

Согласно рис. 6 усилие, необходимое для врезание в материал резца осциллирующей концевой фрезы:

$$F_{вр} = F_{л} + 2 \cdot F_{п} \cdot (\mu_{тр} \cdot \cos \delta_{ф} \cdot \sin \lambda + \sin \delta_{к}). \quad (14)$$

Таким образом, можем сделать вывод о том, что горизонтальная составляющая усилия внедрения лезвия осциллирующей концевой фрезы в ДСтП уменьшается в связи с уменьшением горизонтальной составляющей силы трения поверхностей лезвия об обрабатываемый материал. При этом требуемое для разрушения волокон напряженное состояние достигается при меньших значениях внедрения лезвия в материал и силы резания.

Кроме вышеуказанного следует учитывать и наличие неровностей на режущей кромке, которые в процессе осциллирующих перемещений концевой фрезы обеспечивают эффект «подпиливания», что также сокращает усилие резания.

Согласно экспериментальным исследованиям, резание с осцилляцией концевой фрезерного инструмента сокращает энергозатраты на обработку ДСтП [5]. При этом повышается стойкость режущих элементов и полнота их использования.

Библиографический список

1. Ящерицын, П. И. Теория резания: учеб. / П. И. Ящерицын, Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. – Мн.: Новое знание, 2005. – 512 с.
2. Бершадский, А. Л. Резание древесины / А. Л. Бершадский, Н. И. Цветкова. – Минск: Выш. школа, 1975. – 304 с.
3. Рудак, П. В. Силовые показатели процесса обработки плитных древесных материалов концевым фрезерным инструментом / П. В. Рудак // Труды БГТУ. Сер. II. Лесная и деревообработ. пром-сть. – 2009. – Вып. XVII.















Сафонов А.О. (ВГЛТА, г. Воронеж, РФ) safonov-dekan@yandex.ru

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ АДАПТИРУЕМЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ УСТАНОВКАМИ ДЛЯ ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ ENERGY SAVING ADAPTIVE SYSTEM IN MANAGEMENT OF PLANT EQUIPMENT FOR HEATING PROCESS OF WOOD MATERIALS

Создана энергосберегающая адаптируемая система многокритериального управления промышленными установками для тепловой обработки древесных и других дисперсных материалов, которая предусматривает контроль, регистрацию и управление всеми технологическими параметрами с помощью компьютера.

В качестве приборов контроля и регулирования в системе предусмотрен соответствующий комплекс средств автоматизации. Обозначение средств автоматизации в разработанной схеме и их наименование представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Обозначение и наименование средств автоматизации для адаптируемой энергосберегающей системы многокритериального управления

| № | Средства автоматизации | Наименование | Обозначение на схеме |
|----|--|-------------------------------------|---|
| 1 | Датчик температуры атмосферного воздуха | ОВЕН ТРМ138, ТСМ50/100 |  |
| 2 | Датчик влажности воздуха в сушильном отделении | ОВЕН ТРМ138, ТСМ50/100 |  |
| 3 | Датчик температуры воздуха в сушильном отделении | ОВЕН ТРМ138, ТСМ50/100 |  |
| 4 | Поточный датчик влажности сыпучего материала, подаваемого в сушильный барабан | «Фауна-П» или M-Sens 2 |  |
| 5 | Ультразвуковой уровнемер для бесконтактного измерения и преобразования расхода сыпучих материалов | Prosonic |  |
| 6 | Регулятор расхода воздуха для контроля и регулирования подачи воздуха на смешение с топочным газом | РГГ 12 |  |
| 7 | Регулятор расхода воздуха для контроля и регулирования подачи воздуха в топку | РГГ 12 |  |
| 8 | Регулятор расхода газа для контроля и регулирования подачи газа в топку | РГГ 12 |  |
| 9 | Поточный датчик влажности сыпучего материала, на выходе из сушильного барабана | «Фауна-П» или M-Sens 2 |  |
| 10 | Датчик температуры воздуха на выходе из сушильного барабана | ОВЕН ТРМ138 ТПП S |  |
| 11 | Датчик температуры воздуха на входе в сушильный барабан | ОВЕН ТРМ138 ТПП S |  |
| 12 | Исполнительный механизм, обеспечивающий подачу топлива | Клапан смешительный фланцевый с ЭИМ |  |
| 13 | Исполнительный механизм, обеспечивающий подачу воздуха на смешивание с топочным газом | Клапан смешительный фланцевый с ЭИМ |  |
| 14 | Исполнительный механизм, обеспечивающий подачу воздуха на горение | ГТ 31 |  |
| 15 | Исполнительный механизм, обеспечивающий подачу материала | РИМЗ |  |

На рисунке приведен пример схемы энергосберегающей адаптируемой системы многокритериального управления промышленными установками для тепловой обработки дисперсных материалов. Принцип ее функционирования осуществляется сле-

дующим образом. Датчиками 1, 2, 3, 4, 11 автоматически измеряется начальная влажность дисперсного материала, влажность и температура воздуха в сушильном отделении, температура атмосферного воздуха, температуру сушильного агента на входе в барабан. Эти показания дистанционно передаются и отражаются на цифровой панели, расположенной на щите управления. С помощью разработанной программы оптимизационной процедуры компьютер осуществляет выработку управляющих воздействий на исполнительные механизмы 12,13, 14, 15 через электромагнитные реле КМ1 и КМ2, КМ3 и КМ4, КМ5 и КМ6, КМ7 и КМ8, обеспечивающие изменение подачи топлива, воздуха на смешивание с топочным газом и горение, подачи материала соответственно, учитывая при этом действующие в данный момент возмущения: начальную влажность частиц, влажность и температуру воздуха в сушильном отделении, температуру атмосферного воздуха. Измерительные преобразователи 5, 6, 7, 8 определяют фактические значения управляющих воздействий, производят регулирование, обеспечивающее оптимальную работу системы. Все параметры текущего процесса отображаются на цифровых панелях, размещенных на щите управления. При необходимости, обусловленной изменением качества обрабатываемых дисперсных материалов и их состава, возможно, перенастраивать систему прямо со щита управления.

При аварийных ситуациях и при другой необходимости предусмотрено ручное регулирование работы всей запорно-регулирующей аппаратуры в случае аварийного выхода из строя исполнительных механизмов, объективного изменения условий работы. Пуск осуществляется посредством кнопок SB1, SB4, SB7, SB10; стоп - SB2, SB5, SB8, SB11; аварийный стоп - SB3, SB6, SB9, SB12. Аварийный стоп возможен в случае возникновения угрозы жизни работающих или обстоятельств непреодолимой силы, таких как наводнение, пожар, землетрясение, террористические акты и так далее. 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 топлива, сырых частиц, воздуха на горение топлива и смешение с топочным газом.

Информация с датчика влажности сыпучего материала 9, измеряющего конечную влажность дисперсных частиц и датчика 10, измеряющего температуру отработавшего теплоносителя на выходе из сушильного барабана поступают в компьютер. При отклонении фактических значений от заданных вырабатываются управляющие воздействия на исполнительные механизмы 12, 13 14 и 15, обеспечивающие изменение подачи топлива, воздуха на смешивание с топочным газом и горение, подачи материала соответственно до тех пор, пока величины конечной влажности дисперсных частиц и температуры отработанного теплоносителя на выходе из сушильного барабана не достигнут необходимого значения.

В качестве рекомендаций производству целесообразно отметить следующее. Стоимость средств автоматизации созданной системы определяет поточный измеритель влажности дисперсных материалов. При этом принятие решения о типе и марке применяемых для этой цели датчиков должно основываться на специфике обрабатываемого материала, его свойствах, гранулометрическом составе и других характеристиках на основе разработанной в ходе выполненной автором научно-исследовательской работы по Гранту Президента Российской Федерации классификации технологий тепловой обработки дисперсных материалов. Выбор других средств автоматизации также определяется характеристиками дисперсных материалов и режимами их тепловой обработки.

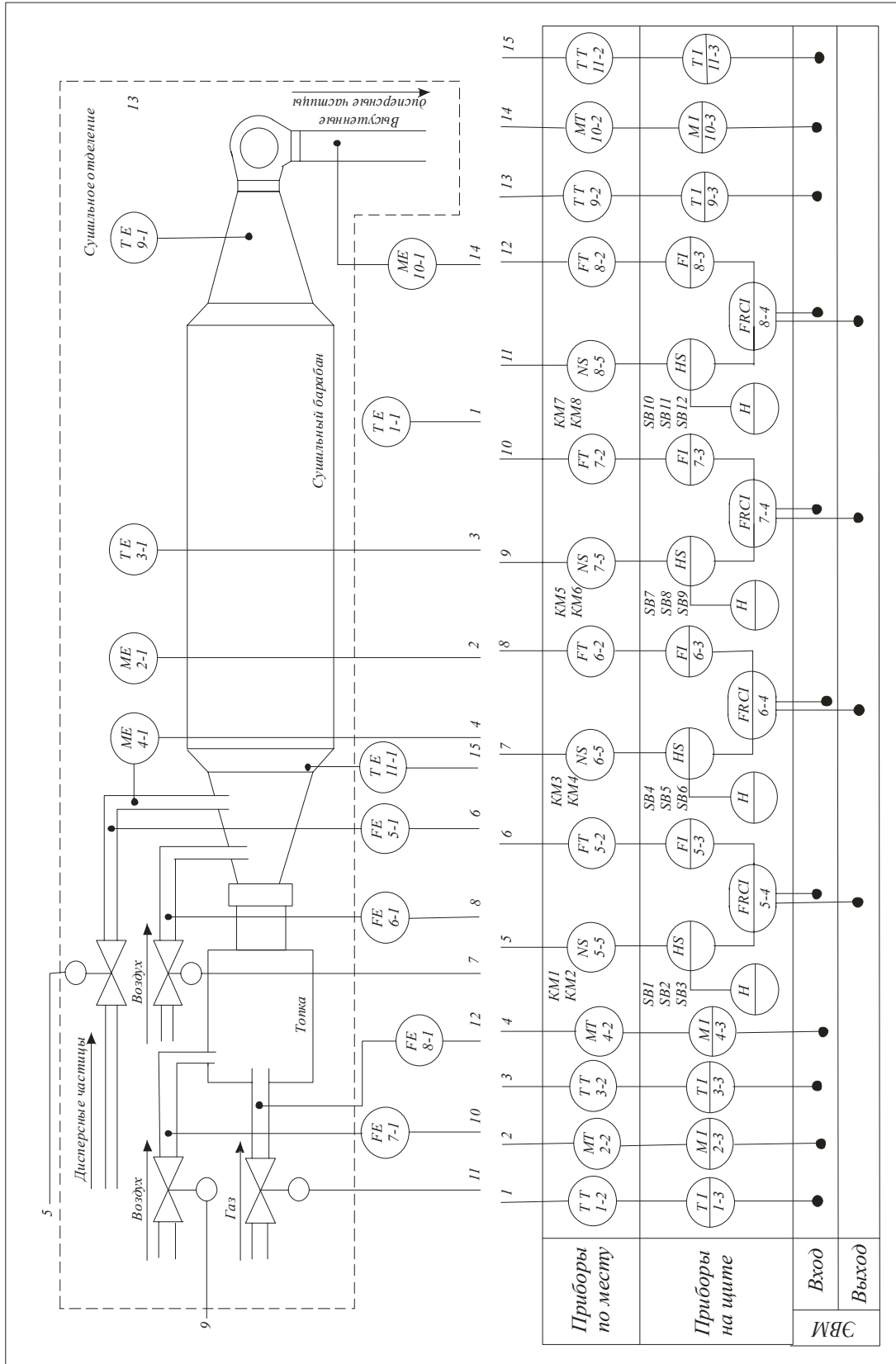


Рисунок – Схема энергосберегающей адаптируемой системы многокритериального управления промышленными установками для тепловой обработки дисперсных материалов

Разработанная энергосберегающая адаптируемая система многокритериального управления промышленными установками для тепловой обработки дисперсных материалов прошла апробацию в реальных производственных условиях и показала положительные результаты. Разработанная система дала возможность снизить расходы электроэнергии при проведении процессов сушки древесных частиц на 10 %, снизить удельные расходы топлива на 12,8 %, повысить производительность процесса на 10,2%. При этом повышается стабильность конечной влажности древесных частиц, что влечет за собой улучшение качества и физико-механических свойств производимых древесностружечных плит. Снижение температуры агента тепловой обработки на выходе из оборудования в результате управления процессом по оптимальным режимам уменьшает опасность возгорания высушенного материала, снижает риск возникновения аварийных ситуаций.

Сулинов В.И., Гороховский А.К., Щепочкин С.В.
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ПРЯМОТОЧНЫХ АСПИРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК ПО УДАЛЕНИЮ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ *REENGINEERING OF CENTRALIZED UNIFLOW ASPIRATION INSTALLATIONS FOR WOOD WASTE DISPOSAL*

До 1990-х годов для улавливания пыли и стружки при аспирации деревообрабатывающих станков использовались главным образом централизованные прямооточные вентиляционные установки, в которых функции сепарации отходов выполняли исключительно циклоны. Одно из основных достоинств циклонных сепараторов состоит в том, что они позволяют в течение длительного времени (как минимум смены) собирать отходы от нескольких станков и передавать эти отходы в накопительный бункер.

К числу недостатков циклонных сепараторов относится не вполне эффективная очистка запыленного воздуха; безвозвратные потери теплоты за счет выброса теплого воздуха в атмосферу и т.п.

И все же главный недостаток циклонов состоит в том, что они не отвечают современным требованиям ПДК для древесной пыли на границе санитарно-защитной зоны [1].

Вероятно, поэтому вновь образующиеся деревообрабатывающие цеха в своей практике все в большей степени ориентируются на различного рода промышленные фильтры. Главное достоинство промышленных фильтров состоит в том, что они позволяют возвращать очищенный воздух в рабочее помещение и при этом выполняются все экологические нормативы для атмосферного воздуха.

Промышленные фильтры встречаются двух видов. Стационарные многорукавные, рассчитываемые на обслуживание группы станков, т.е. работающие по схеме централизованных установок, и так называемые автономные стружкоотсосы, обслуживающие от одного до 2...4-х одновременно функционирующих пылеприемников.