

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ И СИЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СКОРОСТНОГО СКВАЖИННОГО ДЕБАЛАНСНОГО ВИБРОИСТОЧНИКА ДЛЯ ОСУШЕНИЯ КОТЛОВАНОВ

Величко Б.П., канд. техн. наук, доцент,

(НГАСУ (Сибстрин), Новосибирск)

Козлов А.В., аспирант, м.н.с.,

Куприянов С.А., аспирант,

(ИГД СО РАН, Новосибирск)

На планировочной поверхности отметки 0.000 бурятся шурфы в радиусе 10 м от центрального, в котором расположен погружной насос. Необходимо обеспечить бесперебойную работу насоса путем повышения водопритока к нему, позволяющему выйти на заданный расход. Предлагается решение, заключающееся в использовании погружных дебалансных виброисточников, устанавливаемых в шурфы. Источники генерируют сейсмические колебания в радиальном направлении, охватывая водоносный горизонт на глубине пробуренных шурфов. Для расширения радиуса охвата вибровоздействия можно увеличить массу дебаланса или частоту воздействия. В работе проведен модальный и статический анализ собственных колебаний рабочего узла дебалансного источника [1, 2], определены силовые и энергетические характеристики.

1. Savchenko A.V., Evstigneev D.S., Tsupov M.N. Numerical modeling of eccentric mass rotation in chamber filled with fluid // IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 2019. V. 262, No 012061. –P. 1–12. DOI: 10.1088/1755-1315/262/1/012061

2. Флянтиков А.Д., Савченко А.В., Цупов М.Н., Евстигнеев Д.С. Обоснование конструктивных и энергетических параметров скоростного скважинного дебалансного виброисточника // *Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук*. 2019. – Т. 6. – С. 268–273.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ НА ДИНАМИКУ РАБОТЫ СКВАЖИННОГО ДЕБАЛАНСНОГО ВИБРОИСТОЧНИКА В ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ИЛИСТЫХ ГРУНТАХ

Ступин В. П., канд. техн. наук, доцент,
(НГАСУ (Сибстрин), Новосибирск)

Куприянов С.А., аспирант,

Козлов А.В., аспирант, м.н.с.,
(ИГД СО РАН, Новосибирск)

Разработана конструкция погружного скважинного виброисточника дебалансного типа, способная обеспечить непрерывную работу совместно с насосом в водонасыщенных и илистых грунтах. Предусмотрено два режима работы виброисточника: с возможностью прокачки флюида, содержащего мелкодисперсные механические примеси, через внутреннюю камеру генератора к насосу и без неё. В последнем случае рабочая камера генератора заполняется маслом и источник способен работать в илистых грунтах, увеличивая водоприток к скважине. Изготовлен опытный образец и на испытательном стенде проверена его работоспособность [1], также определены: потребляемая мощность, нагрев подшипниковых узлов, изменение коэффициента скольжения привода от вязкости прокачиваемой жидкости через внутреннюю камеру генератора, построена амплитудно-частотная характеристика.

Конструкция генератора позволяет эксплуатировать виброисточник в шурфах без герметизации внутренней камеры, а увеличение вязкости жидкости, от воды в 1 сПз до водонасыщенной пульпы в 1480 сПз, прокачиваемой через его внутреннюю рабочую камеру не приводит к существенному снижению скорости вращения привода.

1. Savchenko A.V., Tsupov M.N., Evstigneev D.S. Investigation into operation dynamics of a downhole eccentric-type vibration source // IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 2019. V. 262, No 012060. –P. 1–6. DOI: 10.1088/1755-1315/262/1/012060

УСКОРЕНИЕ ПРОЦЕССА ФИЛЬТРАЦИИ В ГРУНТАХ ПРИ ВИБРОВОЗДЕЙСТВИИ

Евстигнеев Д.С., н.с.,

(ИГД СО РАН, Новосибирск)

Савченко А.В., канд. техн. наук, доцент

(ИГАСУ (Сибстрин), ИГД СО РАН, Новосибирск)

Известно, что процессы капиллярной пропитки и фильтрации в пористых, трещиноватых и трещиновато-пористых средах ускоряются в присутствии вибровоздействия. Грунт или горную породу можно представить, как функцию распределения пор по размерам коллекторов в которых идет процесс фильтрации. Долевое участие поровых каналов в фильтрации жидкости можно определить по методикам, предложенным Ф.И. Котяховым [1], Б.И. Тульбовичем [2] и др. В настоящей работе представлены результаты численного моделирования поднятия жидкости в капиллярах различного диаметра при гармоническом воздействии на подложку резервуара в который они погружены. Определены скорости поднятия жидкости в капиллярах как функции от их диаметров и гармонического колебания подложки резервуара. Даны оценки оптимального энергетического вибровоздействия на жидкость, заполняющую резервуар для ускорения процесса пропитки по коллекторам с максимальным долевым участием в грунте.

1. Котяхов Ф.И. Физика нефтяных и газовых коллекторов - М.: Недра, 1977. - 287 с.
2. Тульбович Б.И. Методы изучения пород-коллекторов нефти и газа. - М.: Недра, 1979. -199 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЗОЛОТНИКОВОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ГИДРОУДАРНОГО УСТРОЙСТВА

Л.В. Городилов, д-р техн. наук, зав. лабораторией

(ИГД СО РАН, г. Новосибирск)

А.И. Першин, магистрант

(НГАСУ (Сибстрин), г. Новосибирск)

Совершенствование гидроударных устройств (ГУ) исполнительных органов строительных машин является актуальной задачей, способной существенно понизить энергозатраты на разрушение различных прочных конструкций и материалов. Одним из вариантов решения проблемы является разработка ГУ с регулируемой энергией удара, что достигается введением в систему распределения потоков жидкости специальных элементов управления. В этом случае представляется перспективным применение ГУ «с задержкой движения бойка» [1] с использованием золотникового распределителя [2].

Экспериментальные исследования показали проблемы при работе такого распределителя, требующие более детальной проработки его конструкции и оптимизации параметров. В связи с этим в настоящей работе предпринята попытка имитационного моделирования работы ГУ «с задержкой движения бойка» и анализа динамики элементов распределительного устройства (РУ). Приводятся имитационная модель ГУ с распределителем [2] и результаты расчетов его рабочих циклов при разных режимах работы. Представлен анализ и сравнение расчетных данных с экспериментальными.

1. Городилов Л. В. Исследование динамики гидроударных объемных систем двухстороннего действия. Ч.1: Основные свойства // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2012. № 3. С. 91–101.
2. Городилов Л. В. и др. Распределитель гидравлических ударных устройств (варианты). Патент 2321777 РФ (свидетельство № 2006134938/06) / Оpubл. 10.04.2008, Бюл. № 10.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО УДАРНОГО МЕХАНИЗМА НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Э.А. Абраменков д.т.н., профессор,

**(Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (Сибстрин), г. Новоси-
бирск)**

Д.Э. Абраменков д.т.н., профессор,

**(Сибирский государственный университет путей
сообщения, г. Новосибирск)**

Создание новых пневматических ударных механизмов (ПУМ) предопределяется их классификацией с предложением возможных конструктивных признаков-элементов, свойства которых известны. Такие признаки-элементы должны быть однозначными и причинными, набор которых позволяет создать их неизвестные комбинации, с ожидаемыми желательными заданными свойствами. Среди известных классификаций можно назвать развернутую классификацию машин ударного действия и описания комбинаций известных решений ПУМ с их кратким описанием функционирования и назначением

Предложены приемы анализа и синтеза ПУМ только с одним подвижным признаком-элементом в виде ударника.

Методология применения предложений для более обоснованного выбора конструктивного решения ПУМ, из ряда известных технических решений и синтезированных одновременно без их материализации, позволяет выполнить качественную оценку, которая дополняется количественной с ограничениями, учитываемые физико-математическим описанием рабочего процесса ПУМ.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫБОРА ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО УДАРНОГО МЕХАНИЗМА

Э.А. Абраменков д.т.н., профессор,

**(Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (Сибстрин), г. Новоси-
бирск)**

Д.Э. Абраменков д.т.н., профессор,

**(Сибирский государственный университет путей
сообщения, г. Новосибирск)**

Первый этап исследования представлен кратким описанием устройств и их функционированием выбранных для сравнения принципиальных схем ПУМ (пневматического ударного механизма) с указанием обозначений признаков – элементов и первоисточника.

Второй этап исследования состоит из описаний структурных формул устройств ПУМ с применением обозначений признаков – элементов. Структурные формулы, сравниваемых ПУМ представлены в виде записи расположенной ярусом сверху, вниз, по вертикали – от начала рабочего процесса до его окончания в одном цикле. Последовательно на каждом ярусе по горизонтали – от источника формирования силового импульса до окончания рабочего процесса в одном цикле, располагаются их классификационные признаки – элементы.

Третий этап исследования. Для упрощения структурных формул описания средств первых строк не рассматривается. В данном случае группы комбинаций не разбиваются на подгруппы, поскольку это приводит к увеличению количества этапов, а достаточно выбрать одну комбинацию наиболее простую по количеству дополнительных уточняющих конструктивных признаков – элементов и различий в средствах.

Четвертый этап исследования. Производится анализ структурных формул и подтверждается минимальное количество предпочтительных средств в одном из вариантов.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ УДАРНЫХ МАШИН

Э.А. Абраменков д.т.н., профессор,

(Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), г. Новосибирск)

Д.Э. Абраменков д.т.н., профессор,

(Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск)

Для бародинамической и термодинамической составляющих процесса при истечении воздуха из сети в торцевую предкамеру сохраняются закономерности Сен-Винана и Вантцеля и условия постоянства координаты положения корпуса на буртик рабочего инструмента. При этом ударник находится в контакте с рабочим инструментом в каждом цикле рабочего процесса, что учитывается коэффициентом отскока. Принимается равенство давления воздуха в кольцевых выточках аккумуляционной и кольцевой предкамерой. В уравнениях физико-математического описания рабочего процесса ПУМ (пневматического ударного механизма) коэффициенты расхода воздуха дроссельными каналами впуска, перепуска и выпуска принимаются равными единице и уточняются расчетом или продувкой и учитываются при назначении конструктивных значений геометрических площадей сечений каждого канала. Выполнение дополнительных камер в ПУМ со стороны рабочего и холостого ходов ударника с постоянно открытыми каналами впуска с расчетными площадями их проходных сечений позволяет получить плавный характер изменения давления воздуха в камерах, что улучшает вибрационные и шумовые характеристики ПУМ. Камеры атмосферного давления не участвуют в формировании силового импульса давления со стороны камер и усложняют конструктивное решение ПУМ, снижают его ресурс работы.