

встроенным аналого-цифровым преобразователем (АЦП). Цифровой сигнал управления «и» подается на встроенный цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) и в аналоговом виде (Y) на исполнительное устройство. Предлагаемое решение на основе цифрового управления на базе однокристалльного multifunctional микроконтроллера имеет очевидные преимущества перед традиционными решениями на основе аналоговой электроники и дискретной логики.

Во-первых, существенно снижается количество элементов и связей между ними, а соответственно контактов, переходных отверстий, паек и т.п. Предлагаемый же однокристалльный микроконтроллер на основе процессора сигналов TMS320F2812 имеет показатель надежности на уровне $35 \cdot 10^9$ FIT (failure-in-time) при температуре эксплуатации 105 °C (т.е. один отказ на 35 000 000 000 приборо-часов).

Во-вторых, цифровая система позволяет за счет оптимизации алгоритмов управления обеспечить обнаружение отклонений параметров и режимов и коррекции их адаптивными методами непосредственно в процессе эксплуатации.

В-третьих, анализ систематически контролируемых параметров цифровой системы, а также возникающих неисправностей и ошибок, исправляемых программным способом, позволяет организовать процедуры ранней диагностики и предотвращения отказов непосредственно в рамках этой цифровой системы.

Тип микроконтроллера предложен как один из возможных для реализации цифровой системы лазерного гироскопа. При детальном рассмотрении задачи может возникнуть потребность в больших мощностях и большей функциональности, что при современном состоянии рынка процессоров сигналов не является принципиальной задачей. С точки зрения большей функциональности могут рассматриваться двухпроцессорные кристаллы, содержащие на одной подложке процессор сигналов и стандартный микропроцессор:

Результаты проведенных испытаний потенциальных возможностей малогабаритных кольцевых лазеров изготовленных на серийном заводе по стандартной технологии лежат в диапазоне от 0,01 до 0,05 °/ч в зависимости от величины периметра резонатора.

Макетирование МЛГ на таких лазерах показывает на большой запас алгоритмического улучшения точностных характеристик. При соответствующей электронной обработке, возможно 2-, 3- кратное снижение дрейфа при сохранении стабильности характеристик МЛГ в диапазоне требуемых температурных и динамических воздействиях.

ДЕТЕКТОР НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО АЛМАЗА ДЛЯ ДОЗИМЕТРИИ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЙ

Казючиц Н.М.¹, Русецкий М.С.¹, Казючиц В.Н.¹, Шуленков А.С.²,
Хрунов В.С.³, Кукушкин В.М.³, Мартынов С.С.³, Тузов Ю.В.³

¹Белорусский государственный университет

²УП «Минский НИИ Радиоматериалов»

³Институт физико-технических проблем, Дубна, Россия

Для дозиметрии γ -излучений, как правило, используются специально отобранные кристаллы природного алмаза типа IIa [1]. В данной работе приведены результаты тестирования детекторов, изготовленных из синтетических монокристаллов алмаза типа Ib, выращенных методом температурного градиента в беспрессовых аппаратах высокого давления типа «разрезная сфера» при температуре 1750–1800 К и давлении 5,4–5,5 ГПа [2]. Из кристаллов изготавливали плоскопараллельные пластинки толщиной 300–400 мкм, после чего в обе поверхности пластинок проводили полиэнергетическую имплантацию ионов бора суммарной дозой $2 \cdot 10^{16}$ см⁻². Электрическая активация бора обеспечивалась отжигом при $T = 1400$ °C в течение 40 минут в вакууме 10^{-4} Па. Контакты к имплантированным слоям

формировались напылением золота. Далее детекторы помещались в герметический корпус и тестировались как дозиметры γ -излучений в Базовой лаборатории метрологической службы Российского научного центра радиологии и хирургических технологий (г. Санкт-Петербург) в водном фантоме под излучением γ -квантов ^{60}Co .

На рис. 1 показано изменение ионизационного тока во времени для одного из лучших детекторов из синтетического алмаза при вариации мощности дозы γ -квантов ^{60}Co . Чувствительность детектора к γ -квантам ^{60}Co при напряжении смещения 30 В составляет 180 мкКл/Гр, что в 4 раза выше лучших аналогов из природного сырья [3]. В тоже время, флуктуации сигнала для данного детектора составляют приблизительно 3 %. В детекторах из природного сырья флуктуации не превышают 1 %.

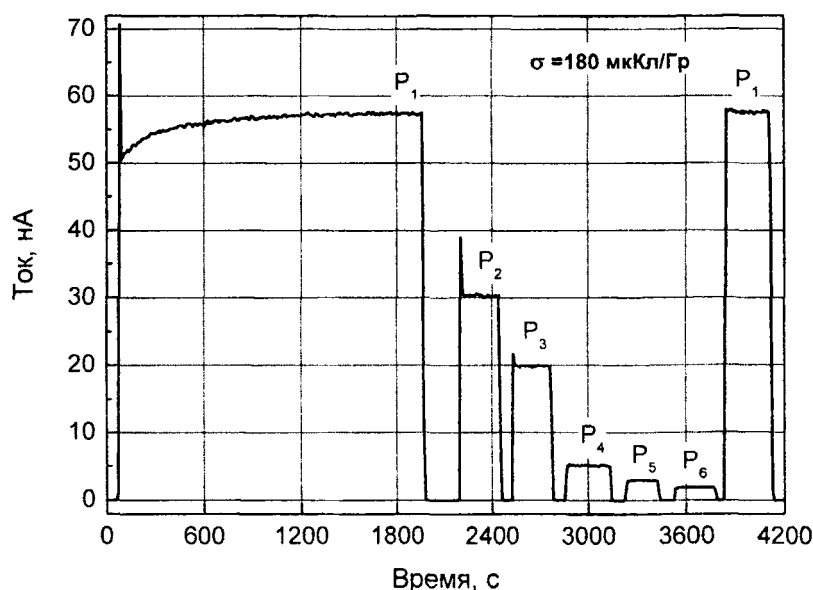


Рис. 1. Изменение сигнала детектора во времени при вариации мощности дозы γ -квантов ^{60}Co

Изменение ионизационного тока детектора в зависимости от мощности дозы γ -квантов ^{60}Co представлено на рис. 2. Нелинейность приведенной характеристики не превышает 3 % в заданном диапазоне мощностей доз.

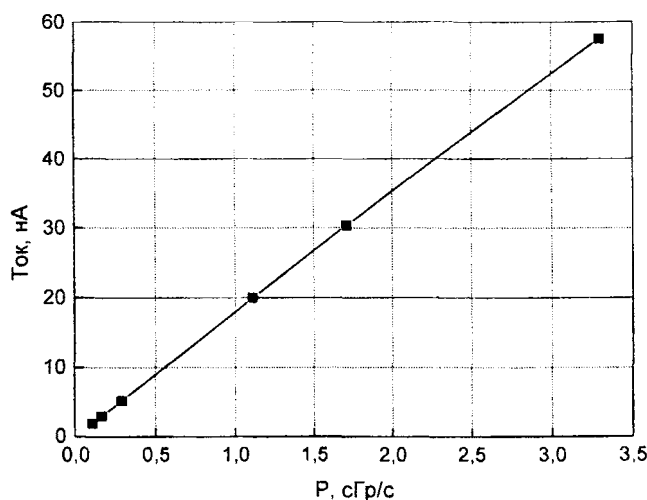


Рис. 2. Зависимость тока детектора в водном фантоме от мощности дозы γ -квантов ^{60}Co

Из сопоставления детекторов из природного и синтетического сырья следует, что основные характеристики последних не хуже, а по некоторым параметрам даже лучше.

Литература

1. Козлов, С.Ф. Алмазные детекторы ядерных излучений. Алмаз в электронной технике/ С.Ф. Козлов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 248 с.
2. Пальянов Ю.Н., Малиновский И.Ю., Борздов Ю.М., Хохряков А.Ф., Чепуров А.И., Городовиков А.А., Соболев Н.В. ДАН СССР, 315. – 1990. – С. 1221–1224.
3. <http://www.ptw.de>.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ МЕХАНОТЕРАПИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ

Киселев М.Г., Есьман Г.А., Габец В.Л.

Белорусский национальный технический университет

Труд был и остаётся важнейшим социальным фактором и основой существования любого общества. В декларации об охране здоровья, одобренной ВОЗ подчеркнуто: «Труд является основой для производства экономических и материальных ценностей и служит основой для всех социальных видов деятельности, обеспечивая, таким образом, социально-экономическое развитие стран». Стандартные правила обеспечения равных возможностей для инвалидов рекомендуют «государствам активно поддерживать включение инвалидов в свободный рынок труда».

До настоящего времени социальная политика в отношении инвалидов была построена на компенсационной основе. Она не учитывала сохранившиеся возможности и способности инвалидов к труду, их потребности в нём и к общению с окружающими. Такой подход к инвалидам не ориентировал общество и самих инвалидов на развитие и использование потенциала личности, не обеспечивал условий для их интеграции в общество. В результате сегодня нет полноценной системы реабилитационной индустрии, обеспечивающей определённые категории населения специальными средствами и приспособлениями в быту и на производстве; нет системы «безбарьерной среды», обеспечивающей беспрепятственный доступ указанных категорий населения к общественным инфраструктурам.

Опыт Германии и других развитых стран показывает, что для быстрой адаптации больных и инвалидов к производственной среде необходимы специальные технические приспособления – тренажёры.

К сожалению, в нашей республике практически отсутствует производство специальных тренажёров для реабилитации больных и инвалидов. В основном для этих целей в клиниках и реабилитационных центрах используются спортивные тренажёры, под которые врачами разрабатываются методики восстановления тех или иных утраченных функций и навыков. Естественно, что обеспечить требуемую технологию реабилитации инвалида после того или иного заболевания, вызвавшего нарушения опорно-двигательного аппарата, на таких «адаптированных» тренажёрах весьма проблематично, а то и вовсе невозможно.

Особенно это касается больных и инвалидов с двигательными нарушениями, для которых до настоящего времени нет надёжных и удобных технических средств, обеспечивающих их реабилитацию и восстановление двигательных функций.

В настоящее время восстановление двигательных нарушений у неврологических больных начинается с разработки в положении «лёжа» дефицита подвижности основных суставов и мышц нижних конечностей. После того, как больные смогут самостоятельно выполнить движения, начинается период восстановления двигательных нарушений