

УДК 66.021:51-74

Студ. О.В. Боголепова, В.И. Ильин

Науч. рук.: проф. О.В. Карманова; проф. С.Г. Тихомиров
(кафедра технологии органических соединений, переработки полимеров и техно-
сферной безопасности; информационных и управляющих систем, ВГУИТ)

ПРИМЕНЕНИЕ ЭРГАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Одной из ключевых задач в связи с интенсивным развитием нефтехимической сферы является повышение безопасности производства. Правильно организованная работа по обеспечению безопасности труда повышает дисциплинированность работников, что в свою очередь, ведет к повышению производительности труда, снижению количества аварий и несчастных случаев, поломок оборудования [1].

Цифровые технологии позволяют обеспечить высокий уровень безопасности. Качественная система промышленной безопасности позволяет эффективно минимизировать риски, связанные с реализацией проектов, а также выстроить систему предупреждения инцидентов, охватывающую все стадии производственного процесса, что положительно влияет на эффективность процессов.

Каждое производство включает в себя элементы технических систем и людей, то есть представляет собой эргатическую систему. Эргатическая система – это система, составным элементом которой является человек-оператор. Система, в которой человек-оператор или группа операторов взаимодействует с техническим устройством в процессе производства материальных ценностей, управления, обработки информации, является эргатической системой [2-3].

Важнейшим элементом для обеспечения безопасности такого технологического процесса является надежность. Надежность производства зависит от многих факторов: физико-химические свойства сырья, продуктов и полупродуктов, надежность оборудования, характер технологического процесса, условия хранения и транспортировки химических веществ, состояние средств автоматизации и контрольно-измерительных приборов, эффективность средств противоаварийной защиты. Уменьшение надежности производства на определенном этапе эксплуатации может привести к его отказу. Любой отказ приводит к снижению производительности, расходованию материальных средств на устранение неисправности.

Одним из главных условий безаварийной работы производства является обеспечение надежности «человеческого фактора», представляющего собой комплекс психологических характеристик человека, его возможности и ограничения, определяемые в конкретных условиях его деятельности. Правильное сочетание способностей человека и возможностей

машины существенно повышает эффективность систем «человек — машина» и обуславливает оптимальное использование человеком технических средств в соответствии с их назначением. Учёт человеческого фактора является неотъемлемой частью проектирования, создания и технических систем, необходимым условием повышения производительности труда и качества продукции. Важно минимизировать влияние человека на организацию производства, особенно в случае аварийных ситуаций.

Для снижения влияния человеческого фактора, предлагается внедрение автоматизированной эргатической системы управления.

Данная система позволяет на основе психофизиологического портрета человека оценить возможность перевода технологического процесса из предаварийного состояния в состояние нормальной работы.

Для функционирования системы сначала проводится сбор информации об элементах эргатической системы. Одним из элементов эргатической системы является психофизиологический портрет, который представляет собой модель, позволяющую определить функциональное состояние человека. Функциональное состояние – объективный показатель, отражающий способность человека-оператора выполнять свои функции. В качестве данных, на основе которых определяется функциональное состояние, используются биомедицинские сигналы, например вариабельность сердечного ритма. На основе мониторинга функционального состояния человека-оператора создается база данных, в которой проводятся вычисления для составления индивидуального психофизиологического портрета с описанием времени реакции каждого оператора.

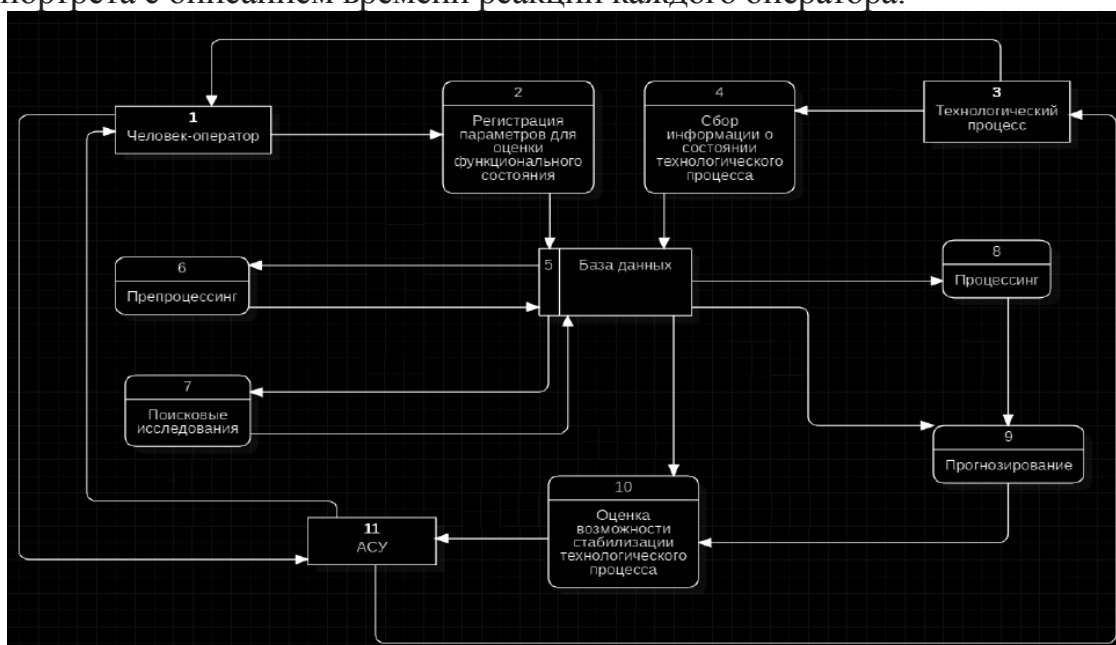


Рисунок – Диаграмма потока данных между элементами разрабатываемой системы повышения аварийной устойчивости

По собранным данным создается программное обеспечение системы принятия решений участия человека в технологическом процессе, формируется модель времени реакции человека в экстренных ситуациях.

Рассмотрев характеристики состояния обобщенного технологического процесса, предлагается следующая диаграмма потока данных.

По имеющейся в базе данных информации осуществляется прогнозирование возможных вариантов, оценка стабилизации технологического процесса в случае экстренной ситуации. Результат анализа поступает к автоматической системе управления, которая непосредственно взаимодействует с человеком-оператором и технологическим процессом.

Данная система позволяет прогнозировать функциональное состояние человека в аварийных ситуациях и таким образом регулировать его действия. В результате внедрения «цифрового здравоохранения» оценивается не только профпригодность, но и снижения вероятности появления аварийной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брусенцов С. Г. Роль охраны труда на производстве // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – № 12 (декабрь). – С. 81–85.
2. Пилиневич Л.П., Щербина Н.В., Яшин К.Д. Эргатические системы, учебно—методическое пособие. — Минск: БГУИР, 2015. — 96 с.
3. Лозгачева Т.М., Завалишин Ю.К. Исследование систем управления, учебное пособие. – Н. Новгород: Нижегород. гос. архит.- строит. ун-т, 2004. – 102 с.