

КОСВЕННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ ГЛИН

И. В. ГЕБЛЕР

Нами предлагается косвенный метод определения пластичности глин на основе размывания водой брикетов, приготовленных из сухой глины. Опыты проводятся следующим образом. Глина в воздушно-сухом состоянии измельчается в фарфоровой ступке и просеивается через сито с отверстием в 1 мм; берется грубая навеска порядка 3 г. В ручном прессе глина превращается в брикет в виде цилиндра с размерами: диаметр 10 мм, высота 12 мм. Брикет взвешивается с точностью до 0,01 г и помещается в латунный патрон ($d=15$ мм, $H=47$ мм) с сетчатым дном (отверстие 2 мм); патрон укрепляется в головке штока прибора, обеспечивающего возвратно-поступательное движение патрона в вертикальном направлении. Режим установлен следующий. Ход штока с патроном при движении вверх и вниз 40 мм; число двойных ходов — 60 в минуту. Под патрон ставится стакан. В стакан наливается дистиллированная вода с одновременным пуском секундомера. Размывание продолжается одну минуту. После прекращения отделения капель из патрона глинистый шлам отфильтровывается на взвешенный фильтр; последний с осадком в воздушно-сухом состоянии взвешивается. Показатель (I)

подсчитывается по следующей формуле:
$$I = \frac{a-b}{a} \times 100,$$

где a — вес брикета, b — вес шлама.

Значение показателя I берется в целых числах, как среднее из двух определений.

Работа проводилась с различными глинами. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Глины	I , ср.
№ 1. Часов-Ярская, пластичная	97
№ 2. Белая из окрестностей г. Томска, пластичная	94
№ 3. Красная из окрестностей г. Томска, умеренно пластичная	53
№ 4. Красная из окрестностей г. Томска, мало пластичная	33
№ 5. Черная глина из окрестностей г. Томска, пластичная	72

Для пластичных глин расхождение в параллельных определениях незначительно, колеблется в пределах от 0—2,8% на среднее значение из двух определений.

Для глин же малопластичных невязка в параллельных опытах гораздо больше, и для получения пригодных цифр следует делать 3—4 определения и брать среднее из более близких или же определять пластичность для них при помощи смесей, как это будет показано ниже.

Свойство водоразмываемости прессованного брикета, как видно, соответствует пластичности глины.

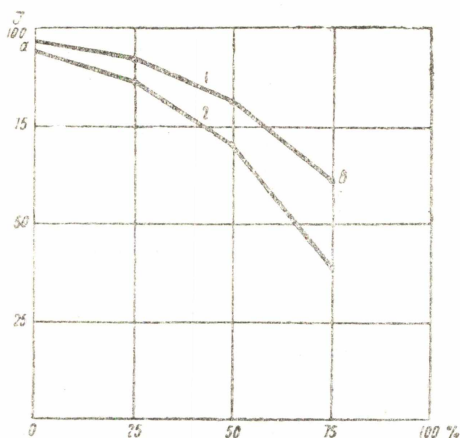


Рис. 1.

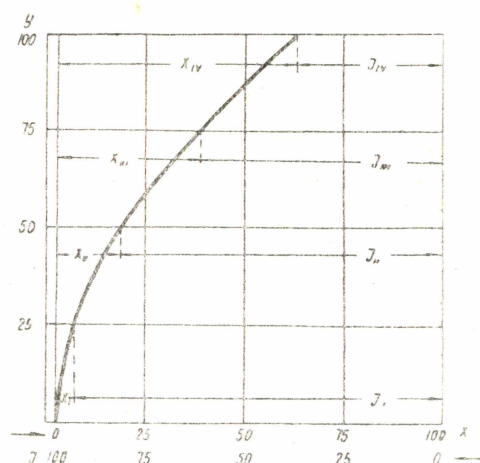


Рис. 2.

Проведенные опыты по предлагаемой нами методике, но с брикетами, полученными высушиванием глиняного теста, установили, что получаемые показатели не соответствуют действительным пластическим свойствам испытанных глин.

Для характеристики изменяемости индексов пластичности в смесях были сделаны опыты для смесей глин № 2 и № 4; для смесей глины № 2 с кварцевым песком крупностью 1—0 мм. Результаты даны на графике (рис. 1).

Кривая (рис. 1) близка к ветви параболы, имеющей вершину в точке a .

Повернув график против часовой стрелки на 90° , примем за ось абсцисс линию OX , а за ось ординат линию OY процентного состава смесей, взяв началом координат точку O , отвечающую величине индекса пластичности более пластичной глины $I=97$, отложенной справа налево.

Новый график имеет вид, изображенный на рис. 2. Здесь $I=OX=97$, а каждое значение I_n будет равно $97-X_n$.

Уравнение параболы в этом случае будет $Y^2=2pX$.

Для смеси 2 (рис. 1) находим значение параметра $2p$ при $X_{II} = 97 - 82 = 15$ и $Y_{II} = 50$; $2p = \frac{Y_{II}^2}{X_{II}} = \frac{50^2}{15} = 167$.

Для первой точки параболы $Y_I = 25$, $X_I = \frac{625}{167} = 3,8$.

Для третьей точки $Y_{III} = 75$ и $X_{III} = \frac{5625}{167} = 33,8$.

По этим координатам строим ветвь параболы, находим значения I_I и I_{III} и сравниваем их с опытными по рис. 1.

Вычислено

$$I_I = 97 - 3,8 = 93,2.$$

$$I_{III} = 97 - 33,8 = 63,2.$$

Определено

$$I_I = 92.$$

$$I_{III} = 61.$$

Совпадение чисел, как видно, достаточно хорошее.

Индекс пластичности для глины № 4 (I_{IV}) может быть теперь найден без его опытного определения аналогичным вычислением или непосредственно на графике, если продолжить ветвь параболы до пересечения с горизонталью при $Y_{IV} = 100$; I_{IV} при этом равен 37.

Таким образом для малопластичных глин (кирпичные глины, суглинки, лёсс и др.) индексы пластичности могут быть найдены при помощи смесей их с какой-либо высокопластичной глиной, каковая постоянна и должна служить для этого.

Для смеси из обеих глин в отношении 1:1 тщательно определяется опытом величина I_{II} и затем вычисляется значение параметра $2p$ для $Y_{III} = 50$, а затем для $Y_{IV} = 100$ находится величина показателя пластичности малопластичной глины.

Ветвь параболы, построенная по нескольким точкам при том же параметре, будет служить для нахождения индекса пластичности смесей при всяких соотношениях.

Для смеси глины № 2 ($I = 94$) с песком параметр $2p$ (при $Y_{II} = 50$) ≈ 109 ; вычисленные значения для X_I и X_{III} получаются соответственно 5,7 и 51,7, что дает $I_I = 88,3$ и $I_{III} = 42,3$, опытные же средние значения для них (рис. 1) составляют $I = 90$, $I = 39$.

Для песка индекс пластичности должен быть равен нулю. Вычисление дает (при $Y_{IV} = 100$): $X_{IV} = \frac{10000}{109} \approx 92$ и $I_{IV} = 94 - 92 = 2$,

т. е. цифра, близкая к нулю.

Вычерченная по вычисленным точкам ветвь параболы, как корректирующая кривая, характеризует отощаемость глины песком (рис. 3).

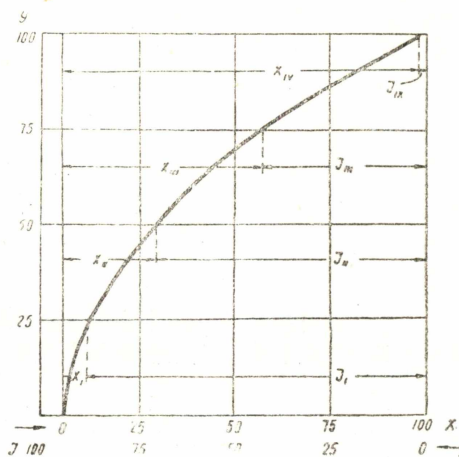


Рис. 3.

Выводы

1. Водостойчивость брикетов из глиняного теста ни в спокойной воде, ни при движении совершенно не соответствует пластическим свойствам глин.

2. Описанный способ определения водостойчивости прессованных брикетов из сухих глин дает для них достаточно отчетливые характеристики, которые могут быть использованы для классификации глин.

3. Установлено, что в смесях глин с различной пластичностью, а также глин с песком индексы пластичности изменяются достаточно закономерно по кривой, которая может быть принята с достаточным приближением за ветвь параболы. Это дает возможность находить индексы пластичности различных глиняных смесей путем расчета или графически.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов А. Известия Петроградского технологического института, XIX, 1908.
2. Будников П. П. Керамическая технология, часть 1, ОНТИ, 1937.
3. Родин С. Сборник экспериментальных работ по глинам, 1927.
4. K e g a m - R u n d s c h a n. 8, 816, 528, 540, 1909.