкая доля зерен в диапазоне фракции 0, 0,063 – 0, 250. Такой шлак в принципе годится для основных слоев укрепленных цементом, например, цементная стабилизация, камень, укрепленный цементом, с условием добавления шлака фракции 16-32, а также оснований из укатанного

бетона. На основании результатов исследований можно констатировать, что вопреки большой водопоглощаемости, шлаки имеют очень хорошую устойчивость к действию климатических условий, необходимые форму зерен и плотность.

Доменный шлак из ВСЖ, как и все вторичное сырье, очень вариабильный с точки зрения физических свойств. Его химический, минералогический и зерновой составы находятся в границах, отвечающих требованиям стандарта. Его можно эффективно использовать в основных слоях дорог укрепленных главным образом цементом.

До сих пор мало используемым вторичным сырьем в дорожном строительстве является перелыный шлак ВСЖ, который возникает в процессе закрытого металлургического цикла при производстве стали.

Оцениваемый перелыный шлак, отобранный из отвала ВСЖ Кошице, был отлит специально и от нормально производимого отличался меньшим содержанием СаО. Нами рассматривалась возможность замены натурального дробленого камня фракции 8-16 мм, перелыным шлаком ВСЖ фракции 8-16 мм.

Особое внимание было уделено определению химического состава шлака, затем определялся индекс формы и доля зерен с индексом формы 3 и больше, плотность шлака при обвации, морозостойкость, водопоглощение и способность распадаения шлака при длительном водонасыщении. На основании объема веса, водопоглощаемости и визуального осмотра перелыный шлак можно разделить на четыре вида: плотные 1, компактные части (с закрытой поверхностью); плотные 2, части с некомпактной поверхностью; пористые части, поры до величины 1 мм можно обнаружить на целом разрезе зерна; светло-коричневые зерна, находящиеся только во фракциях 4-8 и 8-16 мм; части стали – после дробления больших зерен возможно было видеть, что у некоторых имеются внутри части стали диаметра 1-2 мм.

На основании проведенных исследований можно говорить о том, что перелыный шлак ВСЖ является пригодным материалом для неуплотненных и уплотненных основных слоев дорог, обработанных органическими вяжущими