

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мазановой В.И.. «**Модели и алгоритм управления технологическим процессом закалки стекла для автомобильного транспорта**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Специальность 05-13-06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)»

В условиях развивающейся экономики и в частности такой отрасли как автомобилестроение производители вынуждены переходить на качественно новый уровень технологической организации производства. В этих условиях особую важность приобретают вопросы повышение качества производимого на отечественных заводах автомобильного стекла, что напрямую связано с необходимостью применения соответственно новых высокоеффективных систем управления технологическими процессами, базирующихся на использовании математических моделей и современных средств автоматизации. Актуальность решаемых в работе проблем повышения качества вырабатываемого стекла за счет автоматизации управления технологическими процессами закалки с использованием моделей на нейронных сетях не вызывает сомнений.

Даже по представленным в автореферате данным видно, что автор обоснованно уделяет значительное внимание проблемам анализа и обобщения результатов системного исследования технологического процесса производства гнутого закаленного стекла для автомобильного транспорта, как объекта управления, что позволило провести его формализацию и выявить критичные качественные показатели и характеристики целевой продукции.

Обоснованным представляется полученный автором вывод об эффективности использования для управления процессом закалки моделей на нейронных сетях, позволяющих эффективно оценивать учитываемые при управлении режимами показатели на различных стадиях технологического процесса закалки.

Обращает на себя внимание строгая последовательность всех выполненных автором этапов исследования от предварительного анализа объекта автоматизации до решения конкретных задач разработки и реализации новых алгоритмов управления, обеспечивающих возможность повышения точности изготовления готовой продукции со стабильными параметрами качества.

Определенный научно-практический интерес представляют приведенные в работе результаты оценки качества технологических процессов производства закаленного стекла. Здесь автор на основе результатов анализа нестабильности и надежности температурного режима процесса закалки стекла различными методами делает вывод о неоднородности данных и возможности получения ошибочных выводов о реальной стабильности анализируемого процесса при использовании традиционных статистических методов. Не менее интересными представляются результаты оценки отлаженности технологического процесса.

В научном плане интересными представляются результаты исследования и разработки моделей процесса закалки на нейронных сетях. Здесь по результатам проведенных исследований автором делаются выводы об оптимальном количестве контролируемых режимных переменных и их характеристик.

Важным представляются и выводы автора по результатам сравнительного анализа точности разработанных нейросетевых моделей с регрессионными, что позволило поставить и успешно решить задачу повышения точности описания нейросетевыми моделями, обученными на фиксированной выборке, инициированием специального алгоритма адаптации.

Особый научный интерес представляют полученные автором принципиально новые результаты исследований теоретического и прикладного характера, посвященных разработке алгоритмов управления технологическим процессом закалки стекла, обеспечивающего возможность повышения точности изготовления гнутых закаленных стекол и стабилизации их параметров. Учитывая нестабильность формы вырабатываемых изделий, автор особое внимание автор уделяет проблеме выбора критерия для оценки качества автомобильного стекла. Приведенная постановка задачи оптимизации при выбранном критерии управления представляется эффективной и реализуемой в условиях действующего производства. Предложенные методы решения поставленной задачи с использованием предложенного алгоритма корректировки параметров нейросетевой модели с использованием текущей информации о характеристиках вырабатываемого продукта представляются эффективными и легко реализуемыми в рамках системы управления. Оценка функционирования технологического процесса с использованием имитационного моделирования вполне современен и эффективен при решении подобных задач.

Ясно, что не все затронутые в работе проблемы нашли исчерпывающие ответы на вопросы об их решении и, естественно, требуют дальнейших теоретических и практических исследований, но в ней сделан очень серьезный научный задел и, что самое ценное, практически просматриваются пути эффективного решения этих проблем.

Приведенные в автореферате данные об апробации полученных результатов и перечень опубликованных работ по теме диссертации достаточно убедительно показывают высокий уровень ее научно-практической значимости.

В качестве замечаний считаю целесообразным отметить следующее:

1. В автореферате приведены конкретные данные по числу выбранных режимных переменных (18) и числу показателей для их оценки (4) с целью уменьшения размерности решаемой задачи, однако не ясно, каким образом такой выбор был осуществлен.
2. В автореферате отсутствуют данные об использованных средствах имитационного моделирования функционирования технологического процесса закалки для оценки эффективности разработанных алгоритмов.

Приведенные замечания не снижают в целом научной и практической значимости рассматриваемой работы.

На основании вышесказанного считаю, что диссертационное исследование «**Модели и алгоритм управления технологическим процессом закалки стекла для автомобильного транспорта**» является законченным научно-практическим трудом, отвечающей требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор **Мазанова В.И.** заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05-13-06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)».

Профессор кафедры систем
управления и вычислительной техники
Калининградского государственного
технического университета (КГТУ),
д.т.н., профессор

Г.Г. Арунянц

