MULTILEVEL AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR A CLASS OF SEPARATING TECHNOLOGICAL PROCESSES

Kamalov N.Z.[1], Kamalov Sh.Z.[2], Muratov Kh.M.[3], Khoshimov F.A.[4], Bakhadirov I.I.[5], Kamalov J.N.[6], Kamalov S.N.[7] (Republic of Uzbekistan)
Email: Kamalov519@scientifictext.ru

[1]Kamalov Nazhmiddin Ziyavuddinovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Laboratory,
LABORATORY "ENERGY SAVING AND ENERGY EFFICIENCY",
JOINT STOCK COMPANY "SCIENTIFIC CENTER OF COTTON INDUSTRY";
[2]Kamalov Shakhobiddin Ziyavuddinovich - Candidate of Technical Sciences, Chief Scientific Associate.
JOINT STOCK COMPANY «SCIENTIFIC CENTER OF COTTON INDUSTRY»,
3Muratov Khakimjon Makhmudovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Director;
[4]Khoshimov Foziljon Abidovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Laboratory,
LABORATORY "ENERGY SAVING AND ENERGY EFFICIENCY",
SCIENTIFIC-TECHNICAL CENTER OF JOINT-STOCK COMPANY "UZBEKENERGO";
[5]Bahadirov Ilyos Ismailovich - Senior Teacher,
DEPARTMENT ELECTRIC POWER SUPPLY,
TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY;
[6]Kamalov Jamoliddin Najmiddinovich - junior research Worker;
[7]Kamalov Salohiddin Najmiddinovich - junior research Worker,
JOINT-STOCK COMPANY "SCIENTIFIC CENTER OF COTTON INDUSTRY»,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: *the article presents the results of development of multilevel automated control system by the example of technological processes of primary raw cotton processing. The structure of the automated system is offered; its hardware and software were developed on the basis of microprocessor distributed system and control means manufactured by Honeywell (USA). The automated system has been implemented at the Uzbekistan cotton plant of Tashkent region. Besides, the main directions of solving problems at development of multilevel automated control system, in particular technological processes of primary raw cotton processing have been provided.*
Keywords: *insulation, humidity, electrostatics, potential, voltage.*

МНОГОУРОВНЕВАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КЛАССОМ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Камалов Н.З.[1], Камалов Ш.З.[2], Муратов Х.М.[3], Хошимов Ф.А.[4], Бахадиров И.И.[5], Камалов Ж.Н.[6], Камалов С.Н.[7]
(Республика Узбекистан)

[1]Камалов Нажмиддин Зиявуддинович - доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией,
лаборатория «Энергосбережение и энергоэффективность»,
Открытое акционерное общество «Научный центр хлопковой промышленности»;
[2]Камалов Шахобиддин Зиявуддинович - кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
Открытое акционерное общество «Научный центр хлопковой промышленности»;

[3]Муратов Хакимжон Махмудович - доктор технических наук,

профессор, директор;
[4]Хошимов Фозилджон Абидович - доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией,
лаборатория «Энергосбережение и энергоэффективность»,
Научно-технический центр Акционерное общество «Узбекэнерго»;
[5]Бахадиров Илёс Исмаилович - старший преподаватель,
кафедра электроснабжения,
Ташкентский государственный технический университет;
[6]Камалов Жамолиддин Нажмиддинович – младший научный сотрудник;
[7]Камалов Салохиддин Нажмиддинович - младший научный сотрудник,
Открытое акционерное общество «Научный центр хлопковой промышленности»,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: *в статье приведены результаты разработки многоуровневой автоматизированной системы управления на примере технологических процессов первичной переработки хлопка-сырца. Предложена структура автоматизированной системы, технические и программные средства которой разработаны на базе средств микропроцессорной распределенной системы и средств управления производства фирмы Honeywell (США). Автоматизированная система реализована на узбекском хлопкозаводе Ташкентской области. Кроме этого приведены основные направления решения задач при разработке многоуровневой автоматизированной системы управления, в частности технологических процессов первичной переработки хлопка-сырца.*
Ключевые слова: *изоляция, влажность, электростатика, потенциал, напряжение.*

УДК 677.21.021.052

Вопросы разработки многоуровневой автоматизированной системы управления рассмотрены на примере технологических процессов первичной переработки хлопка-сырца. Необходимо отметить, что хлопкоочистительная промышленность - материалоемкая отрасль. Переработка хлопка-сырца осуществляется в непрерывно-дискретном технологическом процессе. До последнего времени основные резервы повышения эффективности отрасли изыскивались за счет совершенствования технологического процесса переработки хлопка.

К настоящему времени технологический процесс первичной переработки хлопка-сырца уже сложился. Но этот процесс необходимо совершенствовать путем введения гибких автоматизированных технологических процессов, создания автоматизированных систем управления, как отдельными технологическими процессами, так и процессом первичной переработки хлопка-сырца в целом, способных осуществить дифференцированную переработку хлопка-сырца в зависимости от его исходных характеристик. Именно в этом кроются резервы дальнейшего повышения эффективности работы хлопкоочистительной промышленности.

Проведенными исследованиями установлено, что для решения основной задачи - повышения качества продукции и производительности оборудования при минимизации количества обслуживающего персонала на хлопкоперерабатывающем заводе за счет создания автоматизированной системы управления, различными организациями разработаны системы автоматизации на уровне макетных и опытных образцов. Однако бессистемное их использование не дает решения задачи автоматизации в целом по хлопкоочистительному заводу.

Современные технологические процессы в технологии первичной переработки хлопка-сырца весьма сложны и характеризуются, большим числом технологических параметров, прямо или косвенно влияющих на их технико-экономические показатели. Управление такими технологическими процессами организовываются по иерархическому принципу.

Иерархический принцип управления заключается в многоуровневой организации процесса управления, где каждый уровень управления имеет свои объекты и цели управления [1].

Предлагаемая структурная схема (Рис.1) автоматизированной системы управления технологическим процессом первичной переработки хлопка-сырца имеет многоуровневое иерархическое построение. При этом каждый из уровней управляет более низким и одновременно является объектом управления для более высокого уровня. В соответствии с этим на каждом уровне решается относительно самостоятельный комплекс задач, координация и оптимизация которых осуществляется на более высоком уровне. Такое сочетание управления при отказе одного из элементов позволяет обеспечить нормальное функционирование всей системы. За

счет возможности внедрения систем и средств автоматизации сокращаются сроки промышленного освоения локальных систем с учетом их места в общей структурной схеме автоматизации хлопкоперерабатывающего завода и обеспечивается получение экономического эффекта с самого начала внедрения отдельных локальных систем. Кроме того, предлагаемый принцип построения даст возможность внедрять более совершенное оборудование, приборы, датчики и средства управления по мере их разработки без изменения структуры системы.

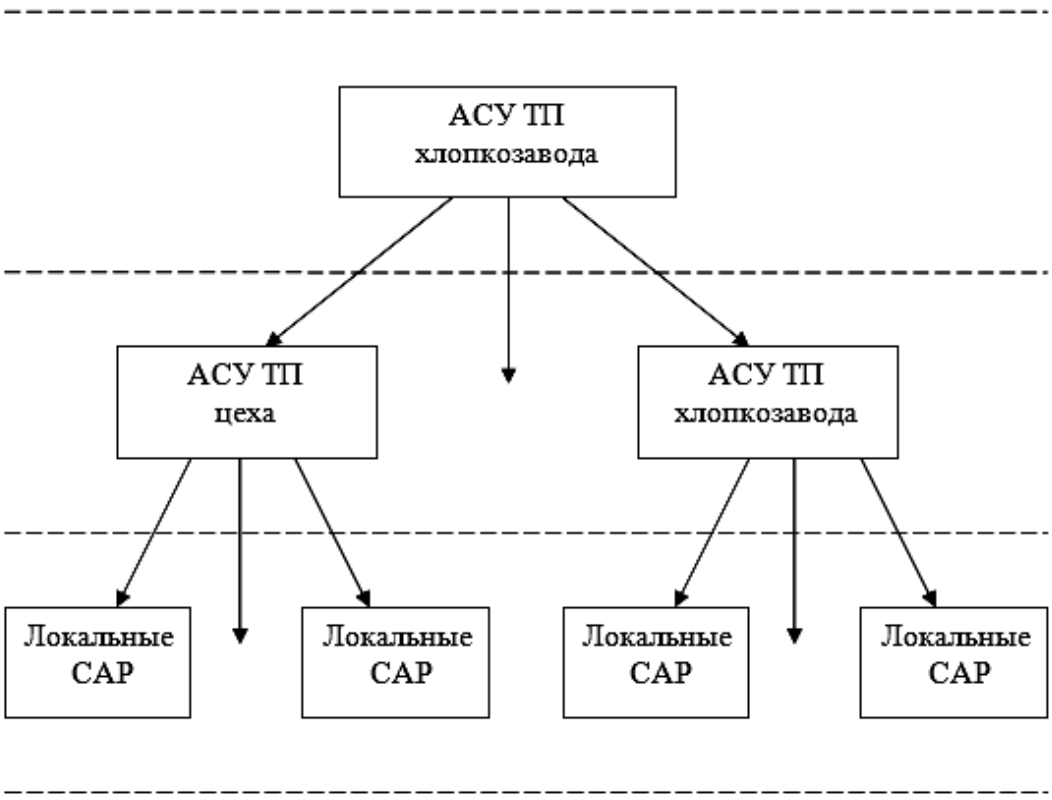

Рис. 1. Структурная схема многоуровневой автоматизированной системыуправления технологическим процессом первичной переработки хлопка-сырца

Структурная схема автоматизированной системы управления технологическим процессом первичной переработки хлопка-сырца включает в себя 3 уровня.

На первом уровне осуществляется локальное регулирование параметров отдельных машин и технологического оборудования и решаются следующие задачи:

- автоматический сбор информации;
- автоматический контроль, регулирование и управление работой оборудования;
- преобразование и отображение информации.

Второй уровень обеспечивает автоматический контроль и управление

оборудованием и машинами технологических переходов. Перечень решаемых задач на этом уровне:

- централизованный запуск, блокировка и останов оборудований технологического перехода;
- контроль противопожарного состояния основного и вспомогательного оборудования на уровне технологического перехода;
- корректировка работы локальных систем автоматического регулирования;
- построение математических моделей процессов;
- скалярная и многокритериальная оптимизация технологических переходов переработки хлопка.

На третьем уровне объединены функции контроля и управления технологическими процессами первичной переработки хлопка-сырца на хлопкозаводе. Вся информация о работе оборудования и средств автоматизации, аппаратура для отображения этой информации и дистанционного воздействия на технологический процесс этого уровня сосредоточены на центральном диспетчерском пункте хлопкозавода.

Автоматизированная система управления технологическим процессом первичной переработки хлопка-сырца производит централизованную и интегрированную обработку первичной информации в темпе протекания технологического процесса и использует ее для управления этим процессом. Одновременно система преобразует эту информацию в форму, пригодную для использования на вышестоящих уровнях управления при решении оперативно-производственных и организационно-экономических задач [2, 3].

Структура технических и программных средств многоуровневой автоматизированной системы управления разработаны на базе средств микропроцессорной распределенной системы и средств управления производства фирмы Honeywell (США). Разработанная система управления включает в себя следующие функциональные подсистемы: информационную подсистему; подсистему автоматического регулирования; подсистему дистанционного управления; подсистему защиты и блокировок.

Указанные подсистемы реализуют следующие функции.

Информационная подсистема - представление технологической информации на экранах цветных дисплеев; регистрация на печатающих устройствах в автоматическом режиме технологических параметров в виде рапортов; оперативный контроль нарушений норм технологического регламента; учет расходов сырьевых и энергетических потоков; архивирование данных в течение года.

Подсистема автоматического регулирования одноконтурное и каскадное автоматическое регулирование; ручное управление процессом с центральной операторской станции; безударный переход с ручного управления на автоматическое; автоматический останов подачи

компонентов при возникновении аварийных ситуаций.

Подсистема дистанционного управления - управление положением исполнительных механизмов; управление положением задвижек; управление включением-выключением электродвигателей оборудования и вентиляторов.

Подсистема защиты и блокировок - автоматическая сигнализация и регистрация нарушений норм технологического регламента в реальном масштабе времени; автоматическая блокировка подачи сырьевых и энергетических ресурсов при возникновении нарушений норм технологического регламента; автоматическая сигнализация и регистрация изменения состояния оборудования.

Структура системы управления включает в себя следующие уровни иерархии (в порядке подчиненности): центральная операторская станция; локальные контроллеры; средства защиты и блокировок; средства КИП и низовой автоматики. При этом обмен информацией между отдельными компонентами системы управления осуществляется средствами связи распределенной системы управления через магистраль данных HIWAY, а также через сеть DMCS (в соответствии с архитектурой построения технических средств).

В составе системы управления предусмотрены программные и аппаратные средства автоматического диагностирования работоспособности системы с автоматическим выводом соответствующего сообщения оператору и на печатающее устройство в случае выявления неисправности. Она допускает наращивание функций всех подсистем без необходимости увеличения технических средств центральной части системы.

В состав программных средств системы управления входят следующие средства и пакеты программ: операционная система; база данных; программа конфигурации базы данных; генератор трендов; язык программирования; генератор рецептов; программы автоматической диагностики; генератор кириллицы.

Список литературы / References

1. *Камалов Н.З., Камалов Ш.З., Азимов Б.М., Камалов Ю.Н., Шаджалилов З.Р.* Синтез системы автоматической оптимизации технологических процессов семенного хлопка. Сборник результатов научно-технических достижений в хлопковой отрасли Республики Узбекистан (УЗПСИМ-90) [текст]: Сборник статей международной научно-технической конференции 23-27 октября 2017 года. Т.: "Ильмий тексника аксбороти-пресс нашрийоти". Стр. 153-156.
2. *Камалов Н.З., Камалов Ш.З., Каримов Д.Р., Тенчурин М.Ш.* Система автоматической защиты от воспламенения хлопчатобумажных материалов и пожаров в пневмопроводе. Сборник результатов научно-

технических достижений в хлопковой отрасли Республики Узбекистан (УЗПСИМ-90) [текст]: Сборник статей международной научно-технической конференции 23-27 октября 2017 года. Т.: "Ильмий тексника аксбороти-пресс нашрийоти". С. 135-138.

3. *Камалов Н.З., Камалов Ш.З., Камалов Х.Н.* "Проблемы автоматизации технологического процесса пиления семян хлопчатника" Материалы Международного НПК "Инновация-2015".Ташкент. ТГТУ, 23-24 октября 2015 г.