

УДК 691.001.4 : 620.1

З. А. Ацагорцян

Метод определения объемного веса зерен пористого песка

(Представлено академиком АН Армянской ССР А. Г. Назаровым 26/IX 1968г.)

Объемный вес (γ_0 в г/см³) зерен пористого щебня или гравия (в куске) устанавливается расчетным путем (1). Для пористого песка таких пор нет метода определения объемного веса зерен. Препятствием для такого определения является отсутствие способа определения межзерновых пустот пористого песка.

Способ принятый для пористого щебня нельзя распространить на пористый песок, поскольку сливать полностью всю воду из межзерновых пустот песка невозможно — между мелкими зернами песка вода удерживается капиллярными силами. Кроме того, адсорбированная на поверхности песчинок влага оказывает существенное влияние на плотность укладки, между тем как для щебня оно не чувствительно благодаря сравнительно большому весу щебенки.

Для определения объема межзерновых пустот (пустотности) пористого песка предложен метод (2), который дает условную величину пустотности песка, связанную с расходом цементного теста в растворе.

Нами разработан прямой метод определения пустотности или объемного веса зерен пористого песка, позволяющий выявить истинные значения этих величин.

Известно, что объемный насыпной вес песка увеличивается с влажностью вследствие более рыхлой укладки зерен влажного песка, что связано с адсорбированной пленкой воды на поверхности зерен.

В пористом влажном песке влага находится как в порах зерен, так и на их поверхности и в межзерновом пространстве.

Если насыщенный водой пористый песок равномерно подсушить, то занимаемый им объем постепенно уменьшится. Когда испарится вся влага, содержащаяся в межзерновом пространстве и на поверхности зерен, но поры останутся еще заполненными водой, объем песка будет равен объему сухого песка. Следовательно, периодическим измерением объема равномерно подсушиваемого песка можно установить момент, когда в нем останется влага лишь в порах зерен. В таком состоянии уже нетрудно

но определить пустотность или объемный вес зерен песка обычным способом, принятым для плотных песков.

Чтобы доказать возможность такого состояния пористого песка и возможность установления момента, когда наступает это состояние, нами проведены специальные опыты. Они показали, что периодические определения объема взятой навески насыщенного водой песка при медленной и равномерной его сушке с постоянным перемешиванием дают возможность точно установить момент, когда его объем, постепенно уменьшаясь, достигает первоначально измеренного объема сухого песка. При этом влага, содержащаяся внутри зерен песка (в порах зерен), сохраняется полностью. Для иллюстрации этого положения на рис. 1 приведена кривая 2 изменения объема водонасыщенного анийского пемзового песка при равномерной его подсушке.

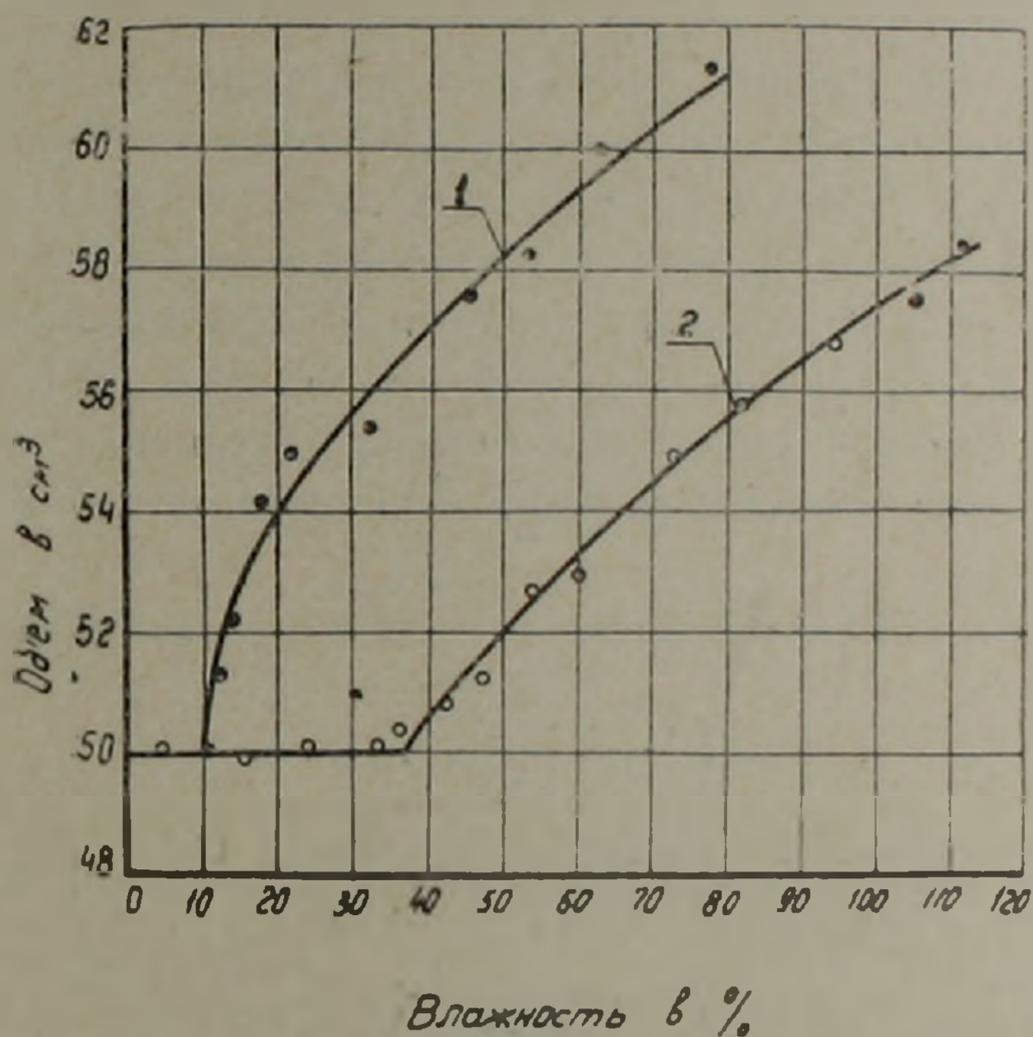


Рис. 1. Зависимость объема пемзового песка от его влажности. 1— гидрофобизированный песок; 2— негидрофобизированный песок

Объем взятой навески песка в сухом состоянии составлял 50 мл. Как видно, водонасыщенный песок в процессе сушки достигает этого же объема в момент, когда содержание в нем воды составляет 35,7%, что вполне соответствует мыслимому водонасыщению зерен пемзового песка, если сопоставить его с установленным водонасыщением анийского пемзового щебня—46,2% и кусковой пемзы—70,8% (3).

С целью увеличения точности определения целесообразно предварительно гидрофобизировать пористый песок кремнийорганическими соединениями, например: эмульсией полиэтилгидросилоксана (ГКЖ-94) или раствором этил- или метилсиликоната натрия (ГКЖ-10 или ГКЖ-11).

При этом резко уменьшается водопоглощение песка (кривая / на рис. 1). Благодаря этому соответственно уменьшается влияние возможной ошибки в определении внутренней влажности песка на конечный результат определения объемного веса зерен пористого песка.

Технология гидрофобизации проста. Рекомендуется погружать песок в гидрофобизирующую жидкость, оставлять в ней на сутки, после чего отцедить на сите и высушить.

Исходя из изложенного, предлагается следующая методика определения объемного веса зерен пористого песка (или пепла):

1. Пробу пористого песка гидрофобизировать 10%-ой водно-эмульсией ГКЖ-94, высушить до постоянного веса и отобрать из него навеску определенного объема (например 50 мл).

2. Навеску насытить водой под вакуумом с остаточным давлением не более 20 мм рт. ст.

3. Медленно подсушить навеску с непрерывным перемешиванием (вначале в сушильном шкафу, при температуре 105—110°С, затем в воздухе комнатной температуры) и периодически определять ее объем до момента достижения первоначального объема сухого песка. В этот момент определить вес навески и вычислить содержащуюся в нем внутреннюю (в порах зерен) влагу в процентах от веса (W).

4. Немедленно произвести определение объемного веса водонасыщенных зерен (γ_1) пикнометрическим способом по ГОСТ 8735—65 для плотного песка (4).

5. Рассчитать объемный вес сухих зерен (γ_0) по формуле:

$$\gamma_0 = \gamma_1 \cdot \left(1 - \frac{W}{100}\right). \quad (1)$$

Объем межзерновых пустот песка ($V_{\text{пуст}}$) в процентах может быть вычислен по формуле:

$$V_{\text{пуст}} = \left(1 - \frac{\gamma_n}{1000\gamma_0}\right) \cdot 100, \quad (2)$$

где γ_n — объемный насыпной вес песка, определяемый по ГОСТ 9758—61.

Научно-исследовательский институт
камня и силикатов

Զ. Ա. ՀԱՅԱԴՈՐՇԱՆ

Մակուտկեն ավազի հատիկների ծավալային կշիռը որոշելու մեթոդ

Մակուտկեն խճի հատիկների ծավալային կշռի որոշման գոյություն ունեցող մեթոդը չի կարելի կիրառել ավազի համար, որովհետև նրա միջհատիկային տարածությունից չուրը լրիվ թափահարվոր չէ՝ խանգարում են ավազի մանր հատիկների միջև գոյություն ունեցող մազականոթյան ուժերը:

Առաջարկվող մեթոդը հիմնված է այն երևույթի վրա, որ խոնավ ավազը միշտ ավելի մեծ ծավալ է գրավում, քան չորը: Ուստի աստիճանաբար շորացնելով չրահագեցած ծակուտկեն ավազը և պարբերաբար չափելով նրա ծավալը, կարելի է հասնել այն դրույթյան, որ չուրը լրիվ հեռանա:

ավազի միջհատիկային տարածությունից: Այդ դեպքում նրա ծավալը հավասար կլինի շոր ավազի ծավալին, թեև հատիկների ծակոտիները դուրս հագեցած կլինեն չրով: Այնուհետև այդպիսի ավազի հատիկների ծավալային կշիռը կարելի է որոշել խիտ (ոչ ծակոտկեն) ավազի համար դոյություն ունեցող մեթոդով, հաշվի առնելով հատիկների ներքին խոնավությունն ըստ (1) բանաձևի: Միջհատիկային դատարկությունների ծավալը կարելի է հաշվել (2) բանաձևով:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Դ Ր Ս Կ Ա Ն Ո Ւ Ք Յ Ո Ւ Ն

- 1 ГОСТ 9758—61. Заполнители пористые неорганические для легких бетонов. Методы испытаний, М., 1961.
- 2 А. А. Аракелян, ДАН АрмССР, т. XXII, № 5 (1956).
- 3 З. А. Ацагорцян, Природные каменные материалы Армении, Стройиздат, М., 1967.
- 4 ГОСТ 8735—65, Песок для строительных работ. Методы испытаний, М., 1965.

