

УДК 681.3.06.33

СИКАРВАР В., КХАНДЕЛВАЛ С., АКЕШЕ Ш.

**АНАЛИЗ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ SRAM ЯЧЕЙКИ С НИЗКОЙ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТЬЮ НА БАЗЕ FINFET С НЕЗАВИСИМЫМИ ЗАТВОРАМИ\****ITM Университет, Индия, Гвалиор*

**Аннотация.** Масштабирование объемных МОП структур в нано микросхемах приводит к значительным проблемам из-за укороченных канальных эффектов, вызывающих рост утечек. Технология FinFET стала наиболее перспективной заменой объемной КМОП благодаря уменьшению эффектов короткого канала. Двух-затворный FinFET (dual-gate или DG FinFET) может быть спроектирован или путем соединения затворов для оптимизации характеристик, или оба затвора могут управляться независимо для уменьшения токов утечки и потребляемой мощности. Шести-транзисторная SRAM ячейка, основанная на FinFET с независимыми затворами IG (independent-gate), описанная в данной работе, обеспечивает одновременное уменьшение потребляемой мощности в активном режиме и режиме ожидания. В работе рассмотрена FinFET технология с независимыми затворами, так как она по сравнению с другими обеспечивает меньшее потребление мощности, меньшую площадь устройства и сравнительно небольшую задержку. Проведено сравнение токов утечки и потребляемой мощности FinFET с независимыми затворами и FinFET SRAM ячейки с соединенными затворами. Для рассматриваемых SRAM ячеек проведена оценка вносимой задержки. Кроме того, к FinFET 6T SRAM ячейке с независимыми затворами применена методика уменьшения утечек

**Ключевые слова:** КМОП; оперативная память; потребляемая мощность; FinFET; SRAM

**ВСТУПЛЕНИЕ**

Масштабирование объемных КМОП структур привело к улучшению характеристик цифровых микросхем. Однако на пути дальнейшего уменьшения размеров возникли технологические ограничения. Среди таких ограничений на пути уменьшения длин затвора менее 45 нм возможно выделить эффект короткого канала SCE (Short Channel Effect), под-пороговые утечки, диэлектрические утечки на затворе и плохую повторяемость [1].

С уменьшением длины канала классической МОП структуры потенциал стока начина-

ет значительно влиять на потенциал канала, провоцируя под-пороговые утечки. Более того, с уменьшением толщины диэлектрика затвора для достижения большей управляемости областью канала значительно возрастают токи утечки в канале затвора. Дальнейшее уменьшение толщины диэлектрика затвора приводит к неоправданному росту потребляемой мощности из-за утечек на затворе [2].

Таким образом, SCE является следствием нескольких геометрических эффектов, в которых длина канала становится равной глубине обедненного слоя. Спровоцирован-

\* Работа проведена при поддержке Университета ITM, Гвалиор, Индия при участии Cadence System Design, Бангалор, Индия.