

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 ГИУ Армении (сер. ТН), т. LI, № 1, 1998, с. 104 - 107.

УДК 532.542

ГИДРАВЛИКА

Э.П. АЩИЯНЦ

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

Առաջարկվում են հաշվարկային բախումներ հեղուկի՝ առնչված վիճակից հաստատուն շարժման անցնելու ընթացքում խողովակաշարում նվազագույն ճնշման և անկայուն վիճակի գոյության տևողության որոշման համար:

Предлагаются расчетные зависимости для определения минимального напора в трубопроводе и продолжительности существования неустановившегося процесса при переходе жидкости в трубопроводе из состояния покоя в состояние 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.

Ил. 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 $0 < t \leq 2\ell / a$.

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

При $4\ell / a < t \leq 6\ell / a$ $V_3 = V_2 + 2\Delta H_3 g / a$ где, $\Delta H_3 < \Delta H_2$ и т.д., то есть через каждые промежутки времени, равные фазе удара $t_{cp} = 2\ell / a$, 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 приближенно принять равным

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

В этом случае время переходного процесса можно определить из равенства

$$T_n = \left[\frac{\sqrt{2gH_0} - (H_0 - H_{\min}) / g / a}{2\Delta H_{cp} g / a} \right] 2\ell / a. \quad (5)$$

Подставляя вместо ΔH_{cp} его значение из (4), получим

$$T_n = \frac{2\ell \sqrt{2gH_0}}{(H_0 - H_{\min}) g} - 2\ell / a. \quad (6)$$

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

$$T_n = \frac{4\ell}{\sqrt{2gH_0}} - 2\ell / a. \quad (7)$$

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

$$T_n = \frac{2\ell \sqrt{2gH_0}}{g(H_0 - H_{\min}) \sqrt{1 + \lambda \ell / d + \xi_3}} - 2\ell / a, \quad (8)$$

где ξ_3 - коэффициент сопротивления затвора, зависящий от отношения ω / Ω .

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 ГИУ Армении (сер. ТН), т. LI, № 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 Բաջարանի հանքավայրերի խտանյութերից երկաթի փոշու ստացման տեխնոլոգիան: Նախատված են օպտիմալ պարամետրեր, որոնք ապահովում են Fe 99,6...99,8 պարունակությամբ երկաթափոշու ստացումը: Երված են երկաթափոշու հատկությունների ուսումնասիրության արդյունքները: Բիմետալի և ֆիզիկա-տեխնոլոգիական հատկություններով դրանք համապատասխանում են արտադրական երկաթափոշիների բարձր մակնիշներին: Որոշված են եռակալման օպտիմալ ռեժիմները (ջերմաստիճանը՝ 1200°C, պահման տևողությունը՝ 3ժ): Ուսումնասիրված են եռակալված նմուշների ֆիզիկա-մեխանիկական հատկությունները, որոնք առանձնանում են իրենց բարձր անրությամբ:

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°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°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.