

$$J(\chi) = \max \left\{ F(\chi, p, \nu, \tilde{\tau}) : p \in \overline{D}^\alpha \subset \overline{D} \right\}$$

в условиях заданных ограничений на компоненты $\chi \in \overline{N} \subset L_2$, $\forall \tilde{\tau} \in [0, \tilde{\tau}^0]$ пространства состояний ОРП и переводящее его из заданного начального состояния $\chi_0(p)$ в априори фиксированную достижимую замкнутую область

$$\overline{\Omega} = \left\{ \chi : \Phi(\chi) = \max_{\chi} \Psi(\chi, \nu) < \varepsilon_0 \right\},$$

$$\varepsilon_0 \geq \varepsilon_{\min} = \inf \Phi(\chi); p \in \overline{D}^\beta \in \overline{D},$$

где \overline{D}^α и \overline{D}^β - связные компактные подмножества множества \overline{D} , а $p \in \overline{D}$ - материальная точка множества \overline{D} . Системная постановка задач оптимизации тесно связывает между собой элементы: целеполагание, моделирование и собственно оптимизацию, что обеспечивает высокую эффективность применения предлагаемого подхода.

Научно-исследовательская работа выполнена в рамках реализации ФЦП « Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013гг. и при поддержке РФФИ.

УДК534.63:64

ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ ПОТОКОВ В ПОЛЕ ПОПЕРЕЧНОЙ ВИБРАЦИИ

Лиманова Н.И., Левкин Ю.С.

Самарский государственный аэрокосмический университет
Тольяттинский государственный университет

DIAGNOSTICS OF GAS-LIQUID FLOWS IN THE FIELD OF TRANSVERSE VIBRATION

Limanova N. I., Levkin Y.S. The analysis of internal structure of gas-liquid flows was conducted depending on the parameters of the transverse vibration. The experiment covered the structure of two-phase flow. The structural models for the two-phase mode have been received. The frequency bands in the field of transverse vibration were identified, which are characteristic for each of the new models. Keywords: two-phase flow, transverse vibration, vibration parameters.

Характер движения топлива в системах обвязки транспортных средств, в силовых и энергетических установках при работающих двигателях представляет научный интерес, так как является ключом к пониманию происходящих в них процессов. На современном уровне развития техники неотъемлемой чертой работающих транспортных средств, энергетических установок и их систем является вибрация. Вибрация существенным образом влияет на структуру газожидкостных потоков. Известны гидравлические расчёты горизонтальных, восходящих и нисходящих двухфазных потоков. К сожалению, они выполнены без учета вибрационных воздействий. Наиболее слабо изученным является влияние вибрационных процессов на проб-

ковую структуру газожидкостных потоков. Вибрационные поля способны изменять структуру двухфазных потоков, поэтому задача диагностики состояния газожидкостных потоков в поле поперечной вибрации является весьма актуальной.

Любое топливо, как для двигателей внутреннего сгорания, так и для летательных аппаратов работает в разных температурных режимах. Температура превращает жидкую фазу, как авиа керосина, так и авиа бензина в двухфазную смесь. При высоких рабочих температурах образуются пузырьки газовой фазы, а при низких температурах растворённая в углеводородном топливе вода превращается в лёд. В докладе рассматривается газожидкостная смесь, у которой

газовая фаза адекватна в процентном отношении растворённому газу топлива летательного аппарата. Движение рассматриваемой газожидкостной смеси по трубопроводной системе на горизонтальных участках представлено в виде пробковой структуры двухфазного потока. В работе экспериментальный диапазон частот варьировался в пределах 30÷400 Гц, что укладывается в вибрационный диапазон частот топливных трубопроводных систем самолётов с турбовинтовыми двигателями.

Настоящая работа ставила своей целью рассмотреть все возможные режимы, возникающие в газожидкостных потоках под действием поперечной вибрации. Эксперимент охватывал пробковую структуру двухфазного потока, полученную при расходе воздуха $Q_g = 0,051$ л/с и расходе воды $Q_v = 2,7$ л/мин. Температура воды составляла $7,5^{\circ}\text{C}$, а воздуха — $8,7^{\circ}\text{C}$. Небольшая разница температур сводит к минимуму объёмное расширение фаз газожидкостного потока. Расход воздуха измерялся ротаметром РС-3

№6091649, а расход воды определялся рычажными весами. На следующем этапе определялась структура газожидкостной смеси в поле поперечной вибрации. Опыты проводились на частотах от 30 до 400 Гц, при вибрационном ускорении от 1 до технически разрешённых пределов частот на стационарном стенде ВЭС-200 А. Диагностика параметров вибрации осуществлялась специально разработанными датчиками, конструкция которых позволяет легко закреплять их на контролируемом трубопроводе.

В результате проведённого эксперимента были получены следующие структурные модели пробкового двухфазного режима: вибрационно-пробковая, поверхностно-пузырьковой вибрационной эмульсии, вибро-деформированной газовой взвеси и вибрационно-кавернозных пузырей. Выявлены диапазоны частот в поле поперечной вибрации, характерные для каждой из полученных моделей.

УДК 621.383

РАЗРАБОТКА СЕГМЕНТНЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Богданов С.А.², Лысов Е. Л.¹

¹ООО «Эко Энерджи»

²Самарский государственный аэрокосмический университет

SEGMENTED PHOTOELECTRIC TRANSDUCERS DEVELOPMENT

Bogdanov S.A., Lysov E.L. The design and basic parameters of cylindrical photovoltaic cells are described in the present draft. As well as indicating their advantages over the flat PEC.

Фотоэлектрические преобразователи (ФЭП) являются одним из видов оборудования для преобразования солнечной энергии, в частности в электрическую.

В отличие от стандартных ФЭПов, которые сделаны из широких плоских элементов, в данном проекте рассматриваются совершенно новые формы преобразователей, выполненные в виде сегментов с расположением друг от друга на определенном расстоянии. Тонкая плёнка полупроводникового материала (на основе меди, индия, галлия и селена) наносится на стеклянные трубки (сегмент). Затем она помещается во вторую такую же трубку с электрическими контактами. Такая форма позволяет увеличить количество поглощаемого

света в течение дня без изменения положения конструкции (важно чтобы панель находилась под прямым углом к солнечным лучам), что увеличит количество производимой электроэнергии.

На данном этапе НИОКР планируется разработать математическую модель зависимости КПД цилиндрических ФЭП от его геометрических параметров, разработать методику выбора геометрических параметров цилиндрических ФЭП в зависимости от требуемых значений выходных параметров и внешних условий эксплуатации, провести экспериментальные исследования на изогнутых элементарных фотоэлектрических модулях.