

ПРО ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ГАШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА БЛОКАХ АЭС

Шевченко В. В., Петренко Н. Я.
НТУ «ХПИ», Харьков, Украина

Современные потребности человечества в электроэнергии непрерывно растут, удваиваются каждые 25 лет, что невозможно обеспечить без ядерной энергетики [1]. Технические системы большой сложности и мощности, к которым относятся объекты ядерной энергетики, характеризуются высоким риском аварий, что сформировало у населения планеты устойчивое негативное отношение к атомной энергетике [2]. Однако следует признать, что будущее мировой и национальной энергетики связано с дальнейшим увеличением количества и мощности АЭС. Одной из важнейших задач безопасного использования ядерной энергии является снижение аварийности блоков АЭС как минимум на 3 порядка: от настоящего уровня 10^{-6} до 10^{-9} [3]. Для этого в первую очередь следует снизить вероятность возникновения пожаров на АЭС, которые являются главными причинами гибели персонала и утраты материальных ценностей. Увеличение частоты крупных пожаров на АЭС связывают со старением электрооборудования станций, с увеличением риска ошибочных действий персонала станций из-за увеличения на них психологической нагрузки при обслуживании изношенного оборудования. Для снижения частоты и тяжести пожаров используют опыт предыдущих аварий, проводят анализ статистических данных о возникновении, развитии и тушении пожаров, о действиях в послеаварийных периодах. Ядерная опасность может быть снижена за счет недопущения аварий с потерей контроля над реактором и использованием ТВЭЛ-ов с лимитом дефектных компонентов, за счет поддержания герметичности реакторной зоны, зонального дозиметрического контроля, ограничения доступа к ядерному топливу, соблюдения правил обращения с ядерными отходами.

Как показывает анализ пожаров, имевших место на действующих АЭС, существующие меры недостаточны или малоэффективны. При этом следует помнить, что по расчетам специалистов МАГАТЭ разрушение пожаром одного блока АЭС мощностью 1 млн кВт равно взрыву ядерной бомбы в 1 Мт. Поэтому необходимо продолжать работы по совершенствованию систем выявления пожаров, систем оповещения и собственно пожаротушения. Поэтому наше исследование, посвященное вопросам повышения надежности работы системы оповещения и пожаротушения на энергоблоках АЭС Украины с реакторами ВВЭР за счет модернизации схемы пожарной автоматики, актуально.

Системы автоматической пожарной сигнализации энергоблоков АЭС Украины были спроектированы в конце 80-х – начале 90-х годов прошлого века и устарели. Их отечественные аналоги не выпускаются вследствие низкого технического уровня и несоответствия стандартам НАЭК Украины. А приборы производства США, Японии и западноевропейских стран

слишком дорогие. И т. к. замена устаревших противопожарных систем экономически невозможна, то предлагается провести модернизацию существующей автоматической системы обнаружения, тушения пожара и включения установок управления пожарными гидрантами (АУПГ), функциональная схема которых представлена на рис. 1, с использованием приема дублирования приходящих сигналов, рис. 2.



Рисунок 1 – Функциональная схема существующей автоматической установки обнаружения и тушения пожаров в машинном зале

Из представленной схемы (рис. 2) видно, что для определения вероятности безотказной работы существующей системы АУПГ, необходимо определить вероятность безотказной работы каждого канала этой схемы: канала схемы задвижки АУПГ, канала схемы автоматического пожаротушения и системы вентиляции защищаемого помещения.

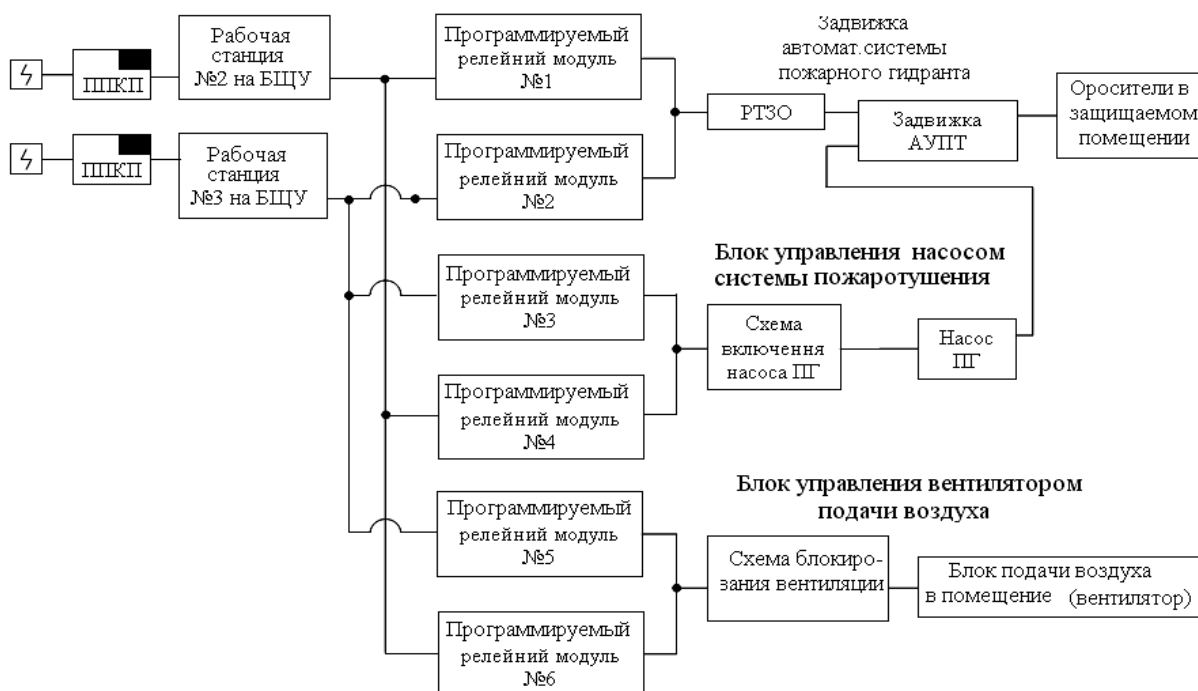


Рисунок 2 – Функциональная схема предлагаемой автоматической установки обнаружения и тушения пожаров в машинном зале

Виконаний розрахунок ймовірності базової (λ_{stat}) і пропонованої ($\lambda_{stat.in}$) схеми показав, що ймовірність безотказної роботи пропонованої схеми дорівнює $\lambda_{stat} = 0,658$, а базової – $\lambda_{stat.in} = 0,880$.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Shevchenko V. V. *Proposals for reducing the accident rate on nuclear power plants and minimizing of accident consequences* / V. V. Shevchenko, A. S. Shevchenko, I. V. Serhiyenko // *Bulletin of the Kharkov Regional Institute of Public Health Services*. – 2019. – № 2(88). – Pp. 31–43. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2596459>
2. *Operational & Long-Term Shutdown Reactors by country (March 2019)* // International Atomic Energy Agency, Power Reactor Information System. <https://pris.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/OperationalReactorsByCountry.aspx>
3. *Про роботу Енергоатома у 2017 [Електронний ресурс]*. – Режим доступу: http://energoatom.com.ua/ua/press_centra-19/infografika-28/p/pro_robotu_energoatoma_u_2017-3975

РОЗДІЛ 8

РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЕНЕРГІЇ, ТОЩО

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРЕСУВАННЯ З ОДНОЧАСНИМ КРУЧЕННЯМ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

Бабаш А. В., Квашнін В. О.

ДДМА, м. Краматорськ

Порошкова металургія – один з найбільш ефективних напрямків створення нових високоефективних виробництв деталей і перспективних матеріалів для сучасного машинобудування. Базовий варіант технології включає: формування заготовки, спікання та остаточну обробку (калібрування, чистову механічну обробку, термообробку і т. п.). Це дозволяє одержувати готові вироби необхідної міцності, точних розмірів і складної форми [1].

За допомогою технології порошкової металургії виробляють матеріали і вироби, які або неможливо отримати традиційними методами металургії та обробки, або їх виготовлення цим методом обходиться дешевше.

Методом порошкової металургії виробляються: композиційні матеріали технічного (підшипники ковзання, фрикційні диски і накладки), електротехнічного (контакти, магнітно-тверді і магнітно-м'які вироби) та інструментального (тверді сплави) призначення, конструкційні деталі (втулки, кільця, храповики, шестерні, кришки підшипників, кулачки і т. п.) та ін.

Технологічний процес пресування з одночасним крученням вимагає забезпечення точної кількості обертів механізму кручення. Для вирішення