

тронный научный журнал «Студенческий научный форум 2018». – 2018. – № 3. – С.585-590.

3. Третьяк Л.Н. Новый подход к обогащению кисломолочных продуктов регионально значимыми элементами и витаминами / Третьяк Л.Н., Мордвинова А.О. // Электронный научный журнал «Фундаментальные исследования» – 2017. – № 3. – С.77-84.

4. Третьяк Л.Н. Минеральные вещества-нутриенты и здоровье детей / Л.Н. Третьяк, А.В. Скальный, О.В. Богатова // Микроэлементы в медицине. – 2011. – Т. 2. № 1–2. – С. 1-6.

5. Сатти Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях. Аналитические сети. Учебное пособие. / Пер. с англ. Науч. ред. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. – М.: Изд-во Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2008. – 360 с. – С. 21-28.

РАЗРАБОТКА МИКРОПРОЦЕССОРНОГО УСТРОЙСТВА С МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАННОЙ МНОГОРАЗЯДНОЙ ШИНОЙ

Храпова Н.С.

*Национальный исследовательский ядерный
университет «МИФИ», Москва,
e-mail: n.s.hrapova@yandex.ru*

В состав разрабатываемого микропроцессорного устройства входит генератор тактовых импульсов, микропроцессор, память, устройства ввода/вывода, шины. Узлы микропроцессорного устройства объединяются системной магистралью (общей системной шиной), при этом системная шина содержит четыре шины нижнего уровня: шину адреса, шину данных, шину управления и шину питания. Шина данных является ключевой шиной, разрядность этой шины задает скорость информационного обмена и его эффективность, количество команд, которые могут использоваться в системе. Шина данных передает информацию в двух направлениях, то есть является двунаправленной. За один цикл обмена по 32-разрядной шине передается 4 байта данных, при этом разрядность всей магистрали определяется разрядностью шины данных, то есть 32-разрядная системная магистраль имеет 32-разрядную шину данных. Для реализации шины данных используется выходной каскад с выходами с тремя состояниями.

Вторая по важности шина, определяющая производительность микропроцессорного устройства – шина адреса. От разрядности шины адреса зависит максимально допустимый объем оперативной памяти устройства и косвенно размер программы, которая может быть запущена на микропроцессорном устройстве. Количество адресов, которое обеспечивает шина адреса, равно 2^N , где N – разрядность шины адреса, поэтому 32-разрядная шина адреса обеспечивает 4294967296 адресов. Как правило, разрядность шины адреса кратна четырем и в общем случае может достигать значения 64 [1]. В отличие от шины данных шина адреса может быть как двунаправленной, так и однонаправленной. При использовании двунаправленной шины адреса микропроцессор способен передавать управле-

ние магистралью другому контроллеру, а при использовании однонаправленной шины адреса магистралью управляет только микропроцессор. В реализации выходных каскадов шины адреса используются выходы с двумя или тремя состояниями.

В шине данных и шине адреса разрабатываемого микропроцессорного устройства используется положительная логика, хотя в общем случае может использоваться и отрицательная логика [2]. При использовании положительной логики высокому уровню напряжения на линии связи соответствует логическая единица, низкому уровню напряжения соответствует логический ноль. При использовании отрицательной логики высокому уровню напряжения соответствует ноль и наоборот соответственно.

Для уменьшения числа линий связи магистрали используется мультиплексирование шины адреса и шины данных, при котором одни и те же линии связи в разные промежутки времени используются для передачи и данных, и адреса. При этом в начале цикла использования линии указывается адрес, а в конце цикла передаются данные. Для идентификации момента окончания указания адреса и начала передачи данных используются сигналы стробирования, которые передаются по шине управления. Скорость передачи данных по мультиплексированной шине адреса/данных меньше скорости, которую обеспечивает немультимплексированная шина данных или адреса и поэтому нуждается в более длительном цикле обмена данными. В более сложной схеме по мультиплексированной шине передается один блок адреса, а затем массив блоков данных, что обеспечивает более высокое быстродействие шины [3]. Для частичного мультиплексирования шины несколько разрядов данных передается по мультиплексированной шине с указанием адреса, а остальные разряды передаются по немультимплексированной шине.

Ключевые сигналы шины управления – формируемые микропроцессором стробы обмена, которые представляют собой сигналы, определяющие моменты времени, в которые отправляются данные по мультиплексированной магистрали для обмена данными. В шине управления используются стробы обмена двух типов: строб ввода, указывающий на момент времени, когда исполнительное устройство должно выдать блок данных на шину данных для чтения микропроцессором; строб вывода, указывающий на момент времени, когда исполнительное устройство должно принимать данные с шины данных. Шина управления содержит однонаправленные либо двунаправленные линии. Управляющие сигналы, передаваемые по шине управления, указывают тип текущего цикла обмена данными и стробируют моменты времени, разделяющие циклы на различные этапы мультимплексирования.

типлексирования, обеспечивая синхронизацию работы микропроцессора с работой устройств ввода/вывода и памяти, а также обеспечивая запросы на прерывания и предоставление прямого доступа к памяти. Управляющие сигналы реализуются в отрицательной логике, хотя в ряде случаев возможна реализация с использованием положительной логики.

Для синхронизации мультиплексирования важен момент окончания обмена данными в пределах одного цикла и момент снятия собственного stroba обмена. При синхронном обмене данными микропроцессор завершает обмен данными через константный временной интервал независимо от запросов со стороны исполнительного устройства; при асинхронном обмене данными микропроцессор завершает обмен данными после подтверждения операции со стороны исполнительного устройства. Преимуществом синхронного обмена данными является меньшее число сигналов управления и упрощенный протокол. К недостаткам относится отсутствие подтверждения выполнения запрошенной операции и более жесткие требования к быстродействию устройства-исполнителя. Преимуществом асинхронного обмена данными является возможность одновременной работы с устройствами-исполнителями разного быстродействия и большая надежность передачи данных. К недостаткам относится требование подтверждения формирования сигнала всеми устройствами-исполнителями, что обуславливает повышенные аппаратные требования к системе.

Список литературы

1. Анкудинов В.Б. Микропроцессорные устройства систем управления. Вологда: ВоГУ, 2019. 123 с.
2. Лосев С.А. Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем. Санкт-Петербург: БГТУ, 2018. 49 с.
3. Микропроцессорная техника. Специальные вопросы проектирования / Ю.И. Рассадкин, А.В. Сеницын. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. 64 с.

ОСОБЕННОСТИ БУРЕНИЯ НА АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ

Худайбердиев А.Т., Михайлова С.В.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», филиал в г. Нижневартовске,
e-mail: aziz.5199@mail.ru

В данной работе исследованы экологически опасные факторы, которые влияют на процесс бурения на арктическом шельфе. Исследована токсичность буровых отходов для организмов. Описаны существующие технологии переработки буровых отходов на арктическом шельфе. Также нами были исследованы правовые аспекты бурения на арктическом шельфе. Определены оптимальные пути развития технологий переработки буровых растворов на арктическом шельфе.

Актуальность данной работы заключается в проблеме отсутствия экологически безопасной технологии переработки буровых отходов. К ним относятся буровые сточные воды, буровые технологические жидкости и буровые шламы [1].

Например нормативные акты РФ (ГОСТ 17.1.3.02-77 (п. 4.2), ОСТ 51.01-06-85 (п.2.1.6); РД 158-39-031-98, п. 8.1), которыми руководствовались при строительстве морской скважины Сахалин-1 позволяют сбрасывание в морскую среду вредных веществ в глубоководных акваториях. [2] А на объекте МЛСП Приразломная наблюдалось заполненность контейнеров, из-за избыточных буровых отходов.

В настоящее время более 40 стран разрабатывают или готовят к эксплуатации морские месторождения нефти и 80 стран провели геологоразведочные работы на принадлежащих им континентальных шельфах [3].

Серьезной опасностью буровых отходов является их токсичность для живых организмов. Из результатов исследований водного и буферного (ацетатно-аммонийный) экстрактов, проведенных в НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды РАМН им. А.Н. Сысина можно увидеть, что например предельно допустимая концентрация хрома в буферном экстракте превышена в 71 раз, цинка – в 84 раза, свинца – в 122 раза и т.д. (рисунок) [4].

Мы предлагаем технологию переработки буровых отходов, которая подразумевает после задавления водоотделяющей колонны к дну моря выбуривание горной породы с промывкой по замкнутому циклу без контакта с морской средой, что является одним из отличий данной технологии от существующих. Также данный метод характерен раздельным сбором буровых отходов и оснащением платформы дополнительным комплексом оборудования для для последовательной многоцикловой обработки буровых отходов в процессе строительства скважины непосредственно на морской платформе, путем последовательного очищения буровых сточных вод и жидкой фазы отработанного бурового раствора на водной основе физико-химическим методом с использованием флокулянтов и коагулянтов, центрифугирования отходов с разделением на твердую и жидкую фазы. Кроме того, осуществляют вовлечение очищенной сточной воды и жидкой фазы отработанного бурового раствора в оборотное техническое водоснабжение строительства скважины, снижая объем потребления свежей воды и водоотведения. Также осуществляют термическое обезвреживание выбуренной породы и загущенной фазы отработанного бурового раствора с переводом их в сухой порошкообразный инертный материал.

А также нами были рассмотрены правовые аспекты бурения на арктическом шельфе.