

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Бабенкова Владимира Александровича «Повышение эффективности управления технологическими процессами с использованием наблюдателей и регуляторов состояния (на примере производства экстракционной фосфорной кислоты)», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

В диссертационной работе поставлена важная задача повышения эффективности управления непрерывными технологическими процессами, особенностью которых является дискретный характер измерения выходных сигналов, причем период дискретности измерения является достаточно большим. Поставленная задача решается автором путем модернизации действующих АСУ ТП с использованием разработанных алгоритмов контроля и управления на основе наблюдателей и регуляторов состояния, а также разработки и реализации программного тренажера операторов ТП. Это способствует повышению точности поддержания оптимального технологического режима, снижению удельных затрат сырья и энергоресурсов, что несомненно свидетельствует об актуальности диссертационного исследования и его практической значимости.

Новые научные результаты, представляющие интерес с теоретической и прикладной точек зрения, содержат следующие разработки:

- многосвязная динамическая математическая модель исследуемого технологического процесса производства экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК);
- непрерывно-дискретный наблюдатель состояния с расширенным вектором оцениваемых координат и матрицей коррекции, коэффициенты которой адаптируются в процессе наблюдения;
- многосвязная система контроля и управления технологическими параметрами на основе наблюдателей и регуляторов состояния, реализующих модальное управление.

Значимым результатом является разработанный автором программный тренажер оператора ТП производства ЭФК, представляющий собой весьма эффективное средство для повышения и проверки квалификации, знаний и навыков оперативного персонала.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1) на схеме, приведенной на рис.3 автореферата не выделены управляемые выходы исследуемого процесса, что может затруднить для читателя анализ полученной математической модели;

2) в автореферате не приведено обоснование выбора критерия  $J_{21}$  (см. формулу (16)) качества переходных процессов в контурах стабилизации технологических параметров.

Данные замечания не снижают ценности проведенного исследования. Выполненная автором диссертация является законченной научно-квалификационной работой и выполнена на достаточно высоком научном уровне. Автореферат диссертации составлен с соблюдением установленных требований.

Диссертационная работа отвечает требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а также соответствует паспорту специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)», а её автор, Бабенков Владимир Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

### Профессор кафедры

#### «Вычислительная техника»

доктор технических наук, доцент,

Бобырь Максим Владимирович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Юго-Западный государственный университет»

Специальность по которой защищена диссертация – 05.13.06 Автоматизация и

управление технологическими процессами и производствами

Россия, г. Курск, ул.Челюскинцев, д.19/2, ауд. А-301

(4712) 22-26-65, fregat\_mn@rambler.ru

/М.В. Бобырь/