



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 054

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 09 04 80
(21) (PV 2447-80)
(89) 965 489, SU

(51) Int. Cl.³ G 01 N 15/08

(40) Zveřejněno 31 08 81
(45) Vydáno 01 05 84

(75)
Autor vynálezu

NADŽIMITDINOV ANVAR CHODŽAJEVIČ,
ALECHIN STANISLAV AFANASJEVIČ,
BORN RAISA IVANOVNA a
BACHIR VITOLD MICHAJLOVIČ, TAŠKENT (SU)

(54)

Způsob stanovení strukturně-mechanických parametrů
zhuťného práškového materiálu

Způsob stanovení strukturně-mechanických parametrů práškového materiálu se týká oblasti kontrolní a měřicí techniky a lze jej použít v ropném průmyslu i v jiných průmyslových odvětvích při skladování a dávkování sypkých hmot. Cílem vynálezu je zabezpečení kontroly zhuťnění.

Novým aspektem ve způsobu stanovení strukturně-mechanických parametrů je .to, že se dodatečně měří koeficient vnitřního tření částic, střední průměr částic a sypná váha a stupeň zhuťnění se stanovuje ze vztahu

$$I = k. \frac{G}{P \cdot d_{\text{stř.}}} \cdot 100$$

ve kterém

I znamená stupeň zhuťnění v %, znamená koeficient tření částic v N,
G znamená sypná váha N/m³,
P znamená průnik N/N,
d_{stř.} znamená střední průměr částic v m,
k znamená koeficient proporcionality l/m

213 054

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено 27.03.79 г.

Заявка 2736513/22-03

Авторы изобретения: А.Х.Наджимитдинов, С.А.Алехин,
Р.И.Борн, В.М.Бахир

Заявитель: Среднеазиатский научно-исследовательский
институт природного газа Министерства газовой
промышленности СССР

Название изобретения: Способ определения структурно-
механических параметров уплотненного
порошкообразного материала

Изобретение относится к области контрольно-измеритель-
ной техники и может найти применение в нефтегазодобывающей
и других отраслях промышленности при хранении и дозировании
сыпучих тел.

Известен способ определения структурно-механических
параметров уплотненного порошкообразного материала путем
определения глубины слоя порошкообразного материала, имею-
щего максимальную нагрузку, т.е. максимальную степень уплот-
няемости, по предварительно измеренным гидравлическому ра-
диусу - R , начальному сопротивлению сдвига порошка τ_0 ,
коэффициенту трения - f , объемному весу сыпного груза -
 j . Глубина $h = 5,5; R \frac{\tau_0}{fj}$. Способ позволяет опре-
делить глубину залегания слоя порошка, имеющего максимальную
величину уплотненности, /этот слой не всегда самый нижний,
т.к. вес столба порошка воздействует только на высоте, рав-
ной трем диаметрам бункера/, но не дает возможности опреде-
лить величину степени уплотнения в любом слое столба порош-
кообразного материала.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемо-
му является способ определения структурно-механических пара-
метров порошкообразного материала путем создания перепада
давления в слое порошкообразного материала. По величине па-
дения давления судят о проницаемости слоя.

Однако известный способ позволяет судить о порозности порошкообразного материала, т.е. о величине, характеризующей объем пустот между частицами материала, но не позволяет определить степень уплотняемости уплотненного слоя.

Целью изобретения является обеспечение контроля уплотненности.

Поставленная цель достигается тем, что при определении структурных параметров уплотненного порошкообразного материала путем измерения проницаемости образца дополнительно определяют коэффициент внутреннего трения частиц, средний диаметр частиц и насыпной вес, а степень уплотняемости определяют по формуле:

$$J = K \cdot \frac{G}{\tau \cdot \Pi \cdot d_{\text{ср}}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

τ - коэффициент трения между частицами порошка, Н;

G - насыпной вес, $\frac{\text{Н}}{\text{м}^3}$;

Π - проницаемость, безразмерная величина;

$d_{\text{ср}}$ - средний диаметр частиц, М;

K - коэффициент пропорциональности, $\frac{\text{Л}}{\text{М}^4}$;

J - степень уплотняемости, %;

Авторами выявлено, что уплотняемость порошкообразного материала во времени под действием веса столба вышележащих слоев происходит по экспоненциальному закону. Особенно это относится к порошкам, применяемым в нефтегазодобывающей промышленности, в частности для бурения скважин, т.е. глинопорошкам, бариту, карбоксиметилцеллюлозе в сухом виде и сульфит-спиртовой барде в сухом виде и т.д. При определенной величине степени уплотненности материала он становится "натекуч" и его невозможно разгрузить через разгрузочное отверстие бункера. Степень уплотняемости в большой мере зависит от среднего диаметра частиц материала и коэффициента сухого трения между ними. Чем менее шероховаты частицы и меньше их средний диаметр, тем выше их степень уплотняемости.

Большое значение имеет характер расположения частиц

между собой в слое, т.е. характер их упаковки. Чем меньше поровое пространство остается между частицами, тем меньше проницаемость слоя, тем больше степень уплотненности порошкообразного материала.

Таким образом, величина степени уплотненности прямо пропорциональна насыпному весу материала и обратно пропорциональна коэффициенту трения между частицами материала, их среднему диаметру и проницаемости слоя материала.

Коэффициент пропорциональности характеризует влияние формы бункера на степень уплотняемости порошков. Так, для цилиндрических бункеров коэффициент пропорциональности равен 0,86. Для бункеров, расширяющихся к основанию, коэффициент стремится к единице, а для бункеров, сужающихся к основанию - стремится к нулю.

На основании полученных данных выведена эмпирическая формула степени уплотняемости порошкообразного материала:

$$J = K \frac{G}{\tau \cdot \Pi \cdot d_{\text{ср}}} \cdot 100\%$$

/размерности параметров даны в системе СИ/,

где: τ - коэффициент трения между частицами порошка, Н;

G - насыпной вес, $\frac{\text{Н}}{\text{м}^3}$;

Π - проницаемость, безразмерная величина;

$d_{\text{ср}}$ - средний диаметр частиц, М;

K - коэффициент пропорциональности, $\frac{\text{Л}}{\text{м}^3}$;

J - степень уплотняемости, %;

Пример выполнения способа.

В качестве примера приведены экспериментальные данные по определению проницаемости нефтеабдского глинопорошка, хранившегося в течение 96 часов.

Средний диаметр глинистых частиц составлял 120 мкм или $12 \cdot 10^{-6}$ М. Диаметр частиц определялся методом ситового анализа.

Коэффициент трения порошкообразного материала определяли по величине откоса материала, а проницаемость слоя

по величине перепада давления.

213 054

Коэффициент трения равен 0,45, а проницаемость нижнего слоя равна $630 \cdot 10^{-7}$ едСИ. Коэффициент $K = 0,86 \cdot 10^{-13}$. Насыпной вес нефтебадского глинопорошка, плотностью $2,76 \text{ г/см}^3$ для бункера, высотой 1,5 м и диаметром 0,6 м составляет $3200 \frac{\text{Н}}{\text{М}^3}$

$$\gamma = 0,86 \cdot 10^{-13} \frac{3200}{0,45 \cdot 630 \cdot 10^{-7} \cdot 12 \cdot 10^{-6}} = 100 = 0,86 \cdot 10^{-13} \cdot 0,82 \cdot 10^{+13} \cdot 100 = 80\%$$

На чертеже, фиг. I, показана кривая изменения степени уплотняемости слоя порошкообразного материала, в процессе его хранения. Как видно на кривой изменения, экспериментально полученная кривая подтверждает данные, полученные по предлагаемой эмпирической формуле.

Успешное хранение порошкообразного материала в бункерах и последующее его дозирование в большой мере зависит от способности порошков уплотняться, в зависимости от структурно-механических свойств и параметров.

Предлагаемый способ прост, позволит контролировать уплотненность порошка без разрушения его структуры, не зависит от влияния посторонних факторов и обеспечивает точность и надежность контроля.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ определения структурно-механических параметров уплотненного порошкообразного материала, заключающийся в измерении проницаемости образца, отличающийся тем, что, с целью повышения информативности способа, дополнительно измеряют коэффициент внутреннего трения частиц, средний диаметр частиц и насыпной вес, а степень уплотняемости определяют по формуле:

$$J = K \frac{G}{\tau \cdot \pi \cdot d_{cp}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

J - степень уплотняемости, %;

τ - коэффициент трения между частицами порошка, Н;

G - насыпной вес, $\frac{H}{M^3}$;

π - проницаемость $\frac{H}{H}$;

d_{cp} - средний диаметр частиц, М;

K - коэффициент пропорциональности, $\frac{L}{M^4}$.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Алехин С.А. и др. Автоматизация процесса рыхления порошкообразного материала. Сб.: Автоматизация и телемеханика нефтяной промышленности. М., ВНИИОЭНГ, 1974, № 5, с.29.

2. Разумов И.М. Псевдооживление и пневмотранспорт сыпучих материалов. М., "Химия", 1972, с.11. /Прототип/.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

213 054

Způsob stanovení strukturně-mechanických parametrů zhutnění práškového materiálu, které spočívá v měření průniku vrstvy práškového materiálu, vyznačující se tím, že se dodatečně měří koeficient tření mezi částicemi prášku, střední průměr částic a sypná váha a stupeň zhutnění se stanovuje podle vztahu

$$I = k. \frac{G}{T. P. d_{stř.}} . 100 ,$$

ve kterém znamená

I stupeň zhutnění v %,

T koeficient tření mezi částicemi prášku v N,

G sypná hmotnost (N/m^3),

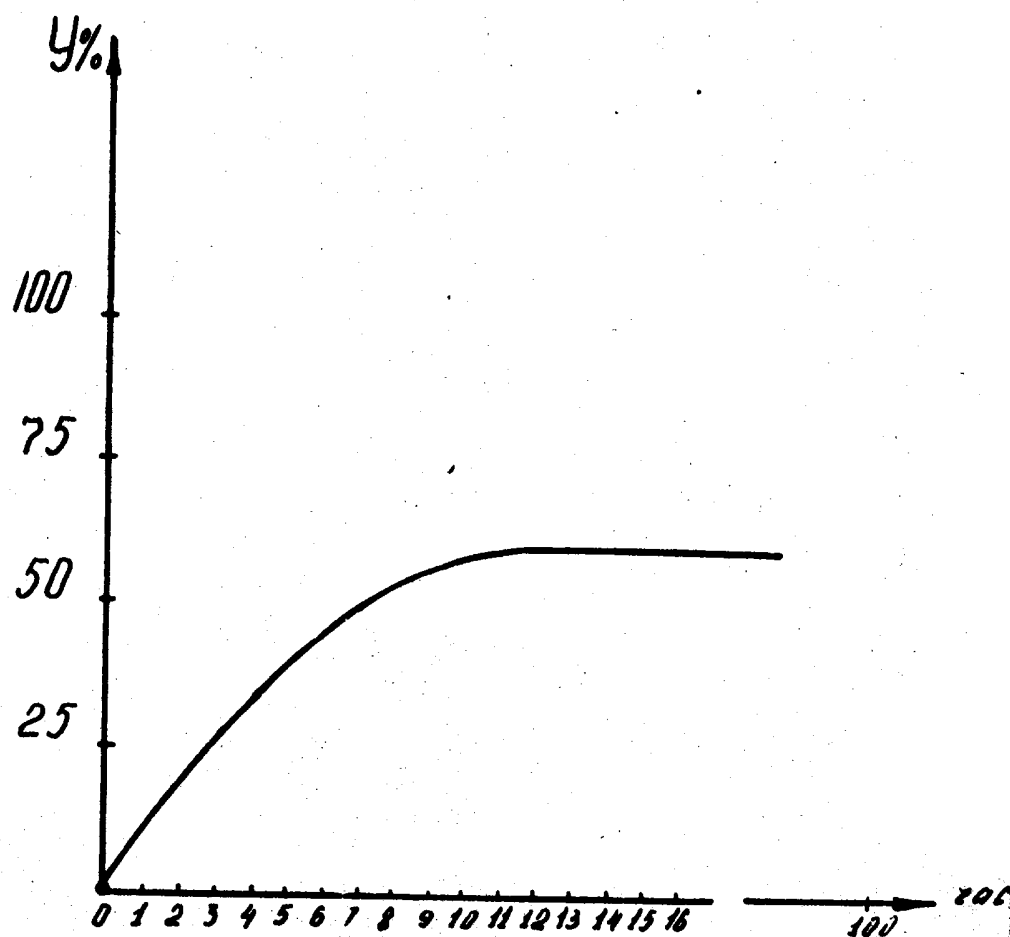
P průnik,

$d_{stř.}$ střední průměr částic v m,

k koeficient úměrnosti (l/m)

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertízy, provedené Institutem pro vynálezy a zlepšovatelství, Sofia, BG.

1 výkres



фиг. 1