

УДК 621.647.1

АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ДВУХПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ САУ ПП

Мисик Н.Е., студент, Каганюк А.К., доцент, к.т.н.

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Алгоритм работы двухпараметрической САУ ПП может быть сформирован путем описания функций всех элементов и связей входящих в систему. [1]

Для моделирования работы двухпараметрической системы управления составим таблицу 1 возможных состояний датчиков ДК1, ДК2 концевых положений качалки режущего органа формирующего профиль почвы пласта и датчика ДК3 среднего положения гидродомкрата комбайна.

Необходимых функциональных возможностей системы управления и с учетом внутренних и внешних возмущающих воздействий, была разработана структурная схема двухпараметрической системы, которая состоит из трех ветвей управления:

- по почве пласта с датчиком порода уголь ДПУ I;
- по кровле пласта с датчиком порода уголь ДПУ 2;
- углом наклона комбайна по формированию рельефа почвы пласта с датчиками верхнего ДК1, нижнего ДК2 положения качалки режущего органа и датчиком среднего положения гидродомкрата комбайна ДК3. Двухпараметрическая система управления включает также задатчик шага квантования с датчиком скорости объекта, для формирования управляющего воздействия по прохождению равных отрезков пути.

Структурная схема двухпараметрической системы автоматического управления при анализе позволяет учесть:

- способ и функции управления (по почве, кровле пласта);
- функции входного и возмущающих воздействий;

Функциональные возможности двухпараметрической системы управления. Система содержит:

- ДПУ на обоих режущих органах;
- цифровые регуляторы для управления по почве и кровле пласта.

Двухпараметрическая система управления способна вести отдельное управление как по почве так и по кровле пласта, а также управление углом наклона комбайна при прохождении горно-геологических нарушений.

Ветви управления по почве и кровле пласта симметричны. При смене положения режущих органов происходит "обмен" ДПУ и регуляторами I и 2 (рис. 1).

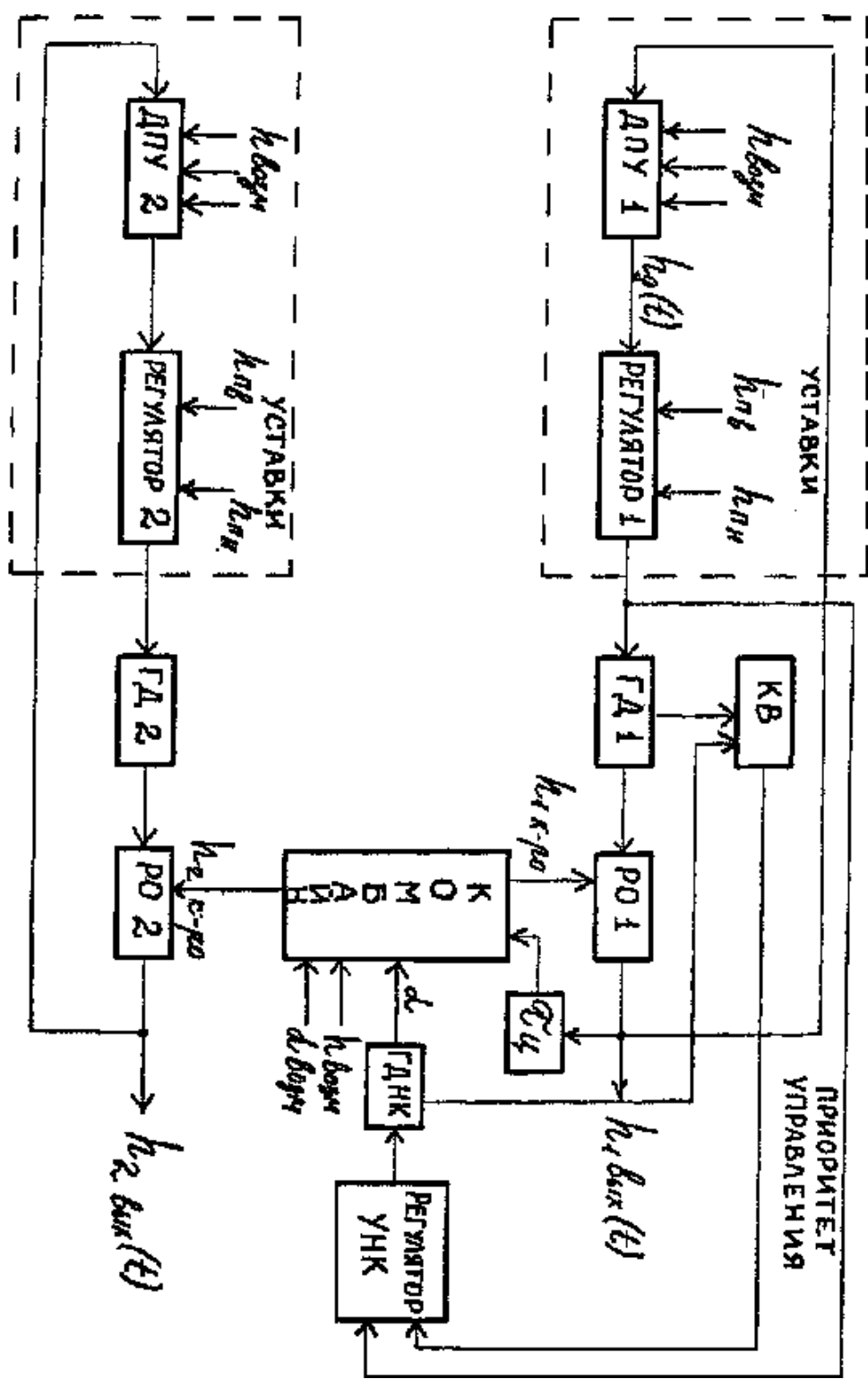


Рисунок 1 - Структурная схема САУ Ш

В аппаратуре предусмотрена возможность ручной настройки уставок, времени анализа и шага обработки.

В регуляторе принят классический способ интегрирования сигнала за время регулирования и сравнения его с уставками регулирования.

Двухпараметрическая система управления работает следующим образом:

сигнал с радиоизотопного датчика породы-уголь (ДПУ) за определенное время накапливается в счетчике блока управления, а затем накопленное число импульсов сравнивается с заданными уставками регулирования.

Таблица 1 - Таблица возможных состояний датчиков положений режущего органа ДК1, ДК2 и датчика среднего положения гидродамкрата комбайна ДК3

Показания ДПУ на границе раздела «порода-уголь»	У Г О Л Ь	Зона не- чувс т.	П О р о д а	У Г О Л Ь	Зона не- чувс т.	П О р о д а	У Г О Л Ь	Зона не- чувс т.	П О р о д а	У Г О Л Ь	Зона не- чувс т.	П О р о д а	У Г О Л Ь	Зона не- чувс т.	П О р о д а
Состояние верхнего ДК1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
Состояние нижнего ДК2	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Сост датчика среднего положения ДК3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
Реакция режущего органа при плоско-парал управл	-1	0	1	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0
Реакция режущего органа при управл углом наклона	0	0	0	-1	0	0	-1	0	1	0	0	1	-1	0	1

Если величина суммарного сигнала выходит за пределы зоны нечувствительности, определяемой требуемой толщиной оставляемой угольной пачки в зоне контакта, блок управления выдаёт управляющий сигнал, который поступает на блок логики.

В зависимости от занимаемого комбайном положения относительно угла залегания пласта и сигнала, поступающего с радиоизотопного датчика порода-уголь через блок управления с последующим поступлением этого сигнала на блок логики В появляется соответствующий сигнал на управление подъемом-опусканием режущего органа комбайна при изменении угла наклона относительно его продольной оси. Выбор характера управления комбайном определяется датчиком "среднего" положения гидродомкрата комбайна и датчиками концевых положений режущего органа ДК1 и ДК2.

В случае, когда величина суммарного сигнала от ДПУ, накапливаемого в процессе анализа контролируемой толщины угольной пачки, не выходит за пределы зоны нечувствительности, определяемой требуемой толщиной оставляемой угольной пачки в зоне контакта, управляющие сигналы с блока логики - отсутствуют.

Предположим, что процессе регулирования на почве пласта в силу тех или иных причин остается пачка угля с толщиной, превышающей заданную. Согласно сигнала от ДПУ " уголь" блок логики выдаст сигнал на опускание режущего органа вниз. Если при этом шток гидродомкрата займет крайнее нижнее положение, сработает датчик концевое положение ДК1. Сигнал от датчика ДК1 поступит в блок логики, который переключится на управление углом наклона комбайна. При этом, после первой отработки углом наклона изменится "среднее" угловое положение комбайна, срабатывает датчик среднего положения ДК3.

Датчик воздействует на блок логики таким образом, что при поступлении сигнала от ДПУ той же полярности, что и до этого т.е. ("уголь"), будет происходить управление углом наклона комбайна до поступления ограничений конструктивного характера. При поступлении сигнала от ДПУ противоположной полярности ("порода") в блоке логики формируется сигнал на управление углом наклона комбайна в противоположную сторону. Управление углом наклона будет происходить до тех пор, пока комбайн не займет " среднее" положение. При этом датчик среднего положения воздействует на блок логики и последний переключится на управление плоско-параллельным перемещением режущего органа.

Если в процессе регулирования по почве пласта режущий орган внедрился в породу, с ДПУ последует сигнал "порода", и при срабатывании датчика концевое положение ДК2 блок логики вновь переключит управление на наклон комбайна. При этом, описанный выше алгоритм работы устройства повторяется до прихода от ДПУ сигнала противоположной полярности "уголь", после чего комбайн наклоняется в противоположную сторону до срабатывания датчика среднего положения.

Описанный алгоритм работы позволяет все время поддерживать

ориентацию комбайна в профиле пласта в соответствии с углом залегания угольного пласта и создает оптимальные условия для выемки угля и качественной работы всего угледобывающего комплекса.

Для выбора параметров двухпараметрической структуре САУ ПП исследуется реакция объекта на изменение залегания пласта. Приняты общеизвестные критерии сравнительной оценки качества регулирования. Так при расчете траекторией движения комбайна в направлении подвигания забоя такими критериями будут стати стиче-ская(динамическая) погрешность регулирования, путь регулирования и т.д. Это значит, что при отработке ступенчатого воздействия комбайн в среднем должен перемещаться на новый уровень по плавной траектории с ограниченными по высоте уступами на почве пласта, с незначительными перерегулированием при заданной величине статистической ошибки.

Соответственно при отработке синусоидального воздействия комбайн должен следовать за почвой пласта не превышая заданную динамическую ошибку.

Поскольку входные воздействия на САУ ПП в реальных условиях носят случайный характер, то параметры системы должны также выбираться по критерию минимума среднеквадратичной ошибки слежения режущего органа комбайна за несущей пласта.

Работа двухпараметрической системы автоматического регулирования моделируется в условиях близких к реальным с подачей на её вход составляющих рельефа почвы, подштыбовки горногеологических нарушений.

Оптимальной будет такая двухпараметрическая система САУ ПП, которая с наименьшей дисперсией обеспечивает наибольшую точность поддержания регулируемых параметров при движении комбайна в направлении подвигания забоя и вдоль лавы.

Перечень ссылок

1. Разработка научных основ и методов расчёта параметров средств и систем автоматического управления в профиле пласта комбайнами ПУ5-ПУ35 и агрегатами фронтального действия: Отчёт / ИГД им. А.А. Скочинского. Научный руководитель работы к.т.н. Черняк З.А. № ГР 76049432. – М., 1980. – 116с.