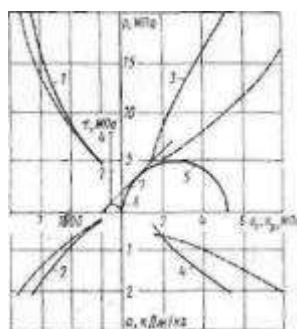


Физико-механические характеристики сыпучих материалов являются определяющими при выборе принципиальных технических решений и расчете технологического оборудования. Одной из существенных методологических трудностей, которые приходится преодолевать конструктору или технологу в процессе работы, является сравнение характеристик, полученных в лабораторных условиях, с реальными свойствами рабочей среды в технологическом процессе. Очевидно, что условия испытания должны быть максимально приближены к реальным. Важной задачей является также обеспечение простоты получения результатов и достоверности опытов. Кроме того, для расчетов процессов и оборудования требуется, как правило, несколько характеристик рабочей среды, для экспериментального определения которых используют приборы, различающиеся не только по принципу действия, но и по точности, быстродействию, габаритным размерам и пр. В связи с этим авторами был разработан прибор для комплексных исследований материалов в процессе уплотнения с применением современных методов обработки первичных результатов испытаний непосредственно на ЭВМ в сочетании с построением номограммы, что позволяет максимально упростить получение информации и принятие инженерных решений.

Исследования проводили на разработанном приборе, включающем верхний и нижний поршни, матрицу, винтовое нагружающее устройство и смонтированный с индикатором перемещения. После завершения компрессионных испытаний полученный образец на этом же приборе подвергается испытанию на сжатие или раскалывание.



### **Номограмма для определения комплекса физико-механических характеристик образца**

#### **уплотненного сыпучего материала**

В результате исследований можно получить параметры компрессионной кривой; удельную энергоемкость процесса уплотнения; прочностные показатели (в виде паспорта прочности); зависимость прочности брикета от давления прессования и затраченной на прессование энергии; коэффициент упругого расширения. Кроме того, с помощью матрицы особой конструкции можно получить коэффициент бокового давления.

На рисунке приведена типовая номограмма, на которой в соответствующих квадрантах показаны зависимости прочностных характеристик плотности образца от давления прессования  $P$ , взаимосвязь удельных энергозатрат  $a$  и плотности  $\rho$  смеси и прочности образца и удельных энергозатрат  $a$ . Здесь же в системе координат — построено семейство кругов Мора для образцов, полученных при различных давлениях прессования.

Представленная номограмма позволяет по результатам лабораторных исследований решить следующие важные для практики задачи: по прикладываемому давлению определить плотность материала [или необходимое для получения заданной плотности давление (кривая 1)]; определить необходимую удельную энергию уплотнения (кривая 2) и необходимую мощность оборудования, реализующего процесс прессования; установить зависимость прочности получаемой формовки от давления прессования (кривая 3) и энергии уплотнения (кривая 4), сравнить прочность формовки при сжатии (кривая 5) и раскалывании (кривая 6) путем построения кругов Мора и их огибающей (кривая 7); получить зависимость указанных параметров от состава и количества связующего (влажности), и т.п. (штриховые линии).

Изложенный метод определения комплекса физико-механических характеристик особенно эффективен для выбора оптимальных параметров работы брикетного пресса в условиях изменяющейся сырьевой базы.