

этого метода способствует решению проблем, связанных с осушением и использованием подземных вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казарян С.М. Водный обмен на фоне вертикального дренажа. - Ереван: Айастан, 1988. - 268 с.
2. Боровский Н.Н., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. - М.: Недра, 1973. - 303 с.

АрмСХА

09.03.1997

Изв. НАН и ГНУ Армении (сер. ТН), т. 11, № 1, 1998, с. 104 - 107

УДК 532.542

ГИДРАВЛИКА

Э.П. АЦИЯНЦ

РАСЧЕТ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ НЕУСТАНОВИВШЕГОСЯ ПРОЦЕССА В НАПОРНОМ ТРУБОПРОВОДЕ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ЖИДКОСТИ ИЗ СОСТОЯНИЯ ПОКОЯ В СОСТОЯНИЕ УСТАНОВИВШЕГОСЯ ДВИЖЕНИЯ

Աղաճարկվում են հաշվարկային չափանիշներ հեղուկի՝ անշարժ վիճակից հաստատուն շարժման անցնելու ընթացքում խողովակաշարում եվազագույն ճնշման և անկայուն վիճակի գոյության տևողության որոշման համար:

Предлагаются расчетные зависимости для определения минимального напора в трубопроводе и продолжительности существования неустойчивого процесса при переходе жидкости в трубопроводе из состояния покоя к состоянию установившегося движения.

Ил. 1. Библиогр.: 3 назв.

Design dependences for minimum pressure determination in the pipeline and duration of unsteady-state process existence during transformation of the liquid in the pipeline from rest into steady-state motion are proposed.

Fig. 1. Ref. 3.

При проектировании напорных трубопроводов возникают задачи, связанные с расчетом параметров переходного процесса, возникающего в трубопроводе при работе запорно-регулирующей арматуры.

Целью работы является определение минимального давления в питательном трубопроводе гидротаранной установки и продолжительности существования переходного процесса.

В [1] минимальный напор, возникающий в напорной установке (рис.) при "мгновенном" открытии затвора в конце трубопровода, определяется из равенства

$$\Delta h g / a = \mu \sqrt{2g(H_0 - \Delta h)}, \quad (1)$$

где $\Delta h = H_0 - H_{\min}$, H_0 - статический напор у затвора; $H_{\min}$ - минимальный напор перед затвором после его открытия; g - ускорение силы тяжести; a - скорость распространения волны гидравлического удара; μ - коэффициент расхода при истечении жидкости из отверстия.



Рис. Схема напорной установки

Если площадь отверстия затвора ω равна площади поперечного сечения трубопровода Ω , то $\mu \approx 0.6$. В этом случае минимальное давление, определяемое из зависимости (1), существенно не отличается от атмосферного. То есть, $H_{\min} = 0$. В [2] величина минимального напора перед затвором определяется из равенства

$$(H_0 - H_{\min}) g \Omega / a = 2/3 \mu \omega \sqrt{2gH_{\min}} \quad (2)$$

Результаты расчета с помощью зависимости (2) лучше соответствуют экспериментальным данным.

В [3] приводится формула, определяющая длительность существования переходного процесса:

$$t_0 = \frac{5,28\ell}{\sqrt{2gH_0(1 + \lambda\ell/d)}}, \quad (3)$$

где ℓ - длина трубопровода; λ - коэффициент гидравлического сопротивления по длине трубопровода; d - диаметр трубопровода.

Формула (3) получается путем интегрирования уравнения Бернулли для неустановившегося движения. То есть, при выводе (3) не учитывается влияние упругих колебаний давления, возникающих в трубопроводе после "мгновенного" открытия затвора. В результате расчет по формуле (3) дает завышенные значения продолжительности существования переходного процесса.

При использовании системы дифференциальных уравнений упругого гидравлического удара для аналитического решения задачи возникают значительные трудности, связанные с тем, что нельзя пренебречь членом, определяющим скоростной напор.

Чтобы при расчетах учесть влияние упругих колебаний, в статье предлагается приближенное аналитическое решение.

При выводе формулы исходим из следующих рассуждений. Если не учитывать влияния гидравлических сопротивлений, то после открытия затвора напор в конце трубопровода понизится до значения $H_{\min} = 0$. Соответствующее изменение напора в трубопроводе после открытия затвора составляет $\Delta H_1 = H_0 - H_{\min}$. После понижения напора в трубопроводе до $H_{\min}$ в конце трубопровода возникает скорость течения $V_1 = \Delta H_1 g/a$. Такая скорость перед затвором сохраняется в течение промежутка времени $0 < t \leq 2l/a$.

При $2l/a < t \leq 4l/a$ $V_2 = V_1 + 2\Delta H_2 g/a$ где, $\Delta H_2 < \Delta H_1$.

При $4l/a < t \leq 6l/a$ $V_3 = V_2 + 2\Delta H_3 g/a$ где, $\Delta H_3 < \Delta H_2$ и т.д., то есть через каждые промежутки времени, равные фазе удара $t_{\text{уд}} = 2l/a$, скорость течения в конце трубопровода будет увеличиваться на величину $2\Delta H_i g/a$, где $\Delta H_i < \Delta H_{i-1}$, до тех пор, пока не достигнет величины $V_0 = \sqrt{2gH_0}$. В этот момент $\Delta H = 0$. Таким образом, за весь промежуток существования переходного режима величина ΔH изменяется в пределах от $(H_0 - H_{\min})$ до нуля, и ее среднее значение можно приблизительно принять равным

$$\Delta H_{\text{ср}} = (H_0 - H_{\min})/2. \quad (4)$$

В этом случае время переходного процесса можно определить из равенства

$$T_{\text{п}} = \left[\frac{\sqrt{2gH_0} - (H_0 - H_{\min})/g/a}{2\Delta H_{\text{ср}} g/a} \right] 2l/a. \quad (5)$$

Подставляя вместо $\Delta H_{\text{ср}}$ его значение из (4), получим

$$T_{\text{п}} = \frac{2l\sqrt{2gH_0}}{(H_0 - H_{\min})g} - 2l/a. \quad (6)$$

Если принять, что $H_{\min} = 0$, то формулу (6) можно представить в виде

$$T_{\text{п}} = \frac{4l}{\sqrt{2gH_0}} - 2l/a. \quad (7)$$

Из сравнения формул (3) и (7) видно, что упругие колебания давления, возникающие в трубопроводе, значительно сокращают длительность переходного процесса.

При учете влияния гидравлических сопротивлений формула (7) принимает вид

$$T_{\text{п}} = \frac{2l\sqrt{2gH_0}}{g(H_0 - H_{\min})\sqrt{1 + \lambda l/d + \xi_z}} - 2l/a, \quad (8)$$

где ξ_z - коэффициент сопротивления затвора, зависящий от отношения ω/Ω .

ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник задач по машиностроительной гидравлике / Под редакцией И.И. Куколевского, Л.Г. Подвиза. - М: Машиностроение, 1981. - 464 с.
2. Ащиянц Э.П. Расчет площади отверстий в тарели обратного клапана с целью эффективного гашения гидравлического удара // Изв. АН АрмССР. Сер. ТН. - 1982. - Т. 35, № 5. - С. 41-45.
3. Альтшуль А.Д., Животовский Л.С., Иванов П.М. Гидравлика и аэродинамика. - М.: Стройиздат, 1987. - 414 с.

АрмНИИВПиГ

05.07.1996

Изв. НАН и ГНУ Армении (сер. ТН), т. 11, № 1, 1998, с. 107 - 112.

УДК 621.762.002.712

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

А.А. ФРАНГУЛЯН, М.К. ЗУРНАЧЯН, Л.Г. ГАЛСТЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЖЕЛЕЗНЫХ ПОРОШКОВ И СПЕЧЕННЫХ ОБРАЗЦОВ НА ИХ ОСНОВЕ

Առաջարկված է Տրազդանի և Կաջարանի հանքավայրերի խառնուրդերից երկաթի փոշու ստացման տեխնոլոգիան: Նախատեսված են օպտիմալ պարամետրեր, որոնք ապահովում են Fe 99,6...99,8 պարունակությամբ երկաթափուշու ստացումը: Բերված են երկաթափուշու հատկությունների ուսումնասիրության արդյունքները: Զննվում են ֆիզիկա-տեխնոլոգիական հատկություններով դրանք համապատասխանում են արտադրական երկաթափուշուների բարձր մակնիշներին: Որոշված են եռակուսման օպտիմալ ռեժիմները (ջերմաստիճանը՝ $1200^{\circ}C$, որսման տևողությունը՝ 3ժ): Ուսումնասիրված են եռակաված նմուշների ֆիզիկա-մեխանիկական հատկությունները, որոնք առանձնանում են իրենց բարձր ամրությամբ:

Предложена технология получения железных порошков из концентратов Разданского и Каджаранского месторождений. Установлены оптимальные параметры, обеспечивающие получение железных порошков с содержанием 99,6...99,8 % Fe. Приведены результаты исследований свойств железных порошков. Определены оптимальные режимы спекания ($1200^{\circ}C$, выдержка 3 ч). Изучены физико-механические характеристики спеченных образцов, отличающихся достаточной прочностью.

Ил. 2. Табл.4. Библиогр.: 6 назв.

The technology of getting iron powder from Hrazdan and Kadjaran mine substances is given. Optimal parameters which provide getting 99,6...99,8 % Fe iron powder are defined. The results of the investigation in the peculiarities of iron powder are shown. They correspond to highly qualified metal powder with their physico-chemical and technological qualities. The optimal conditions of caking are defined (temperature $1200^{\circ}C$, soaking - 3 hours) and a structural analysis is made. Physico-chemical and technical characteristics of highly durable caked specimens are considered.

Ил. 2. Tables 4. Ref. 6.

Целью настоящей работы является исследование процессов получения железных порошков из руд.