

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ  
НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(СОЮЗДОРНИИ)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО ПРИМЕНЕНИЮ ШЛАКОМИНЕРАЛЬНЫХ  
И ЦЕМЕНТОМИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
В ОСНОВАНИЯХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД**

**Москва 1979**

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(СОЮЗДОРНИИ)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

ПО ПРИМЕНЕНИЮ ШЛАКОМИНЕРАЛЬНЫХ  
И ЦЕМЕНТОМИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
В ОСНОВАНИЯХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

*Одобрены Минтрансстроем*

**Москва 1979**

УДК 625.731.7:691.33:624.138.232.1 (075.5)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ  
ШЛАКОМИНЕРАЛЬНЫХ И ЦЕМЕНТОМИНЕРАЛЬНЫХ МА-  
ТЕРИАЛОВ В ОСНОВАНИЯХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД. Союз -  
дорнии. М., 1979.

Приведены требования к каменным материалам (природным тяжелым и искусственным легким), применяемым в основаниях дорожных одежд, к портландцементу, к вяжущим на основе гранулированных доменных шлаков без добавок активаторов, а также с добавками активаторов-извести, цемента и др.

Найдены корреляционные зависимости между активностью шлакового вяжущего в возрасте 28 суток и активностью, определяемой ускоренными методами, между активностью в возрасте 28 суток и 90, 180, 360 суток. Приведены ориентировочные расходы вяжущего в зависимости от его марки для получения требуемых марок по прочности цемента- и шлакоминеральных материалов.

Изложены основные свойства обработанных материалов, причины их разрушения, а также технологическая конструкция оснований.

Даны основные принципы конструирования дорожных одежд с основаниями из цемента- и шлакоминеральных материалов.

Табл.19, рис.26.

**УДК 625.731.7:691.33:624.138.232.1 (075.5)**

### **Предисловие**

Шлаки черной металлургии являются крупным резервом пополнения дорожно-строительных материалов.

Как показывают исследования, шлаки в зависимости от физико-механических характеристик целесообразно использовать в качестве заполнителя или вяжущих при строительстве оснований дорожных одежд из необработанных и обработанных вяжущими материалами. Решение этой проблемы позволит существенно улучшить качество оснований и расширить номенклатуру материалов, применяемых в этом слое дорожной одежды.

На основе проведенных Союздорнии исследований и опытных работ разработаны "Методические рекомендации по применению шлакоминеральных и цементоминеральных материалов в основаниях дорожных одежд" в развитие действующих ГОСТов, СНиПов и Технических указаний.

"Методические рекомендации" разработали канд.техн. наук В.С.Исаев, инженеры Н.А.Еркина, М.Ф.Фомина.

Все замечания и предложения просьба направлять по адресу: 143900 Московская обл., Балашиха-6, Союздорнии.

## **I. Каменные материалы**

**1.1. Для устройства оснований рекомендуется применять следующие материалы:**

сти структуры должен удовлетворять требованиям ГОСТ 3344-73, а щебень пористый из металлургического шлака (шлаковая пемза) – ГОСТ 9760-75. Объем шлаковой продукции приведен в приложения

Таблица 1

| Максимальная<br>маленькая<br>крупность, мм | Полный остаток на сите, %, с размером отверстий, мм |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                            | 40                                                  | 20    | 10    | 5     | 2,5   | 1,25  | 0,63  | 0,28  | 0,14  | 0,071 |
| 40                                         | 0                                                   | 20-40 | 40-65 | 50-80 | 60-88 | 70-93 | 75-96 | 80-97 | 85-98 | 90-99 |
| 20                                         |                                                     | 0     | 20-40 | 40-65 | 50-80 | 60-88 | 70-93 | 75-96 | 80-97 | 85-98 |
| 10                                         |                                                     |       | 0     | 20-40 | 40-65 | 50-80 | 60-88 | 70-93 | 75-96 | 80-97 |
| 5                                          |                                                     |       |       | 0     | 20-40 | 40-65 | 50-80 | 60-88 | 70-93 | 75-96 |

Таблица 2

| Конструктивный<br>элемент дорож-<br>ной одежды | Марка материала по морозостойкости в зависимости от<br>категории дороги и климатических условий |                |        |              |                |                             |         |                |                             |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|--------------|----------------|-----------------------------|---------|----------------|-----------------------------|
|                                                | I-II                                                                                            |                |        | III          |                |                             | IV-V    |                |                             |
|                                                | суро-<br>вые                                                                                    | умерен-<br>ные | мягкие | суро-<br>вые | умерен-<br>ные | мягкие                      | суровые | умерен-<br>ные | мягкие                      |
| Покрытие . . . .                               | Не применяется                                                                                  |                |        |              |                |                             | 50      | 25             | 15                          |
| Основание                                      |                                                                                                 |                |        |              |                |                             |         |                |                             |
| верхний слой                                   | 50                                                                                              | 25             | 15     | 50           | 25             | 15                          | 25      | 15             | 15                          |
| нижний слой                                    | 25                                                                                              | 25             | 15     | 25           | 15             | Не кон-<br>троли-<br>руется | 25      | 15             | Не кон-<br>троли-<br>руется |

## 2. Вяжущие

2.1. Для устройства оснований дорожных одежд в качестве вяжущих

при

2.9. Шлаковое вяжущее должно удовлетворять требованиям табл.3.

Таблица 4

| Состав вяжущего                                                                | Содержание компонентов вяжущего, %<br>для получения шлакового вяжущего марок |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                | 50                                                                           | 100   | 200   | 300   | 400   |
| Шлак, недробленый ( $S = 100 \text{ см}^2/\text{г}$ ) . . . .                  | 85-90                                                                        | 75-80 | 60-65 | 45-55 | -     |
| Цемент . . . . .                                                               | 10-15                                                                        | 20-25 | 35-40 | 45-55 | -     |
| Шлак с 15% частиц мельче 0,071 мм ( $S = 300 \text{ см}^2/\text{г}$ ) . . . .  | 90-95                                                                        | 85-90 | 75-80 | -     | -     |
| Цемент . . . . .                                                               | 5-10                                                                         | 10-15 | 20-25 | -     | -     |
| Шлак с 30% частиц мельче 0,071 мм ( $S = 1200 \text{ см}^2/\text{г}$ ) . . . . | 95-97                                                                        | 90-95 | 85-90 | 75-80 | -     |
| Цемент . . . . .                                                               | 3-5                                                                          | 5-10  | 10-15 | 20-25 | -     |
| Шлак с 90% частиц мельче 0,071 мм ( $S = 3000 \text{ см}^2/\text{г}$ ) . . . . | 98-99                                                                        | 95-97 | 90-95 | 85-90 | 75-80 |
| Цемент . . . . .                                                               | 1-2                                                                          | 3-5   | 5-10  | 10-15 | 20-25 |

Примечание. Применялся цемент марки 400.

лать по зависимостям между прочностью вяжущего в различных возрастах (см. приложение 6, рис. 3, 4):

$$R_{сж}^{28} = 22 + 1,87 R_{проп} \quad \text{при } K_{кор} = 0,65;$$

$$R_{сж}^{28} = 34,3 + 1,1 R_{сж}^7 \quad \text{при } K_{кор} = 0,94;$$

$$R_{сж}^{90$$

вышается с увеличением удельной поверхности шлака и содержания активатора по зависимостям, приведенным в приложении 7 (рис.1), а также во времени (см.приложение 7, рис.2).

Марка вяжущего определяется по ГОСТ 3344-73.

Ориентировочные составы вяжущего для получения различных марок вяжущего приведены в табл.6.

Таблица 6

| Удельная поверхность шлака, см <sup>2</sup> /г | Содержание извести, % | Марка вяжущего |
|------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| 100                                            | 5-10                  | 50             |
| 1200                                           | 0,5-10                | 50-150         |
| 3000                                           | 0,5-10                | 50-200         |

2.17. Рост активности шлакового вяжущего с добавками извести во времени определяется следующими зависимостями (см.приложение 7, рис.3,4):

$$R_{сж}^{28} = 11,9 + 2,2 R_{проп} \quad \text{при } K_{кор} = 0,77;$$

$$R_{сж}^{28} = 20,1 + 1,16 R_{сж}^7 \quad \text{при } K_{кор} = 0,94;$$

$$R_{сж}^{90} = 1,53 R_{сж}^{28} - 10,7 \quad \text{при } K_{кор} = 0,9;$$

$$R_{сж}^{180} = 1,44 R_{сж}^{28} - 2,5;$$

$$R_{сж}^{360} = 2,5 R_{сж}^{28} - 28.$$

2.18. Физико-механические показатели шлакового вяжущего с добавкой извести, установленные при испытании ускоренными и стандартными методами, должны удовлетворять требованиям табл.7.

Таблица 7









Таблица





















## **П Р И Л О Ж Е Н И Я**

























































