

**КОМПЬЮТЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СУШКОЙ СТРУЖКИ
В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ
НА ПДК «АПШЕРОНСК»**

**COMPUTER CONTROL OF CHIP DRYING IN THE PRODUCTION
OF PARTICLE BOARD AT MPC "APSHERONSK"**

Поляков С.И., к.т.н., доцент

Шевцов Д.А., студент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет

имени Г.Ф. Морозова»

г. Воронеж, Россия

poliakov1960@mail.ru

Polyakov S.I., PhD (Engineering), Associate professor

Shevtsov D.A., student

FSBEI HE "Voronezh State University of Forestry and Technologies

named after G.F. Morozov"

Voronezh, Russian Federation

Аннотация: В работе рассматривается организация системы управления сушкой стружки в производстве древесностружечных плит. Предложена структурная схема управления сушильным барабаном. Принцип функционирования системы управления сушкой стружки основан на использовании двух целевых функций. С помощью разработанной программы оптимизации процесса компьютер осуществляет выработку управляющих воздействий изменения подачи газа. Приведена схема непосредственного цифрового управления процессом сушки.

Abstract: The paper considers the organization of a chip drying control system in the production of particle board. A block diagram of the drying drum control is proposed. The principle of operation of the chip drying control system is based on the use of two target functions. With the help of the developed process optimization program, the computer generates control actions for changing the gas supply. The scheme of direct digital control of the drying process is given.

Ключевые слова: сушка стружки, управляющий контроллер, плиты, структурная схема, модуль, датчик

Keywords: chip drying, control controller, plates, block diagram, module, sensor

Производственно-деревообрабатывающий комплекс «Апшеронск» – крупнейшее деревоперерабатывающее предприятие Краснодарского края, приоритетным направлением которого является производство древесностружечных плит. Сегодня в структуре объединения слаженно работает несколько деревоперерабатывающих предприятий, в том числе завод по производству ДСтП.



Рисунок 1 – Предприятие ПДК «Апшеронск»

Древесностружечные плиты, выпускаемые ПДК «Апшеронск» – это трехслойные плиты с наружными слоями из мелкой стружки и плотным внутренним слоем из стружки более крупной фракции. Подготовленные древесные частицы направляются в соответствующие накопительные бункера для внутренних или наружных слоёв перед сушильными барабанами. Измельченная стружка поступает в сушильные барабаны, где сушится до влажности 3–5 % для наружных слоёв и 2–4 % для внутреннего слоя, затем на доизмельчение в мельницу и на сортировку по потокам отсева.

На предприятии при сушке измельченной древесины для производства древесностружечных плит автоматизирована подача стружки в сушильный

барабан. Сырая стружка в сушильный барабан подается из горизонтальных бункеров. Управление подачей сырой стружки осуществляет исполнительный механизм (приводной двигатель АО–51–4) шлюзового затвора. При увеличении влажности стружки подачу уменьшают при уменьшении – увеличивают. Контрольно – измерительная аппаратура (вольтметр) располагается на пульте оператора. Контроль температуры на входе в барабан осуществляется потенциометром КСП–4 с термопарой ТХК–0063. Также контролируется и регулируется температура топочных газов на выходе из барабана регулятором температуры РТ–049 с термометром сопротивления ТСМ–6097. При отклонении ее от заданной температуры, предусмотренной технологическим регламентом, сигнал на входе термометра регистрируется и отображается на щите. Оператор увеличивает или уменьшает поток газа в магистрали и поток воздуха от вентилятора, а также подачу сырой стружки из бункера. Контроль процесса сушки осуществляется приборами, а также оператором при контроле температуры и влажности стружки [1], [2].

Принцип функционирования системы управления сушильным барабаном заключается в следующем. Имеем сверку двух целевых функций u_1 и u_2 , полученных активными экспериментами в соотношении с их коэффициентами веса, найденными методами экспертных оценок. Датчиками D_{21} , D_{22} , D_{23} , D_{24} автоматически измеряется начальная влажность дисперсного материала, влажность и температура воздуха в сушильном отделении, температура атмосферного воздуха. Аналоговые системы на выходе датчиков преобразуются в ЭВМ с помощью модуля аналогового ввода – вывода в коды. С помощью разработанной программы оптимизации процедуры компьютер осуществляет выработку управляющих воздействий изменения подачи газа, дисперсного материала, воздуха на горение газа и смешивание с топочным газом $x_1^0, x_2^0, x_3^0, x_4^0$, учитывая при этом действующие в данный момент возмущения: начальную влажность частиц F_1 , влажность и температуру воздуха в сушильном отделении F_2 и F_3 , температуру атмосферного воздуха F_4 . Эти управляющие воздействия в виде кодов преобразуются с помощью модуля аналогового ввода – вывода в сигналы в виде электрических напряжений, которые через преобразователи воздействуют на исполнительные механизмы $ИМ_1$, $ИМ_2$, $ИМ_3$, $ИМ_4$, изменяющие подачу природного газа, сырых частиц, расхода воздуха на горение газа, расхода воздуха на смешивание с топочными газами. Измерительные преобразователи D_{11} , D_{12} , D_{13} , D_{14} определяют

фактические значения управляющих воздействий x_1, x_2, x_3, x_4 в виде кодов, которые ЭВМ сравнивает с оптимальными $x_1^0, x_2^0, x_3^0, x_4^0$ [3].

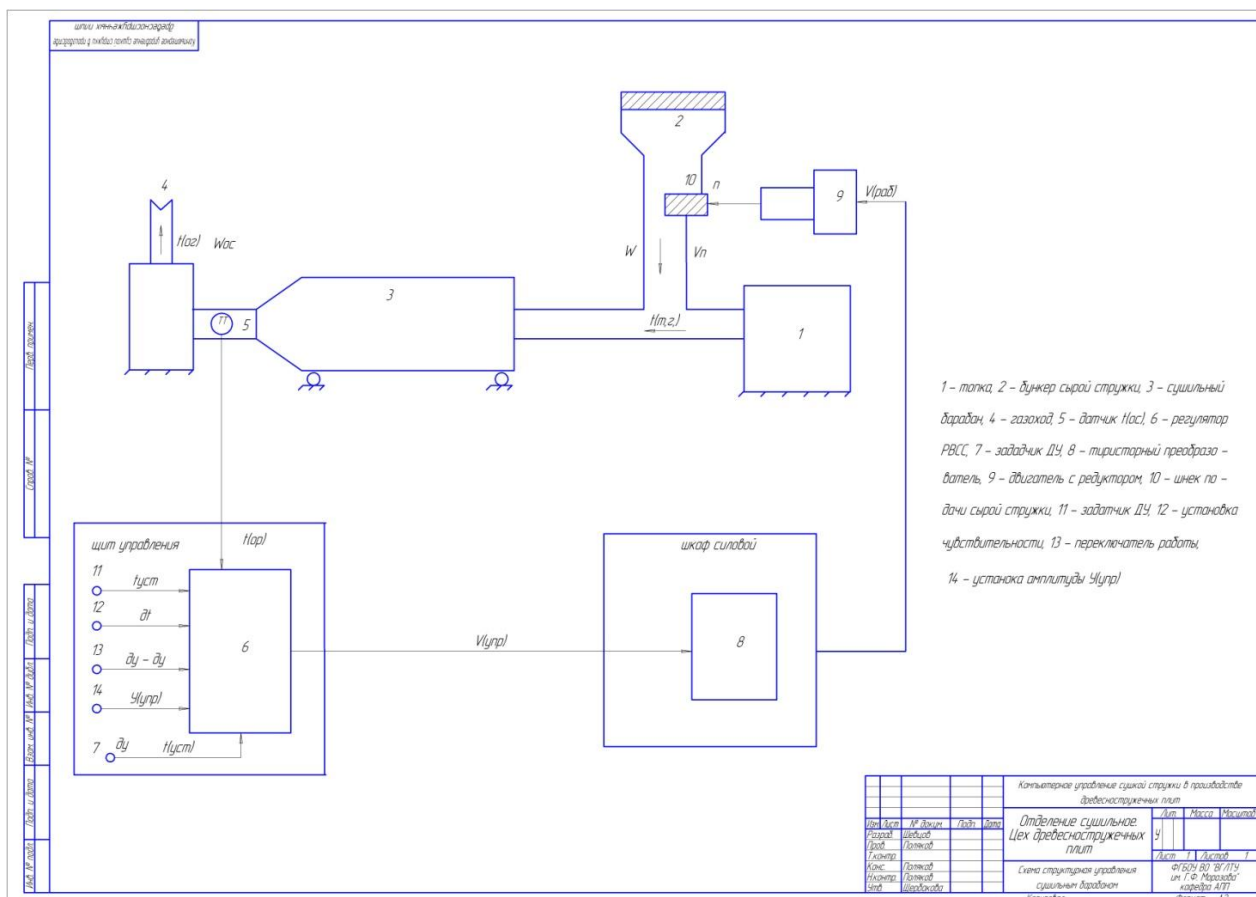


Рисунок 2 – Структурная схема управления сушильным барабаном

При отклонении фактических значений управляющих воздействий от оптимальных ЭВМ выдает корректированные команды на соответствующие исполнительные механизмы с целью обеспечения совпадения фактических и оптимальных величин подачи газа, сырых частиц, воздуха на горение природного газа и смешивание с топочным газом. При изменении величин возмущающих воздействий F_1, F_2, F_3, F_4 вновь автоматически определяются и реализуются оптимальные значения управляющих воздействий $x_1^0, x_2^0, x_3^0, x_4^0$, то есть система управления является адаптивной к возмущениям и поддерживает минимальные отклонения конечной влажности частиц и температуры отработавшего теплоносителя от заданных значений.

Информация с датчиков D_{31}, D_{32} , измеряющих конечную влажность высушиваемого материала и температуру отработавшего теплоносителя на выходе из агрегата, поступает в компьютер, что позволяет осуществлять контроль выходных параметров процесса. Все численные значения параметров,

характеризующих проведение процесса сушки дисперсных материалов выводятся на монитор. Быстродействие системы обеспечивает оперативное регулирование и установку требуемых значений управляемых параметров.

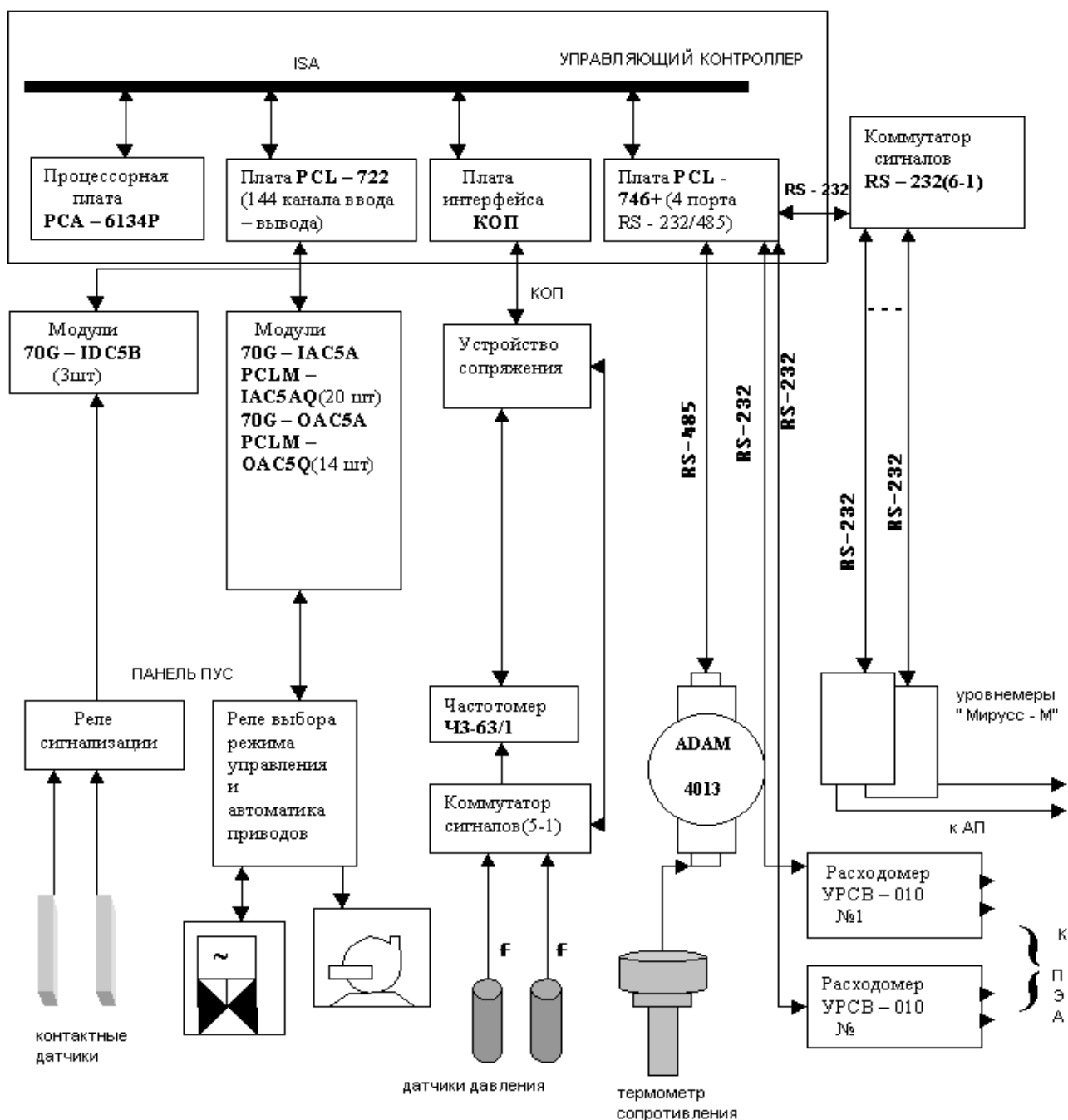


Рисунок 3 – Структурная схема компьютерного управления процессом сушки стружки

Предлагаемая система автоматического управления использует трехуровневую схему. Первый, или нижний уровень – это исполнительные механизмы (вентиляторы, затворы, двигатели), а также устройства сбора информации (датчики давления, температуры, расходомеры). Второй уровень – управляющий контроллер с модулями УСО. В качестве управляющего

контроллера использована процессорная плата РСА-6134Р производства фирмы Advantech с платами дискретного ввода-вывода PCL-722 и последовательного ввода-вывода PCL-746+, а также с платой интерфейса канала общего пользования (КОП). К плате PCL-722 подключены модули дискретного ввода-вывода производства Grayhill (70G- IAC5A, OAC5A, IDC5B) и Advantech (PCLM-OAC5Q, IAC5AQ) для управления затворами с электроприводами, вентиляторами, клапанами, входящими в систему управления. Третий, или верхний уровень - пульт управления системами управления, который включает в себя рабочую станцию оператора (компьютер с 17” монитором), а также элементы сигнализации. Автоматика управления системами, вторичные блоки измерительных приборов, управляющий контроллер размещены в трех панелях управления, расположенных в помещении местного диспетчерского пункта (МДП) [4-5].

Приведенная схема непосредственного цифрового управления позволит оперативно реализовывать процесс сушки в соответствии с технологическим регламентом. Предложенный комплекс технических средств расширяет возможности сушки и обеспечивает качественное управление.

Практическое использование системы управления может осуществляться как на новых барабанных сушилках, так и на действующих агрегатах. Высокая эффективность применения системы, простота конструкции, универсальность, достаточно низкая стоимость позволяют сделать вывод о перспективности ее использования для управления с обеспечением заданной конечной влажности частиц и температуры отработавшего теплоносителя, минимизации расхода энергоносителей.

Список литературы

1. Лысенко, Э.В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами. / Э.В. Лысенко. – М.: Радио и связь, 2007. – 129 с.
2. Поляков, С.И. Автоматика и автоматизация производственных процессов : учеб. пособие / С.И.Поляков; Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО «ВГЛТА». – Воронеж, 2007. – 373 с.
3. Поляков, С.И. Проектирование систем управления : учеб. пособие / С.И. Поляков, Н.П. Зуйкин. – Воронеж: ВГЛТА, 2001. – 133 с.

4. Средства и системы промышленной автоматизации // Средства и системы промышленной автоматизации : сайт. – URL: www.asutp.ru (дата обращения: 19.04.2024).

5. Электротехнический центр // Завод исполнительных механизмов «Промпривод» : сайт. – URL: www.kipribor.ru (дата обращения: 19.04.2024).

References

1. Lysenko, E.V. Design of automated process control systems. / E.V. Lysenko. – М.: Radio and Communications, 2007. – 129 p.

2. Polyakov, S.I. Automation and automation of production processes: textbook. allowance / S.I.Polyakov; Fed. Education Agency, State Educational Institution of Higher Professional Education "VGLTA". – Voronezh, 2007. – 373 p.

3. Polyakov, S.I. Design of control systems: textbook. allowance / S.I. Polyakov, N.P. Zuykin. – Voronezh: VGLTA, 2001. – 133 p.

4. Industrial automation tools and systems // Industrial automation tools and systems: website. – URL: www.asutp.ru (date of access: 04/19/2024).

5. Electrical Technical Center // Factory of actuators “Promprivod”: website. – URL: www.kipribor.ru (date of access: 04/19/2024).