

*Зотов В. А.*  
*к.т.н., доц.,*  
*Ноженко А. А.*  
*ст. преп.,*  
*Федорова В. С.*  
*к.фарм.н., доц.*  
*ГОУ ВО ЛНР «Донбасский государственный технический институт»,*  
*г. Алчевск, ЛНР*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ СУШКОЙ УГОЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

В тезисах приведено обоснование способности эргатических систем сушки угольного концентрата к адаптации. Предложена структура системы адаптации, позволяющая снизить выбросы угольной пыли в атмосферу при неблагоприятных метеорологических условиях.

В процессе термической сушки угольного концентрата образуется пыль непосредственно из высушенного угля (до 97 % от общего выброса), и пыль, диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота, выделяемые при сжигании угля в топках сушильных агрегатов. Удельный выброс пыли от сушильных установок колеблется в пределах от 7,3 до 50 кг/т просушиваемого угля и в среднем составляет 30,2 кг/т. Для современных обогатительных фабрик выбросы в атмосферу от сушильных установок могут достигать сотен тонн в год [1]. Особенно высокие уровни запылённости воздуха могут наблюдаться при неблагоприятных метеорологических условиях, когда процесс рассеивания выбросов в атмосфере затруднён.

В соответствии с РД 52.04.52–85 «Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях» для снижения выбросов атмосферу в первую очередь должны применяться мероприятия организационно-технического характера, которые можно быстро осуществить, которые не требуют значительных затрат и не приводят к снижению производительности технологических агрегатов. Одним из вариантов таких мероприятий является усиление контроля за работой контрольно-измерительных приборов и автоматических систем управления технологическим процессом.

Для эффективного функционирования системы автоматического управления процессом сушки угольного концентрата она с одной стороны должна иметь каналы информационного обмена с системами экологического мониторинга локального и импактного уровней, которые имеют возможность оперативного прогнозирования неблагоприятных для рассеивания выбросов в атмосферу метеорологических условий, а с другой — с системой производственного мониторинга стационарных источников выбросов в атмосферу углеобогатительной фабрики, которая обеспечивает контроль за массовыми выбросами вредных веществ на дымовых трубах, концентрациями вредных веществ в отходящих газах технологических установок и на территории предприятия.

В качестве показателей эффективности процесса сушки угольного концентрата принимаются влажность конечного продукта, расход топлива и электроэнергии, производительность установки, выбросы в окружающую среду, показатели надежности системы.

Главным показателем качества системы автоматического управления (САУ) является среднеквадратическая ошибка регулирования влажности конечного продукта, поскольку пересушивание угля приводит к увеличению выноса пыли с сушильными газами, что вызывает рост приземных уровней запылённости воздуха, особенно при неблагоприятных для рассеивания выбросов метеорологических условиях.

Возможность достижения приемлемых, а возможно, и лучших значений показателей эффективности эргатической системы процесса сушки может осуществляться благодаря оперативным и целенаправленным действиям человека, входящего в эту систему. Это отражает-

ся изменением целей эргатической системы, функций и структуры САУ контура регулирования влажности, задающих воздействий, настроек регуляторов, и как следствие — законов управления процессом сушки не только по влажности конечного продукта, но и по объему выбросов в окружающую среду.

На эргатические системы процесса сушки может быть распространен принцип внутренней активности, являющийся одним из основных принципов организмической теории эргатических систем. Он отражает способность эргатических систем совершать целенаправленные изменения, не относящиеся к классу типа «стимул-реакция». При наличии специальных механизмов изменения структуры, функций и настроек системы обладают свободой выбора целей и стратегий поведения, адекватных внешним воздействиям. При этом выбор целей и способов их достижения осуществляется в зависимости от фактически сложившихся обстоятельств.

Достижение целей эргатической системы при взаимодействии с окружающей средой возможно при поддержании параметров системы на уровне, достаточном для самосохранения, а также при обеспечении постоянства в определенных пределах своих функциональных поведений. Эти свойства соответственно технологического и функционального гомеостаза можно считать необходимым условием для самоорганизации системы.

Функционирование системы должно отвечать эргоправилу «наименьшего взаимодействия». В соответствии с ним эргатические системы стремятся к достижению наибольшего эффекта с минимальными усилиями и затратами. Таким образом, эргатические системы процесса сушки обладают способностями адаптации, включая способность осуществления процесса целенаправленного самоизменения сообразно условиям эксплуатации своих свойств и структуры, благодаря чему улучшаются показатели эффективности системы.

Целью адаптации является соответствие результатов функционирования системы, достижимых в конкретных условиях эксплуатации, планируемым показателям, которые ставятся перед ней. Структура системы адаптации, построенная по рассмотренным принципам, приведена на рисунке 1.

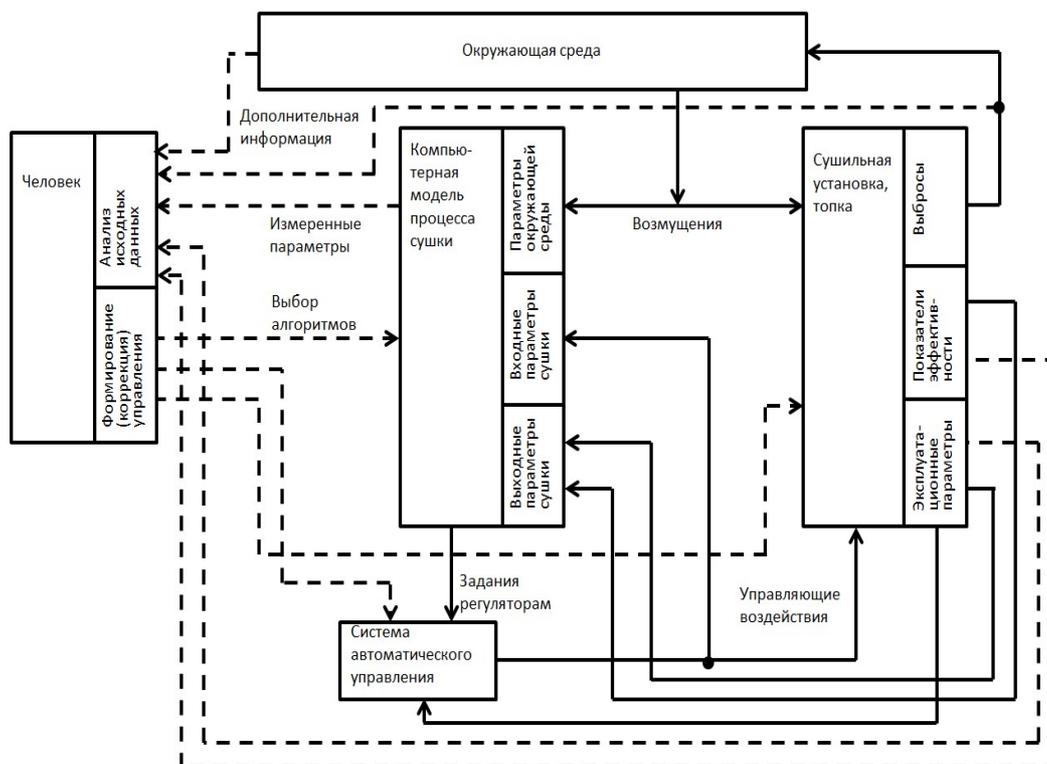


Рисунок 1 — Блок-схема системы адаптации эргатических систем управления процессом сушки угольного концентрата

Экономические и экологические цели управления обрабатывает компьютерная модель под управлением человека.

В такой системе адаптация к конкретным условиям возможна непосредственно в процессе эксплуатации. При этом в компьютерной модели следует предусмотреть возможность прогнозирования параметров процесса при определенных воздействиях на него. Учитывая инерционность процесса сушки, сравнительно быстродействующее компьютерное моделирование позволит оперативно рассчитывать и предлагать человеку несколько возможных вариантов построения управления. Человек может выбрать наиболее подходящий вариант, учитывая все параметры процесса, в том числе недоступные техническим средствам измерения.

При сложившейся структуре адаптации производится оптимизация регуляторов САУ на основе информации компьютерной модели.

Таким образом, эргатическая система управления процессом сушки обеспечит рациональный баланс между техническими, экономическими и экологическими критериями.

### Список литературы

1. Бутовецкий, В. С. Охрана природы при обогащении углей : справочное пособие / В. С. Бутовецкий. — М. : Недра, 1991. — 231 с.
2. Зотов, В. А. Управление процессами сжигания твердого топлива / В. А. Зотов // Сборник научных трудов Донбасского государственного технического университета. — Алчевск, 2008. — Вып. 24. — С. 66–73.

© Зотов В. А.

© Ноженко А. А.

© Федорова В. С.