

9. Патент 66620, Україна, МПК F02C 7/04, F04D 27/02, F02K 1/00, F02K 3/00. Турбореактивний двоконтурний двигун [текст] / Б.Ш.Мамедов, –№ U201107780, заявл. 20.06.2011, опубл. 10.01.2012, Бюл.№1, –12с.
10. Патент 66621, Україна, МПК F02C 7/04, F04D 27/02, F02K 1/00, F02K 3/00. Турбореактивний двоконтурний двигун [текст] / Б.Ш.Мамедов, –№201107781, заявл. 20.06.2011, опубл. 10.01.2012, Бюл.№1, –10с.
11. Патент 66622, Україна, МПК F02C 7/04, F04D 27/02, F02K 1/00, F02K 3/00. Турбореактивний двоконтурний двигун [текст] / Б.Ш.Мамедов, –№201107782, заявл. 20.06.2011, опубл. 10.01.2012, Бюл.№1, –10с.
12. Газета “Известия”, 09.09.2011, с.4.

Abstract

The drawbacks of modern theory of air-jet engines, which lead to unsteady compressor work, to explosion work, vibrations with the following instant fluttering of aircraft while take-off are considered.

The reasons of all aircraft disasters, including disaster of aircraft ЯК-42 in airport Tunoshna, c. Yaroslavl of 07 September 2011, are connected with an mistaken modern theory of air-jet engines, which is founded on the erroneous basic formulas of thrust, flying (thrust) efficiency, calculated by Academician B.S. Stechkin in 1929 year, on the erroneous basis theorem of blown profile lift force, calculated by Professor N.E. Zhykovsky in 1912 year, which served the basic for mistaken thermodynamic cycle in co-ordinate P-V, T-S of turbojet engines creation. Mistaken thermodynamic cycle in co-ordinate P-V, T-S led to erroneous description of work principle of turbojet engines, erroneous description such an strategical notion as the process of thrust generation of turbojet engines, erroneous description of theoretical and physical foundations of tear off current generation on the blades at first on the last working wheels of high pressure compressor, and then on the blades of first working wheel of low pressure compressor, erroneous description of preservation coefficient of full pressure σ_x , erroneous description of design method of turbojet engines and so on. On the basis of the above mentioned considerations, the modern theory of air-jet engines should not be taught at high aviation educational institutions until it is radically corrected with account of already developed single theory of movers on the continuous flows

Keywords: kinematical analyze, zone of braked flow, gravitation force, attack angles

Наведене теоретичне дослідження та наукове обґрунтування підбору номінальної частоти ударів перфоратора машини для розкриття чавунної лютки доменної печі з урахуванням таких величин як фізико-механічні показники люткових мас, що буряться, та частоти обертання бурової штанги

Ключові слова: перфоратор, машина для розкриття чавунної лютки доменної печі, частота ударів, ударно-обертальне буріння, енергія ударів

Приведено теоретическое исследование и научное обоснование подбора номинальной частоты ударов перфоратора машины для вскрытия чугунной летки доменной печи с учетом таких величин как физико-механические показатели буримых леточных масс и частоты вращения буровой штанги

Ключевые слова: перфоратор, машина для вскрытия чугунной летки доменной печи, частота ударов, ударно-вращательное бурение, энергия ударов

УДК 669.162.266.21:669.02/.09

ОБОСНОВАНИЕ НОМИНАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ УДАРОВ ПЕРФОРАТОРА МАШИНЫ ДЛЯ ВСКРЫТИЯ ЧУГУННОЙ ЛЕТКИ

А.Н. Селегей

Кандидат технических наук, доцент
Кафедра теоретической и строительной механики
Национальная металлургическая академия Украины
пр. Гагарина, 4, г. Днепропетровск, Украина, 49000
Контактный тел.: (056) 374-83-17
E-mail: selegey@ua.fm

1. Введение

На сегодняшний день механизм вращения буровой штанги машин вскрытия чугунной летки доменной

печи проектируется с помощью эмпирических зависимостей, которые получены в процессе эксплуатации предыдущих конструкций машин. Однако механические характеристики прочности леточных масс изме-

няются в очень широких пределах, поэтому машина, спроектированная для вскрытия летки, забитой одним типом леточной массы не может удовлетворять поставленным требованиям при применении другого типа леточной массы. Литературный поиск показал, что на данный момент не выявлено математических зависимостей, согласно которым рассчитывается частота ударов перфоратора машины для вскрытия чугунной летки доменной печи, учитывающих механические свойства конкретной леточной массы, частоту вращения штанги. Кроме этого, выявление указанных зависимостей сделает возможным подбор наиболее удачных геометрических параметров перфоратора еще на стадии проектирования.

2. Цель

Цель работы – определение номинальной частоты ударов перфоратора современной машины вскрытия чугунной летки доменной печи с учетом таких факторов, как механические характеристики буримых леточных масс и частота вращения буровой штанги.

3. Задачи

В связи с вышеизложенным, возникает задача математического описания процесса ударно-вращательного бурения чугунной летки в русле подбора рациональной частоты ударов перфоратора.

4. Основная часть

Отличительной особенностью современной конструкции перфоратора (рис. 1) является то, что ударный механизм высокочастотный (2220 уд/мин), что позволяет вскрывать летки наиболее эффективно и без чрезмерно сильного вредного действия на футляр чугунной летки.

Гидропневматический перфоратор машины для вскрытия чугунной летки доменной печи конструкции ЧАО «ДнепроГидроМаш» состоит из корпуса 1, в котором закреплена гильза 2 с помощью штифта 3 (рис. 1). Внутри гильзы 2 под воздействием сжатого воздуха перемещается поршень-ударник 4, передняя часть которого движется по внутреннему отверстию направляющей вставки 5. В осевом отверстии поршня-ударника 4 проходит вал 6, передающий вращение от планетарного редуктора 7 к хвостовику 8 перфоратора, который удерживается в радиально-упорных подшипниках 9. Направляющей для вала служит шайба 10, закрепленная в корпусе редуктора с помощью штифта 11. Изоляция рабочей полости осуществляется с помощью уплотнений 12. Редуктор 7 закрепляется в корпусе 1 с помощью гайки 13 и шайбы-вставки 14.

Известно, что при повышении частоты ударов перфоратора происходит интенсификация процесса бурения чугунной летки [1,2]. При превышении частоты ударов номинального значения происходит разрушение не только массива перед рабочим инструментом, но и в направлении перпендикулярном оси вращения. При этом канал летки получается непостоянного диаметра, что недопустимо. Однако на сегодняшний день отсутствуют научно-методические основы для определения номинальной частоты перфоратора машины для вскрытия чугунной летки. В связи с этим автором поставлена цель разработать математическую модель для нахождения номинальной частоты ударов перфоратора, а также его рациональных геометрических параметров.

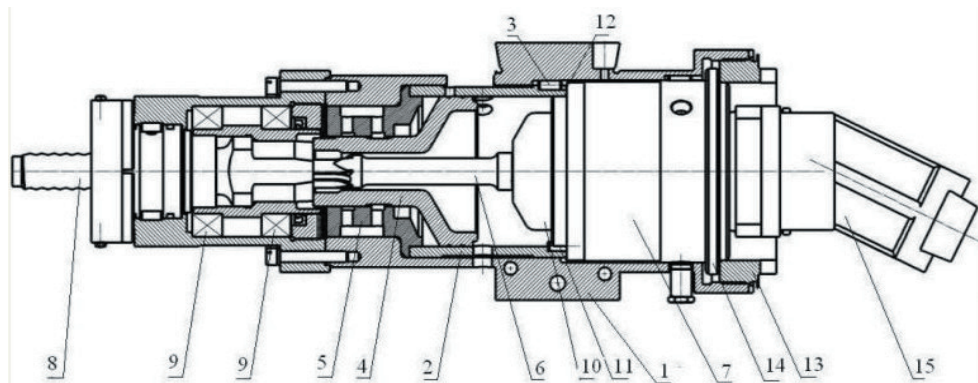


Рис. 1. Современный перфоратор машины вскрытия чугунной летки

Найдем, с какой частотой ударов необходимо проводить бурение, чтобы процесс протекал наиболее эффективно. Если при каждом обороте бурового инструмента будет выполняться m ударов, то площадь сектора массы, которая скалывается при каждом ударе, с учетом трех зубьев на буровой коронке, будет равна:

$$S_{\text{сект}} = \frac{3\pi \cdot D^2}{4m}, \tag{1}$$

где D - диаметр буровой коронки.
Полная поверхность скола:

$$S_{\text{ск}} = \frac{3\pi \cdot D^2}{4m} + \frac{3\pi Dh}{m} = \frac{3\pi D}{m} \cdot \left(\frac{3D}{4} + h \right). \tag{2}$$

При тангенциальных напряжениях скалывания леточной массы $\tau_{\text{ск}}$, сила сопротивления скалыванию элементов будет равна:

$$H = \frac{3\pi D}{m} \cdot \left(\frac{3D}{4} + h \right) \cdot \tau_{\text{ск}}, \tag{3}$$

где h - глубина погружения инструмента при единичном ударе.

Учитывая, что средний диаметр коронки при бурении равен $0,75D$ и выразив силу скалывания H через крутящий момент M на штанге, можно записать:

$$\frac{M}{0,375D} = \frac{3\pi D}{m} \cdot \left(\frac{3D}{4} + h \right) \cdot \tau_{\text{ск}}. \tag{4}$$

Число ударов за один оборот равно:

$$m = \frac{1,125\pi D^2}{M} \cdot \left(\frac{3D}{4} + h \right) \cdot \tau_{ск} \tag{5}$$

Известно, что глубина погружения h равна [3,4]:

$$h = \sqrt{\frac{A}{D \cdot \sigma \cdot k \cdot \left(1 + \frac{4,545 \cdot \sigma \cdot k \cdot s}{E \cdot D} \right)}} \tag{6}$$

где $k = \text{tg} \frac{\alpha}{2} + \text{tg} \varphi$;

φ - угол трения скольжения застывшей леточной массы, град;

α - угол приострения инструмента, град.;

A - энергия удара перфоратора, Дж;

s - длина буровой штанги, м.

Подставив эту величину в (5) получим:

$$m = \frac{1,125\pi D^2}{M} \cdot \left(\frac{3D}{4} + \sqrt{\frac{A}{D \cdot \sigma \cdot k \cdot \left(1 + \frac{4,545 \cdot \sigma \cdot k \cdot s}{E \cdot D} \right)}} \right) \cdot \tau_{ск} \tag{7}$$

Если принять за n частоту вращения бура, можно выразить частоту ударов перфоратора уд/мин:

$$N = \frac{1,125\pi D^2}{M} \cdot \left(\frac{3D}{4} + \sqrt{\frac{A}{D \cdot \sigma \cdot k \cdot \left(1 + \frac{4,545 \cdot \sigma \cdot k \cdot s}{E \cdot D} \right)}} \right) \cdot \tau_{ск} \cdot n \tag{8}$$

Далее найдем зависимость частоты ударов N от механических характеристик леточной массы, а также от частоты вращения буровой штанги машины для вскрытия чугуной летки доменной печи (рис. 2-3).

Данные для построения указанных графиков принимались следующие:

$D = 0,046$ м, $M = 278$ Нм, $A = 92$ Дж, $\alpha = 1,221$ рад,

$s = 4$ м, $\sigma = 9,15$ МПа, $\varphi = 0,301$ рад,

$E = 2,1 \cdot 10^{11}$ Па, $\tau_{ск} = 7,1 \cdot 10^7$ Па, $n = 100$ мин⁻¹.

Указанные величины получены на основании технических характеристик машины для вскрытия чугуной летки производства ЧАО «ДнепроГидроМаш».

Как видно из выше приведенных графиков, необходимая частота ударов перфоратора зависит от механических характеристик застывшей леточной массы, крутящего момента, приложенного к штанге, а также характеристик ударной системы перфоратор - буровая - штанга - коронка - леточная масса. Из графиков также видно, что для эффективного процесса бурения необходима достаточно высокая частота ударов перфоратора.

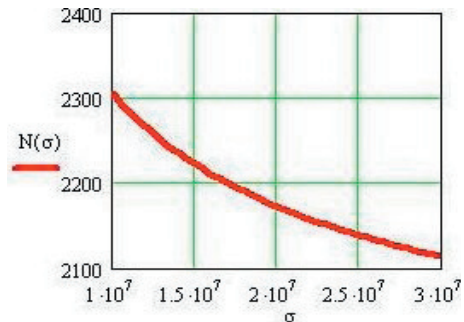


Рис. 2. Изменение частоты ударов N перфоратора в зависимости от предела прочности при сжатии σ застывшей леточной массы

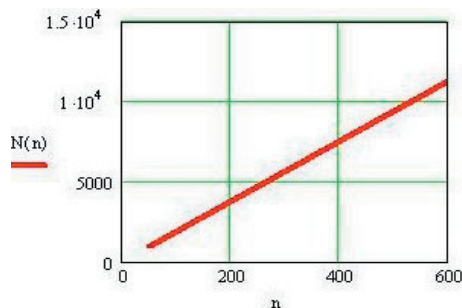


Рис. 3. Зависимость частоты ударов N перфоратора от частоты вращения n буровой штанги машины для вскрытия чугуной летки доменной печи

Анализ показывает, что чем выше предел прочности при сжатии буримых леточных масс, тем меньшую частоту ударов следует прилагать со стороны ударного механизма перфоратора. При повышении скорости вскрытия чугуной летки увеличивается и частота вращения бурового инструмента.

5. Выводы

1. Ударная система механизма бурения машины вскрытия чугуной летки ударно-вращательного типа работает в дорезонансном режиме, что позволяет существенно повышать частоту ударного воздействия, а, соответственно, и скорость бурения леточного канала, что значительно снизит время вскрытия летки и вредное воздействие ударных импульсов.

2. Решена задача определения рациональных частотных характеристик перфоратора машины для вскрытия, которая заключается в определении номинальной частоты ударов перфоратора. Выявлено, что номинальной частотой ударов при указанных условиях вскрытия является частота 2397 уд./мин.

Литература

1. Ручные пневматические молотки [Текст] / Горбунов В.Ф., Бабуров В.И., Жартовский Г.С. и др. – М.: «Машиностроение», 1967, – 184с.
2. Демченко, А.А. Обслуживание пневматических инструментов, механизмов и приспособлений [Текст] / Демченко А.А. – К.: Техніка, 1988. – 176 с.
3. Александров, Е.В. Исследование процесса ударного взаимодействия горной породы и инструмента [Текст] / Е.В. Александров, В.Б. Соколинский. – М.: ИГД им. Скочинского, 1965. – 46 с.

4. Александров, Е.В. Прикладная теория и расчеты ударных систем [Текст] / Александров Е.В., Соколинский В.Б. – М.: Наука, 1969. – 195 с.

Abstract

The purpose of the article is to determine the nominal frequency of impacts of a machine for opening the iron notch of blast furnace taking into consideration mechanical characteristics of bored notch masses and the frequency of rotation of the drill rod. The effect of such factors as ultimate pressing strength and frequency of rotation of the drill rod on the desired frequency of punch impacts was estimated analytically. The recommendations to choose the design parameters of hammer mechanism of the machine for opening the iron notch of blast furnace were worked out. There is a theoretic consideration of a process of interaction of tools and frozen notch mass while using different methods of opening of iron notch of blast furnace. The article presents new scientifically based theoretical results, which are essential for solving the problem of determining the power parameters for opening the iron notch, as well as for a choice of rational parameters of the mechanism of boring of opening machines. The problem was solved on the basis of a comprehensive study of real notch masses and iron notches of blast furnaces, as well as structures of punch. A mathematical model that allows determining the nominal frequency of the punch impacts was designed

Keywords: punch, machine for opening the iron notch of blast furnace, impacts frequency, percussion rotary boring, impact energy

Наведені оригінальні гідравлічні, пневмогідравлічні і газопневматичні схеми гамми медичного обладнання: шприца, приладу для вимірювання артеріального тиску, крапельниці, інгалятора, апарата штучної вентиляції легенів та дано опис їх роботи з точки зору гідродинаміки

Ключові слова: апаратура, вакуум, гідродинаміка, тиск, медицина, принципова схема, сопло, ежекція

Приведены оригинальные гидравлические, пневмогидравлические и газопневматические схемы гаммы медицинского оборудования: шприца, прибора для измерения артериального давления, капельницы, ингалятора, аппарата искусственной вентиляции легких и дано описание их работы с точки зрения гидродинамики

Ключевые слова: апаратура, вакуум, гидродинамика, давление, медицина, принципиальная схема, сопло, ежекция

УДК 61:621.5-6

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ АППАРАТОВ В АСПЕКТЕ ГИДРОДИНАМИКИ

В. В. Седач

Кандидат технических наук, доцент
Кафедра «Гидропневмоавтоматика и гидропривод»
Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»
ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, Украина, 61002
Контактный тел.: (057) 707-61-28, 067-574-70-31
E-mail: wsedach@yandex.ru

1. Введение

Гидродинамика - это раздел физики сплошных сред, изучающий движение идеальных и реальных жидкостей и газов [1], которые в том или ином виде являются основными субстанциями жизнедеятельности человека. Именно поэтому приборы и аппараты, работающие на этих средах, являются функционально наиболее органичными, простыми и надёжными.

Рассмотрим и проанализируем работу ряда медицинских устройств, имеющих наиболее широкое применение в клиниках, машинах скорой помощи,

домашних и полевых условиях, с точки зрения гидродинамики.

2. Основная часть

1. Шприц медицинский в настоящее время выпускают как одноразовые шприцы объёмом 1, 2, 5, 10 и 20 мл, укомплектованные стандартными иглами с наружным диаметром 0,6 – 0,8 мм, так и специальные шприцы различного назначения. Шприц можно рассматривать как ручной гидравлический насос, на вы-