

верхности обнажения и самоподдерживающийся характер распространения по массиву волны разрушения.

Действие внешних сил по отношению к объему разрушаемой Среды, т.е. сил горного давления, здесь можно сравнить с условиями испытаний образцов на жестком прессе, когда достижение предельного состояния не сопровождается потерей несущей способности. В этих условиях напряжения, вызванные силами горного давления, реализуются в зарождении трещин. Все последующие стадии механизма протекания выбросов обеспечиваются параметрами фильтрационных процессов в системе слой-трещина.

Таким образом, в результате теоретических и экспериментальных исследований авторами установлена неизвестная ранее закономерность хрупкого разрушения напряженных газонасыщенных угольных пластов и горных пород, заключающаяся в том, что при внезапном обнажении или сбросе давления в призабойной зоне, находящейся в предельном напряженном состоянии, формируется локально рассредоточенная зона послойного разрушения, в пределах которой возникают разнонаправленные фильтрационные потоки в системе "слой-трещина", что обеспечивает локализацию свободной энергии сжатого газа в зарождающихся трещинах, их дальнейшее развитие, слияние в системы магистральных трещин и в конечном итоге совершение работы разрушения и самоподдерживающийся характер распространения волны разрушения по массиву.

УДК 550.83:681.3.05

Б.М. Усаченко, Алекс.А. Яланский

ВВОД АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ В МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ ПРИБОРАХ КОНТРОЛЯ ДЕФОРМИРОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ НАПРЯЖЕННЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Визначені: структурна схема на базі типових ланок і передаточна функція зовнішнього та вбудованого аналого-цифрових перетворювачів в мікропроцесорних приладах обробки геофізичних сигналів. Запропоновано алгоритм вимірювання тривалості імпульсних сигналів. Іл.3. Бібліогр.: 4 найм.

Ввод аналоговых сигналов в микропроцессорных приборах измерения и контроля геофизических параметров осуществляется с помощью аналого-цифровых преобразователей (АЦП). При этом разработчику важно знать передаточные характеристики АЦП, их структурные схемы и особенности применения преобразователей в различных режимах.

Аналого-цифровой преобразователь, включенный по схеме преобразования двуполярного напряжения, имеет смещенную характеристику зависимости выходного кода от входного напряжения, представленную на рис.1,а. Аналитически эта зависимость выражается формулой

$$N = u \cdot k + N_{см}, \quad (1)$$

где N - выходной код, u - входное напряжение, k - передаточный коэффициент АЦП, $N_{см} = 2^{n-1} - 1$ - величина смещения передаточной характеристики, n - разрядность АЦП.

Передаточный коэффициент k АЦП определяется как отношение максимального возможного выходного кода преобразователя N_{max} к диапазону изменения входного напряжения Δu . Передаточной функции аналого-цифрового преобразователя (1) соответствует структурная схема, представленная на рис.1,б.

Использование микроконтроллеров со встроенным аналого-цифровым преобразователем позволяет во многих случаях упростить схему, снизить потребляемую прибором мощность и габаритные размеры. Встроенный в однокристалльную микро-ЭВМ (ОМЭВМ) восьмиканальный АЦП может работать в двух режимах: стандартного аналого-цифрового преобразования и порогового детектирования. Это позволяет определять следующие параметры [1]: длительности и амплитуды импульсных сигналов; соотношение максимальных амплитуд, принятых в каналах с различными коэффициентами усиления, максимальных амплитуд боковых и пластовых волн, принятых в каналах с разными полосами фильтрации, параметров сигналов, принятых в каналах от различных объектов (выход ударника/массив, крепь/массив и т.д.), спектральные и энергетические характеристики сигналов.

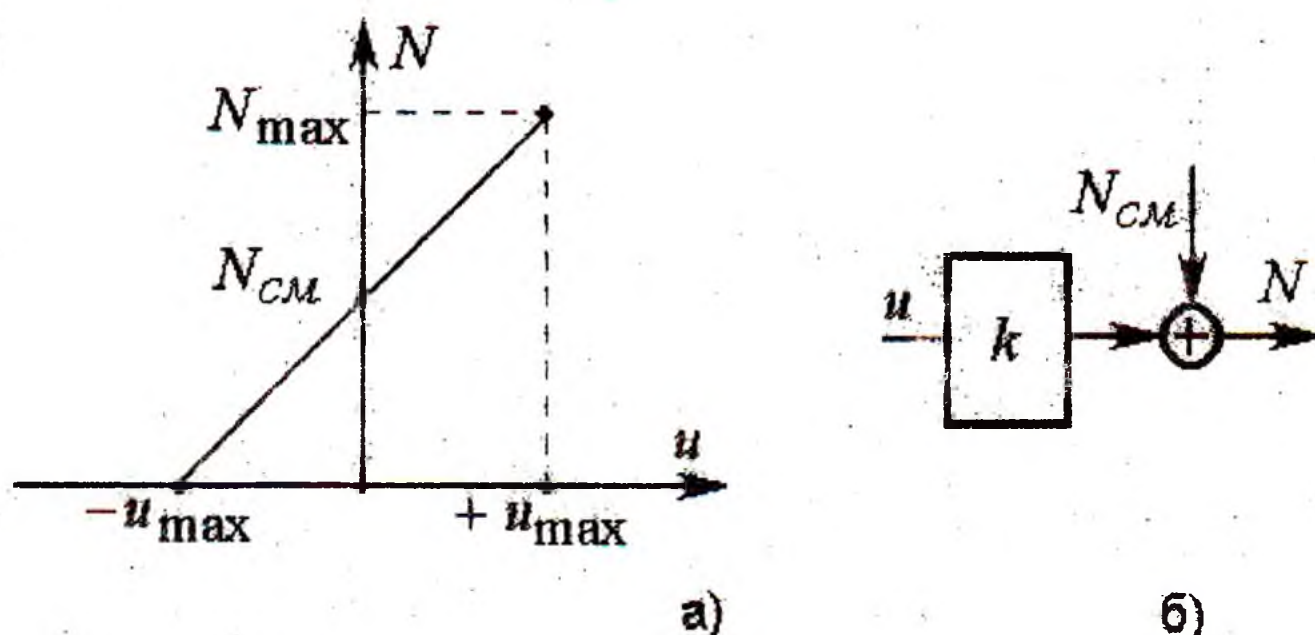


Рис. 1. График передаточной характеристики (а) и структурная схема (б) внешнего АЦП

Встроенный АЦП может выполнять 8- и 10-битовые преобразования. Первый режим целесообразно использовать для систем реального времени, критичных по быстродействию. Режим 10-битового преобразования используется в случае оцифровки сигнала с сохранением массива временных значений в оперативном запоминающем устройстве с последующей вычислительной обработкой. Таким образом, выбор между режимами 8- и 10-битового преобразования заключается в поиске компромисса между требованиями к динамическому и частотному диапазонам измерительного тракта.

Так как выборки сигнала необходимо выполнять через строго определенные, равные интервалы времени, то запуск АЦП надо производить в режиме автоматического сканирования A/D_SCAN_MODE [2]. Результат преобразования для микроконтроллеров серии MCS-96 фирмы Intel помещается в регистр AD_RESULT и определяется выражением

$$N = \left(2^n - 1\right) \frac{u - U_{AGND}}{V_{REF} - U_{AGND}}, \quad (2)$$

где $n = \begin{cases} 8 - \text{для } 8\text{-разрядного преобразования} \\ 10 - \text{для } 10\text{-разрядного} \end{cases}$, U_{AGND} - на-

пряжение аналоговой земли, V_{REF} - напряжение высокостабильного источника питания АЦП.

При $U_{AGND} = 0$ встроенный АЦП имеет несмещенную передаточ-

ную характеристику вида $N = ki$ и является усилительным звеном. В случае, если необходимо вводить знакопеременный (реверсивный) сигнал, применяется его предварительное преобразование к знакопостоянному прибавлением постоянной составляющей с помощью входного операционного усилителя [2]. В результате график передаточной функции и структурная схема входного усилителя вместе с АЦП принимают вид рис.1.

Для определения временных параметров импульсных сигналов АЦП включается в режим порогового детектирования по одному из входов. В данном режиме при достижении входным напряжением значения пороговой уставки снизу вверх (режим 0, рис.2,а) или сверху вниз (режим 1, рис.2,б) формируется сигнал прерывания от АЦП - A/D_DONE [x].

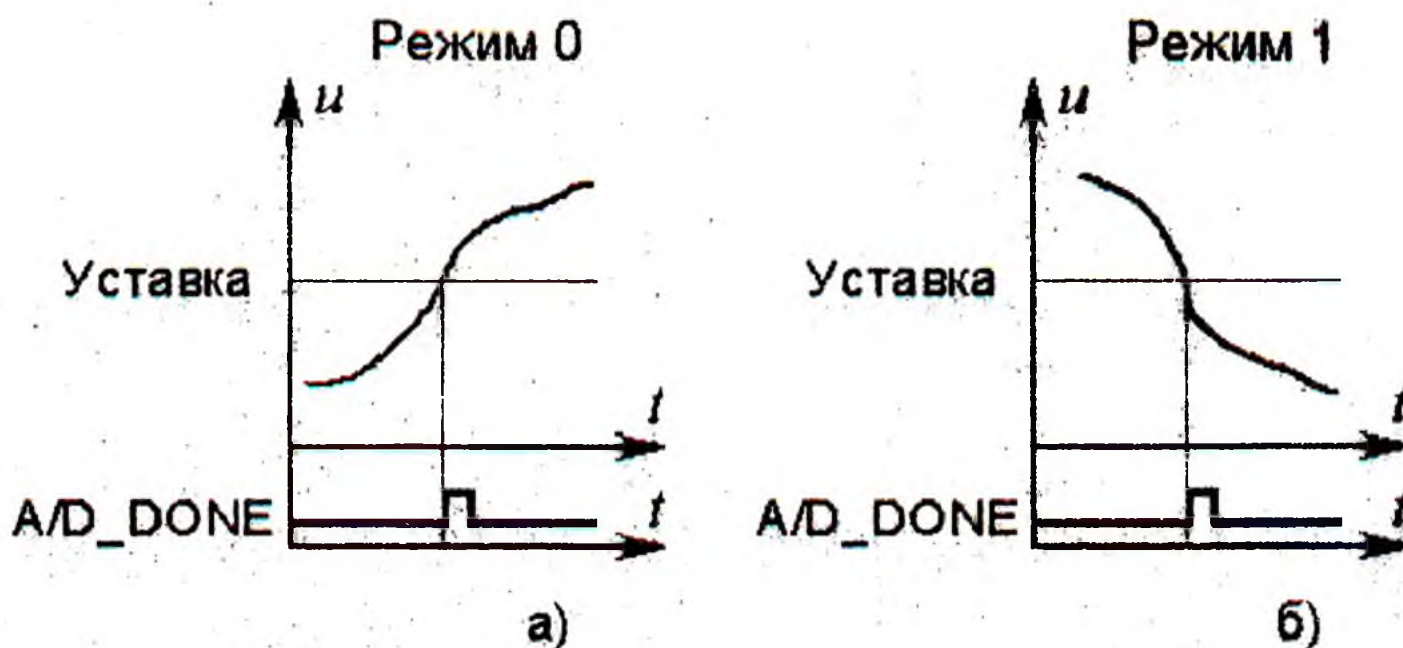


Рис. 2. Работа АЦП в режимах порогового детектирования сигнала: а) режим 0; б) режим 1

Для измерения длительности импульсных геофизических сигналов предлагается использовать один из аналоговых входов ОМЭВМ, ко входу которого подключен выпрямительный детектор. При этом алгоритм обработки прерывания A/D_DONE от АЦП должен обеспечивать защиту от повторных ложных срабатываний. Предлагается следующий алгоритм подпрограммы прерывания (рис.3).

В случае необходимости сохранения содержимого регистров общего назначения либо регистров специальных функций, используемых подпрограммой, ее алгоритм должен включать соответствующие блоки работы со стековой памятью (на рис.3 не показаны). Блоки 11 и 12

предназначены для защиты от аппаратного и программного «зависания» [3, 4]. Основная программа должна инициализировать АЦП в режим 0 порогового детектирования сигнала.

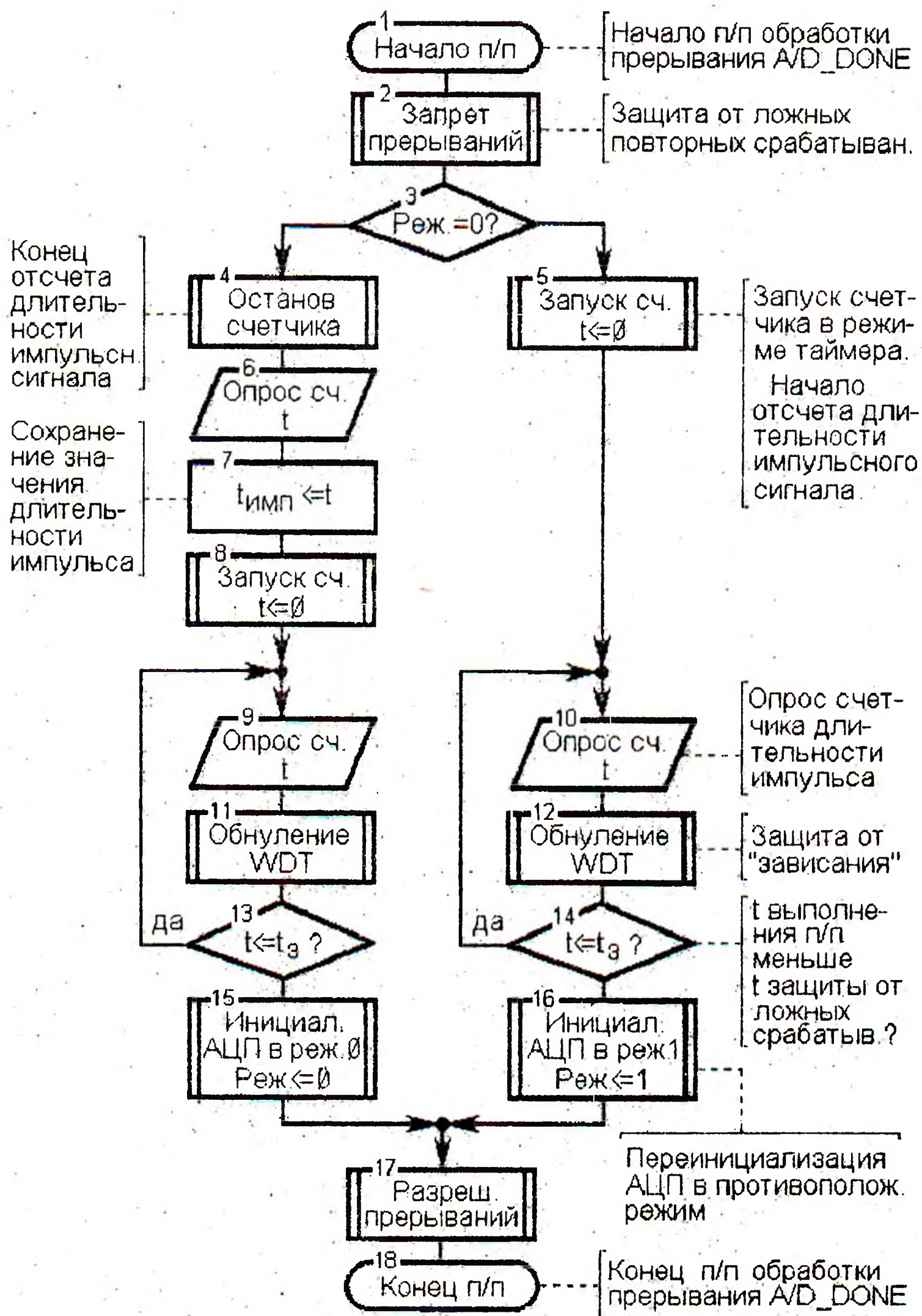


Рис.4. Алгоритм подпрограммы обработки прерывания A/D_DONE от АЦП

Работоспособность предложенного алгоритма проверена в среде системы автоматизированного проектирования (САПР) COMPASS/196

Integrated Development Environment (IDE) фирмы Production Languages Corporation.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глушко В.Т., Ямщиков В.С., Яланский А.А. Геофизический контроль в шахтах и тоннелях.- М.: Недра, 1987, 287 с.
2. Козаченко В.Ф. Микроконтроллеры: руководство по применению 16-разрядных микроконтроллеров Intel MCS-196/296 во встроенных системах управления.- М.: Издательство ЭКОМ, 1997.- 688 с.
3. 8X251SB Embedded Microcontroller User's Manual, Order Number: 272617-001. Intel Corporation.
4. В.В.Затишный, В.А.Темченко. Встраиваемый микроконтроллер 8X251SB. Руководство пользователя. - Киев: изд-во «Квазар-микро», 1995.-с.7.16-7.18, D.1-D.3.

УДК 622.831

А.А.Яланский, Т.А.Паламарчук, И.Н.Слащев

АКУСТИЧЕСКИЙ ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ПОРОДНОГО МАССИВА И УСТОЙЧИВОСТИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Визначені: структурна схема на базі типових ланок і передаточна функція зовнішнього та вбудованого аналого-цифрових перетворювачів в мікропроцесорних приладах обробки геофізичних сигналів. Запропоновано алгоритм вимірювання тривалості імпульсних сигналів. Іл.3. Бібліогр.: 4 найм.

Основными факторами, определяющими потерю устойчивости пород кровли, являются их нарушенность и расслоение, которые с высокой степенью достоверности предопределяет её обрушение [1]. Для контроля устойчивости кровли традиционны способы, использующие активное возбуждение в ней упругих колебаний.

С целью выявления наиболее информативных параметров акустического контроля степени нарушенности проведены лабораторные ультразвуковые исследования образцов одинакового размера, различной трещиноватости с идентичными условиями возбуждения и приема упругих колебаний. Определены скорости прохождения продольных V_p и