

## Лабораторная работа №7

### Определение фактического водоцементного отношения в бетонной смеси

Для определения фактического водоцементного отношения в бетонной смеси необходимы следующие реактивы и растворы: азотная кислота (ГОСТ 5850—72); фенолфталеин — 1%-ный спиртовой раствор; хромат калия — 10%-ный раствор (ГОСТ 4233—77); хлорид натрия — 0,1 м раствор; нитрат серебра (ГОСТ 1277—75) — 0,1 н титрованный раствор. Титр раствора устанавливают по хлориду натрия. Для этого измеряют 10 мл 0,1 н раствора хлорида натрия и титруют нитратом серебра с добавлением 1 мл 10%-ного раствора хромата натрия. Титр раствора серебра (Т), выраженный в мг·экв/мл NaCl рассчитывают по формуле

$$T = 0,1V/V_1,$$

Где V — количество 0,1 н раствора NaCl, взятое на титрование, мл;  $V_1$  — количество раствора AgNO<sub>3</sub>, израсходованное на титрование, мл.

Определение фактического водоцементного отношения в бетонной смеси производится следующим образом. Сразу после приготовления бетонной смеси из нее отвешивают в фарфоровый стакан 2 кг смеси и приливают из пипетки 100 мл раствора хлорида натрия, титр которого предварительно точно установлен.

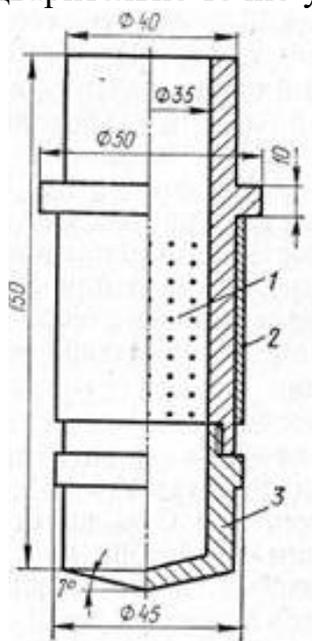


Рисунок 7.1. Прибор для отсасывания жидкости: 1 — цилиндр с отверстиями; 2 — фильтр; 3 — нижний стакан.

Смесь тщательно перемешивают фарфоровым шпателем в течение 30 с. Затем в бетонную смесь погружают прибор для отсасывания жидкости (рис. 7.1) и в течении 30 с производят отсос под вакуумом, для создания которого можно использовать бытовой пылесос. Из отсосанной жидкости отбирают пипеткой 5 мл жидкости и отливают ее в коническую колбу вместимостью

100 мл. Время с момента затворения бетонной смеси до отбора пробы не должно превышать 3 мин. В колбу приливают 20мл дистиллированной воды, одну каплю раствора фенолфталеина и по каплям добавляют разбавленный раствор льяняной кислоты до исчезновения окраски фенолфталеина. После нейтрализации раствора приливают 1 мл хромата калия и титруют раствором нитрата серебра до появления красноватой окраски.

На основании результатов двух-трех титрований рассчитывают концентрацию  $C_2$  хлоридов в отобранном из бетонной смеси растворе:

$$C_2 = TV_3/V$$

где  $T$  — титр раствора  $AgNO_3$ , установленный по  $NaCl$  мг•экв/мл;  $V$  — объем раствора, отобранного из бетонной смеси, взятой на титрование, мл;  $V_3$  — объем раствора  $AgNO_3$ , израсходованный на титрование, мл.

После извлечения жидкости из бетонной смеси прибор для отбора пробы разбирают, моют, сушат, устанавливают чистый фильтр для новых испытаний. Бетонная смесь, отобранная для опыта, использованию не подлежит. Зная концентрацию хлоридов, можно вычислить фактическое содержание воды в бетонной смеси и водоцементное отношение. Для расчета исходят из соотношения:

$$C_1V_1=C_2V_2 \quad (1)$$

где  $C_1$  — концентрация раствора хлорида натрия, мг•экв/мл;  $V_1$  — объем раствора  $NaCl$ , введенный в бетон, мл;  $C_2$  — концентрация хлорида натрия в отобранном из бетона растворе, мг•экв/мл;  $V_2$ —общий объем жидкости в отвешенном количестве бетона после введения раствора  $NaCl$ , мл. Так как

$$V_2= V_1+ V_0 \quad (2)$$

где  $V_0$  — фактическое содержание жидкости (мл) в 2 кг бетонной смеси; остальные обозначения те же, что и в предыдущей формуле; то подставив в (1) уравнение (2)-ое, получим

$$C_1V_1=C_2(V_1+V_0),$$

откуда фактическое содержание воды в отобранной пробе

$$V_0=V_1(C_1-C_2)/C_2.$$

Соотношение цемента в отобранной пробе (массой 2 кг) рассчитывают исходя из фактического состава бетона на  $1м^3$ .

Зная содержание цемента в отобранной пробе бетонной смеси и содержание в ней воды ( $V_0$ ), фактическое водоцементное отношение

$$B/\Omega_{\text{факт}}=V_0/\Omega.$$

Продолжительность опыта не превышает 15 мин.