

*Дидиченко Н. П.*, к.т.н.,

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

*Пигнастый О. М.*, к.т.н.,

Технология НПФ

## **ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВАРИАЦИОННОГО ПРИНЦИПА ДЛЯ ОПИСАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

Хорошо известно, что основные уравнения теории относительности [1], электродинамики, аналитической механики [2], термодинамики равновесных процессов, теории упругости, механики сплошной среды [3], теории оптимальных процессов [4] получаются при использовании вариационного принципа. Во многих современных физических теориях вариационный принцип представляет собою рабочий и, по существу, единственный рациональный аппарат исследования систем. При помощи вариационного принципа оказалось возможным объединить и синтезировать различные феноменологические и статистические методы в термодинамике, механике, теории больших систем. Анализ [1-6] показывает, что вариационный принцип может быть положен в основу построения как физических, так и химических, биологических, социально-экономических теорий. В частности, в последнее время в мировой литературе появляется много теоретических работ, посвященных макроскопической теории функционирования производственно-технических систем (ПТС), в рамках которой требуется выявить зависимость между микроскопическим поведением отдельного элемента системы и значениями макропараметров ПТС [5]. Значительные трудности в таком рассмотрении связаны с выводом динамических уравнений для параметров, определяющих состояние каждого отдельно элемента ПТС. Этому важному вопросу и посвящен настоящий доклад.

Состояние ПТС определено как состояние числа  $N$  предметов труда (базовых продуктов (БП)). Для описания динамики поведения БП (элемента ПТС) введено фазовое технологическое

пространство (ФТП), в котором состояние предмета труда задано точкой. Для партии БП записана целевая функция ПТС, слагаемые которой характеризуют в ФТП технологию производства БП, собственные свойства БП и технологическое поле, определяющее воздействие технологического оборудования на БП. Получены первые интегралы движения БП в ФТП согласно заданной технологии производства изделия. Показаны свойства целевой функции БП ПТС. Проанализированы различия в вариационном и дифференциальном подходе при построении целевой функции ПТС. Вариация функционала с подынтегральной функцией в виде целевой функции ПТС позволила определить динамические уравнения, описывающие поведение параметров БП в ФТП. Путем интегрирования уравнений движения для каждого БП получены сведения о параметрах состояния БП, а следовательно и сведения о состоянии ПТС в целом.

#### **Литература:**

1. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теория поля. – М.: Наука, 1988. – 512 с.
2. Гантмахер Ф. Р. Лекции по аналитической механике. – М.: Наука, 1966. – 300 с.
3. Седов Л. И. Механика сплошной среды. – М.: Наука, 1973. – 536 с.
4. Понтрягин Л. С., Болтянский В. Г., Гамкрелидзе Р. В., Мищенко Е. Ф. Математическая теория оптимальных процессов – М.: Наука, 1983. – 392 с.
5. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. – М.: Прогресс, 1975. – 605 с.
6. Занг З. В. -Б. Синергетическая экономика. – М.: Мир, 1999. – 335 с.