



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

## УЧЕТ ВЛИЯНИЯ НЕРАСТВОРЕННОГО В ВОДЕ ВОЗДУХА НА ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

**Ғазизов Бауыржан Сағидоллаұлы**

*kosai95.95@mail.ru*

Магистрант 1-го курса, Евразийского национального университета имени Л.Н.

Гумилева, механико-математического факультета, кафедра механика

Научный руководитель – Н.Ж.Джайчибеков

В транспортируемой по напорным трубопроводам воде всегда имеется некоторое количество нерастворенного в воде воздуха. Практически при давлении в трубопроводах от 0,6 до 1 МПа содержание нерастворенного в воде воздуха может составлять от 0,1% до 2% от объема воды.

Даже относительно небольшое содержание воздуха оказывает существенное влияние на протекание переходных процессов в напорных системах водоподачи. Прежде всего это выражается в уменьшении скорости распространения волн изменения давления  $a$ . При отсутствии в воде нерастворенного воздуха величина может быть определена по следующей известной формуле:

$$a = \frac{\sqrt{\frac{E_b}{\rho}}}{\sqrt{1 + \frac{D}{\delta} \cdot \frac{E_b}{E}}}, \quad (1)$$

где  $E_b$  – модуль упругости воды, МПа;

$\rho$  – плотность воды ( $\rho = 0,00981 \text{ мН/м}^3$ );

$E$  – модуль упругости материала стенок трубопровода, МПа;

$D$  – диаметр трубопровода, м;

$\delta$  – толщина стенок трубопровода, м.

Величина  $\sqrt{\frac{E_b}{\rho}}$  представляет собой скорость распространения звука в воде и при  $E_b = 2,1 \cdot 10^3$  МПа она равна 1425 м/с. Из рассмотрения формулы (1) очевидно, что скорость  $a$  в трубах практически всегда меньше скорости распространения звука в воде и теоретически  $a$  будет равно 1425 м/с только в случае абсолютно жесткой трубы. Величина

$E_b / \left(1 + \frac{D}{\delta} \cdot \frac{E_b}{E}\right)$  может рассматриваться как приведенный объемный модуль упругости  $E_{\text{пр}}$ , учитывающий упругость стенки трубы, и тогда формула для определения  $a$  может быть записана в виде  $a = \sqrt{\frac{E_{\text{пр}}}{\rho}}$ . При наличии нерастворенного в воде воздуха скорость распространения волн может быть также определена по формуле:

$$a = \sqrt{\frac{E'_{\text{пр}}}{\rho}}, \quad (2)$$

где  $E'_{\text{пр}}$  – приведенный объемный модуль упругости, учитывающей не только упругость стенок труб, но и количество нерастворенного воздуха и давление в трубе, поскольку объем воздуха зависит от величины давления.

Таким образом величина  $a$  с учетом нерастворенного в воде воздуха может быть вычислена как произведение, а при отсутствии воздуха на коэффициент, зависящий от долевого содержания нерастворенного воздуха и давления.

Для определения величины  $a$  в зависимости от объемного содержания нерастворенного воздуха и давления имеются формулы, полученные А.Г. Джваршейшвили [1], В.С. Дикаревским [2], и др. Можно отметить, что величины  $a$ , определяемые по этим формулам, в отдельных случаях существенно отличаются друг от друга.

Нерастворенный в воде воздух оказывает значительное влияние на процесс образования разрывов сплошности потока в трубопроводах, в отдельных случаях при этом повышение давления при гидравлических ударах бывает большим при пониженных значениях скоростей  $a$ . Это объясняется тем, что образование разрывов сплошности потока начинается раньше, чем при отсутствии нерастворенного в воде воздуха, объемы разрывов сплошности получаются большими и ликвидация разрывов сплошности происходит при больших разностях скоростей движения воды.

#### **Список использованных источников**

1. Джваршейшвили А.Г. Гидравлические удары в установках напорного гидротранспорта. – Тбилиси, 1967.
2. Дикаревский В.С. Коэффициент гидравлического сопротивления потери энергии на внутреннее трение в материале труб, интерференция волн при гидравлических ударах // Гидравлический удар в трубопроводах: Сб. науч. тр. /Лен. ин-т инженеров железнодорожного транспорта. – 1971. – С. 73-110.

УДК 538.931

### **ПРОЦЕСС СПЕКАНИЯ НАНОКРИСТАЛЛОВ ДИОКСИДА УРАНА ОКТАЭДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ: МОЛЕКУЛЯРНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

**Грачева Юлия Юрьевна**

*[gracheva.y@inbox.ru](mailto:gracheva.y@inbox.ru)*

Магистрант Уральского федерального университета имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия  
Научный руководитель – К.А. Некрасов

#### **Введение**

Процессы спекания микрочастиц диоксида урана, а также зёрен в поликристаллах  $UO_2$  необходимо изучать для прогнозирования характеристик оксидного топлива ядерных реакторов, представляющего собой мелкодисперсный порошок, спрессованный при высоких температурах, а также изменение этих характеристик при эксплуатации и хранении.

Способность порошков к уплотнению при спекании и свойства компактных изделий зависят от активности исходных порошков. Активность порошка отражает избыточную энергию, которая включает как поверхностную энергию, так и энергию, связанную с дефектами решетки, механическими напряжениями и размером частиц. Поэтому мелкие порошки с развитой поверхностью и с дефектной кристаллической структурой обычно проявляют повышенную способность к уплотнению при спекании. Кинетику процесса спекания определяет скорость уплотнения, которая является естественным следствием всех особенностей структуры материала.