

## АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВОЗМУЩАЮЩИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ КОМБАЙНОМ.

**Варакута В.В., студент; Каганюк А.К., доц., к.т.н.;**  
**Саулин В.К., ассистент.**

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

Угледобывающий комбайн в процессе работы постоянно находится под действием различных возмущающих факторов. Все воздействия, приложенные в системе автоматического управления в профиле пласта (САУ ПП), можно подразделить на управляющие и возмущающие. Под управляющими (входными) воздействиями подразумеваются изменения рельефа пласта т.е. кровли или почвы, которые система должна воспроизвести.

Изменения рельефа пласта носят случайный характер, т.е. на любом отрезке пути они могут быть различными по знаку, амплитуде и форме [1]. При этом следует различать изменения, которые происходят на участках длиной, соизмеримой с размерами машины в данном направлении, и те, которые происходят на участках большой длины. Первые в специальной литературе именуется микрорельефом, вторые макрорельефом.

Выборочные статистические исследования микрорельефа показали, что профили пластов на участках ограниченной длины можно считать стационарными, нормально распределенными случайными функциями с корреляционными зависимостями вида:

$$K_h(l) = D_h(l) \cdot e^{-\alpha(l)} \cdot \cos \beta \cdot l$$

$$K_h(l) = D_h(l) \cdot e^{-\alpha(l)}$$

где  $\alpha$  и  $\beta$  – коэффициенты, определяющие затухание корреляционных функций.

Корреляционные функции ряда реализаций указывают на то, что профили пластов содержат в себе периодические составляющие с периодом  $\Delta L = \frac{2\pi}{\beta}$  причем  $\Delta L$  колеблется в пределах от 7,25 до 4,8

м.

При этом максимальное среднеквадратичное отклонение амплитуд  $\sigma_A$  профиля для почвы составляет от 23 до 28 мм а для кровли от 34 до 42 мм.

На основе этих данных, для описания управляющего (входного) воздействия  $h_0(t)$  нами используется зависимость вида:

$$h_0(t) = A \cdot \sin \omega \cdot t$$

где  $A$  – амплитуда,  $A = 2\sigma_A$

$\omega$  – частота, определяемая следующим образом:

$$T = \frac{\Delta L}{V_k} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\Delta L}$$

где  $V_k$  - скорость подачи комбайна

К возмущениям относится все то, что прямо или косвенно приводит к отклонению комбайна или его выемочных органов от требуемого положения.

Те возмущающие воздействия, которые непосредственно поступают на вход системы управления, являются помехами. К помехам относятся, например, воздействия, связанные с физикой работы чувствительных элементов датчиков.

Поскольку радиоизотопные датчики в конструктивном отношении доведены до логического конца, в дальнейшем мы будем рассматривать построение системы с их использованием. Для радиоизотопного датчика к помехам можно отнести изменения плотности и зольности угля и вмещающих пород, так и дисперсией его чувствительности. На датчик выдвиги штока гидро-домкрата, воздействующий на анализируемый сигнал влияет флуктуация, которая обусловлена вибрацией режущего органа (РО) и поворотного редуктора.

Возмущающие воздействия, приложенные к объекту управления и влияющие непосредственно на траекторию РО, имеют различную природу и связаны с внутренними и внешними причинами, а именно, с динамикой работы угледобывающей машины. Под внутренней динамикой подразумевается результат совокупного действия сил, обусловленных работой привода, неравномерностью вращающихся масс и влиянием процесса резания угля на кинематическую цепочку машины.

Внутренние возмущения порождают высокочастотные колебания (вибрации), результаты действия которых зависят от продолжительности их приложения и постоянных времени элементов системы. Для “фильтрации” этих возмущений необходимо, чтобы постоянные времени системы были больше времени их приложения. В этом случае вибрации будут вызывать незначительную погрешность в работе САУ ПП. Внешние воздействия действующие на объект управления можно разделить на непрерывные и импульсные.

Непрерывно действующие возмущения обусловлены движением объекта управления по ставу конвейера. Импульсные возмущения вызваны влиянием стыков между секциями конвейера, если последние смещены относительно друг друга, стопорением режущего органа при большой толщине стружки, что часто вызывает потерю устойчивости комбайна.

Проведенный анализ возмущающих воздействий представлен следующей иллюстрацией (рис.1)

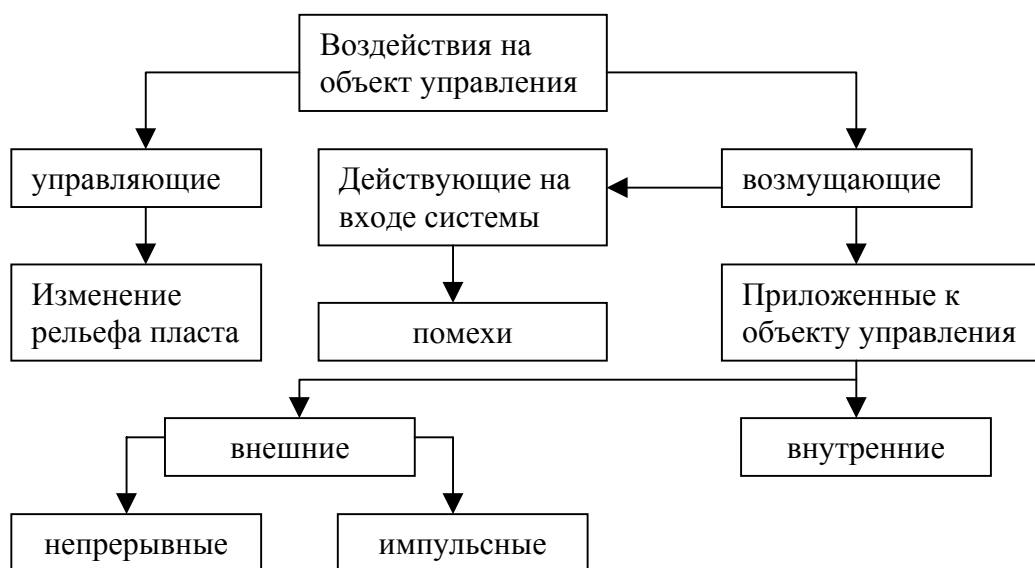


Рисунок 1 – Классификация воздействий на процесс управления комбайном в профиле пласта