об’єктів запитальними системами спостереження. *Системи обробки інформації*: тематичний збірник. Випуск 9 (90). Харків: видавництво ХУПС. 2010. С. 74–76.

8. Свид І. В. Показники якості інформаційного забезпечення користувачів сполученими системами спостереження повітряного простору. *Радіотехніка*: Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. Вип. 165. Х.: ХНУРЕ, 2011. С. 157–160.

УДК 004.75

Чумак В. С., студентка
Научный руководитель: Свид И. В., к.т.н., доцент, заведующий кафедры медиасистем и технологий
Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
г. Харьков, Украина

АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ПЛИС. СРАВНЕНИЕ РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЛИС И МИКРОПРОЦЕССОРОВ

В работе был проведен анализ рисков (Hazards Analysis) применения программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) и микропроцессоров (МП). А также проведен анализ применения (Service Analysis) ПЛИС предъявляемым требованиям по безопасности и реализации необходимого функционала безопасности. Такие методики анализа рисков и анализа применения, рекомендованы международными стандартами и апробированы многолетней практикой использования для оценки информационных управляющих систем (ИУС) и широко используются.

1. Применение ПЛИС позволяет снизить риски, связанные со свойствами объектов, в сравнении с рисками для ИУС на базе МП в:

- рисках, требования к возникновению отказов по общей причине;
- нарушениях требований к временным характеристикам;
- нарушениях требований к надежности;
- нарушениях требований по техническому диагностированию.

Значения данных рисков идентичны для ПЛИС и МП в рисках:

- нарушения требований к защите от искажения входной информации;
- нарушения требований к защите от несанкционированного доступа;
- нарушения требований по стойкости к внешним воздействиям;
- нарушения требований по стойкости к изменению параметров электропитания;
- нарушения требований к электромагнитным воздействиям.

2. Применение ПЛИС позволяет снизить риски, связанные с реализацией процессов жизненного цикла, по сравнению с рисками для ИУС на базе МП в рисках:

- нарушения требований к процессу разработки;
- нарушения требований к процессу верификации;
- связанных с применением ранее разработанных проектов;

- связанных с применением системного программного обеспечения;
- связанных с применением прерываний;
- связанных с применением инструментальных средств разработки и верификации.

Значения данных рисков идентичны для ПЛИС и МП в рисках нарушения требований к процессу эксплуатации.

3. Специфические риски, связанные с реализацией схемотехнических решений на базе ПЛИС, которые не могут быть снижены до приемлемого уровня с использованием стандартных решений отсутствуют.

Таким образом, применение ПЛИС позволяет снизить риски десяти из шестнадцати видов общих рисков, которые возникают как в случае применения ПЛИС, так и в случае применения микропроцессоров. В то же время рассмотрение специфических рисков, возникающих в случае применения ПЛИС, позволило сделать вывод, что риски данной группы незначительны и могут быть снижены с использованием стандартных или специальных апробированных решений.

Для использования ПЛИС в различных отраслях техники необходимо их соответствие технологическим требованиям, стандартам и нормам надежности и унификации. Поэтому в настоящее время продукция такой компании, как Xilinx отвечает одним из самых высоких квалификационных стандартов и является одним из мировых лидеров в разработке и продаже программируемой пользователем вентильной матрицы (FPGA) [1, 2]. По словам представителей компании Xilinx в FPGA, седьмая, новейшая, серия воплощает в себе все мировые достижения в области разработки архитектуры FPGA [3-5].

Список литературы

1. Соловьев В. В. Архитектуры ПЛИС фирмы XILINX: CPLD и FPGA 7-й серии. Москва : Горячая линия – Телеком 2016.

2. Iryna Svyd, Oleksandr Maltsev, Liliia Saikivska, Oleg Zubkov. Review of Seventh Series FPGA Xilinx. *Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs* : First International Scientific and Practical Conference. MC&FPGA-2019, Kharkiv, Ukraine, July 26–27, 2019. Kharkiv: 2019. P. 25–26. DOI: 10.35598/mcfpga.2019.008.

3. Oleg Zubkov, Iryna Svyd, Oleksandr Maltsev, Liliia Saikivska. In-circuit Signal Analysis in the Development of Digital Devices in Vivado 2018. *Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs :* First International Scientific and Practical Conference. MC&FPGA-2019, Kharkiv, Ukraine, July 26–27, 2019. Kharkiv: 2019. P. 12–13. DOI: 10.35598/ mcfpga.2019.003.

4. В. Чумак, І. Свид. Створення модуля VHDL-опису при проектуванні цифрових систем на ПЛІС в Xilinx ISE Design Suite. *Перспективні напрямки сучасної електроніки, інформаційних і комп'ютерних систем* (MEICS-2019). Тези доповідей на IV Всеукраїнській науково-практичній конференції: 27–29 листопада 2019 р., м. Дніпро. Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2019. С. 94–95.

5. Iryna Svyd, Oleksandr Maltsev, Oleg Zubkov, Liliia Saikivska. Matlab Use in

Design of Digital Systems on the FPGA in CAD Xilinx VIVADO. *Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs* : First International Scientific and Practical Conference. MC&FPGA-2019, Kharkiv, Ukraine, July 26–27, 2019. Kharkiv: 2019. P. 29–30. DOI: 10.35598/ mcfpga.2019.010.