

## АНАЛИЗ АМПЛИТУДО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АППАРАТУРЫ ГАЗОВОГО КОНТРОЛЯ

Новиков Е.Н., канд. техн. наук, доц.; Новикова К.Е., студентка  
Донецкий национальный технический университет

*Приведены амплитудно-частотные показатели основных элементов аппаратуры газового контроля. Предложены алгоритмы выбора вариантов построения аппаратуры газового контроля. Разработаны принципы создания оптимальной аппаратуры газового контроля.*

*Are indicated is peak frequency parameters of basic elements of an equipment of gas monitoring. The algorithms of choice of variants of construction of an equipment of gas monitoring are offered. The principles of creation of an optimum equipment of gas monitoring are developed.*

Аппаратура газового контроля (АГК) – одна из наиболее сложных и необходимых аппаратур, от ритмичной и безотказной работы которой существенно зависят показатели эффективности и безаварийности горного предприятия.

Одной из основных характеристик АГК является динамическая погрешность, поэтому для анализа её величины проанализируем различные варианты построения АГК.

Из [1] известна передаточная функция термokatалитического датчика метана который применяется в настоящее время в АГК, применив которую построим возможные варианты построения АГК(рис1). Первый содержит только канал контроля содержания метана и состоит из термokatалитического датчика метана с передаточной функцией

$$W(p) = \frac{K_p}{(T_G p + 1)(T_T p + 1)},$$

корректора первого порядка с передаточной функцией

$$W_K(p) = \frac{T_K p + 1}{\frac{T_K}{K_K} p + 1}$$

и порогового устройства настраиваемого на контролируемый согласно ПБ уровень содержания метана.

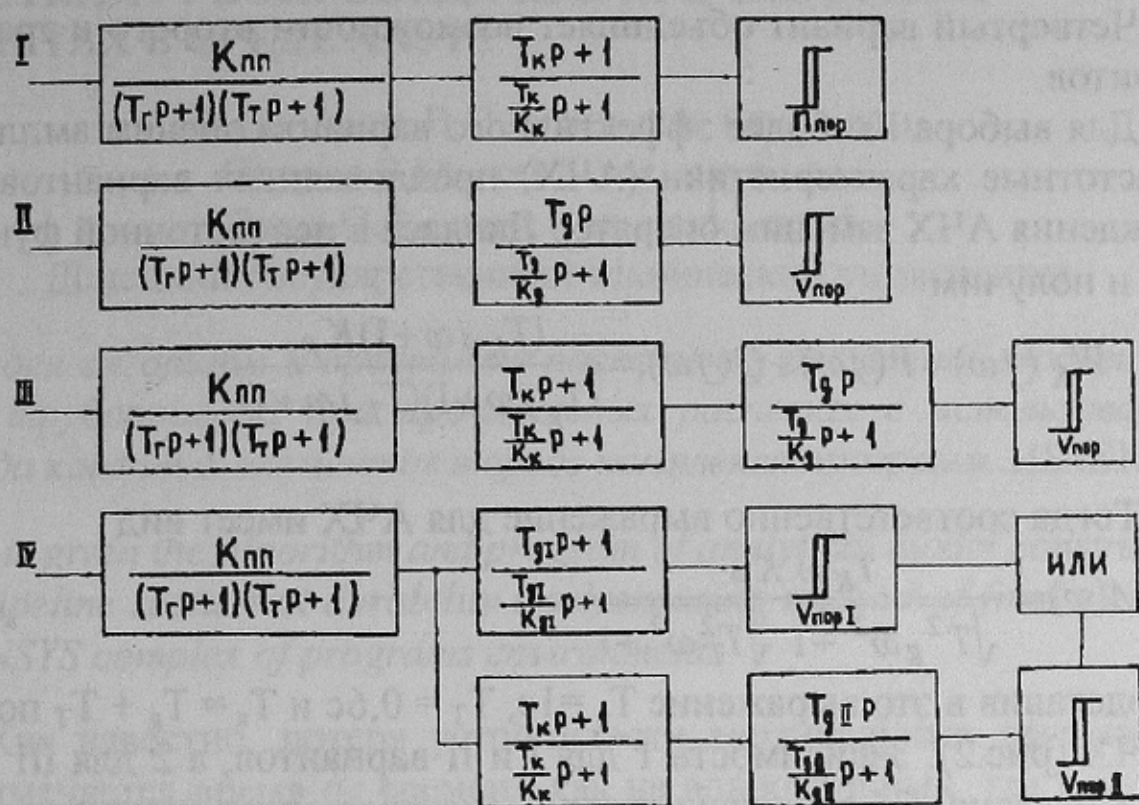


Рисунок 1 Варианты построения АГК.

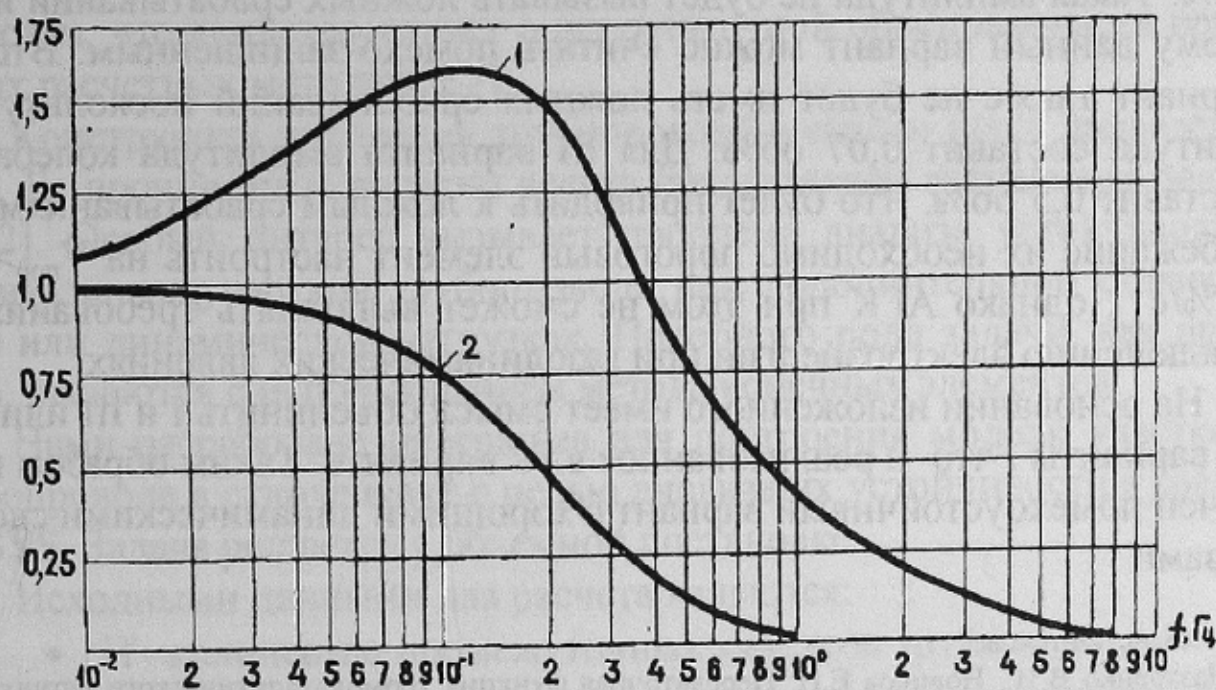


Рисунок 2 Амплитудно частотные характеристики АГК.



Второй и третий варианты содержат канал контроля скорости изменения концентрации метана включающий в себя дифференциатор и пороговый элемент .

Четвертый вариант объединяет возможности второго и третьего вариантов.

Для выбора наиболее эффективного варианта оценим амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) предложенных вариантов. Для нахождения АЧХ заменим оператор Лапласа в передаточной функции на  $j\omega$  и получим

$$W_K(j\omega) = P(j\omega) + Q(j\omega) = \frac{(T_K j\omega + 1)K_P}{(T_g j\omega + 1)(T_T j\omega + 1)}$$

Тогда соответственно выражение для АЧХ имеет вид

$$A(\omega) = \frac{T_K \omega K_P}{\sqrt{T_g^2 \omega^2 + 1} \sqrt{T_T^2 \omega^2 + 1}}$$

Подставив в это выражение  $T_g = 1$ с,  $T_T = 0,6$ с и  $T_K = T_g + T_T$  построим АЧХ (рис.2). Зависимость 1 для I и II вариантов, а 2 для III варианта. Согласно /2/ высокочастотные составляющие изменения концентрации метана в выработках шахты имеют частоту 0,5 Гц и амплитуду 0,2 об%. Тогда как I вариант согласно рис.2 будет иметь коэффициент передачи 0,8 и соответственно на его выходе будет 0,16 об%. Такая амплитуда не будет вызывать ложных срабатываний и поэтому данный вариант можно считать помехо-защищенным. Второй вариант также не будет иметь ложных срабатываний поскольку амплитуда составит 0,07 об%. Для III варианта амплитуда колебаний составит 0,5 об%. Что будет приводить к ложным срабатываниям .Во избежание их необходимо пороговый элемент настроить на  $V_{пор} > 0,5$  об%/с , однако АГК при этом не сможет выполнять требования по отключению электроэнергии при газодинамических явлениях.

На основании изложенного имеет смысл объединить I и III или II и III варианты , что и реализованное в IV варианте. Таким образом получен помехоустойчивый вариант с хорошими динамическими свойствами.

#### Список источников.

1. Назаренко В.И., Новиков Е.Н. Передаточная функция термokatалитического датчика метана . В сб. Развитие и совершенствование технологии и средств комплексной механизации при разработки угольных месторождений. Москва, 1976.-117 с.
2. Исследовать возможность создания средств газового контроля с использованием метода измерения скорости. Отчет по теме 174930000-087 – Макеевка, 1979. -136 с.