

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ О НАРУШЕНИЯХ НОРМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКА №3 БЕЛОЯРСКОЙ АЭС

**П.П. Говоров, И.М. Крысantьев, А.М. Тучков**

*Белоярская АЭС, г. Заречный*



В статье дано краткое описание программы «Архив БН-600», которая позволяет оперативно и наглядно получать информацию по нарушениям нормальной эксплуатации энергоблока №3 Белоярской АЭС за весь период его эксплуатации

**Ключевые слова:** архив, база данных, нарушение, программа, файл, эксплуатация.  
**Key words:** archive, database, misoperation, software, file, operation.

Нормальная эксплуатация – эксплуатация атомной станции в определенных проектом эксплуатационных пределах и условиях. В соответствии с «Положением о порядке расследования и учета нарушений в работе атомных станций» [1] во всех случаях нарушений в работе атомных станций должно быть проведено расследование их причин. Положение предусматривает классификацию нарушений отказавшего оборудования, систем и причин. Для оперативного и наглядного анализа нарушений нормальной эксплуатации энергоблока №3 Белоярской АЭС разработано программное обеспечение «Архив БН-600».

В программе «Архив БН-600» все технологические системы энергоблока объединены в следующие основные группы:

- реактор и система теплоотвода 1-го контура;
- система контроля и управления;
- система теплоотвода 2-го контура;
- вспомогательные системы 1-го и 2-го контуров по натрию;
- система теплоотвода 3-го контура;
- технологические системы турбинного отделения;
- система технического водоснабжения;
- системы электроснабжения;
- вспомогательные системы обеспечения работоспособности оборудования основных систем.

Программа «Архив БН-600» является Windows-приложением, и для ее работы необходима установка СУБД – Borland Database Engine. Особых требований к аппаратной части компьютера программа не имеет и представляет собой путеводитель по базе данных о нарушениях нормальной эксплуатации блока № 3 Белоярской АЭС.

---

© П.П. Говоров, И.М. Крысantьев, А.М. Тучков, 2009

В состав программы «Архив БН-600» входят база по нарушениям нормальной эксплуатации блока № 3 Белоярской АЭС, акты расследования нарушений, полнофункциональная помощь и информация о работе программы, установщик BDE (Borland Database Engine). Программа «Архив БН-600» управляет базой данных и выполняет следующие функции:

- обеспечение локального доступа к базе данных определенным лицам;
- просмотр всей информации, связанной с нарушением нормальной эксплуатации;
- сортировка данных по дате, микрокампаниям и по времени нарушения;
- фильтрация нарушений по воздействию на режим, по внешнему проявлению, по отказавшей системе, по отказавшему оборудованию и по причине нарушения;
- редактирование, добавление новых данных;
- статистическая обработка нарушений;
- графическая информация по распределению (процентному) количества нарушений по годам.

База данных включает в себя следующую информацию:

- краткое описание нарушений;
- классификатор нарушений;
- классификатор систем и оборудования, составленный на основе «Положения о порядке расследования и учета нарушений в работе атомных станций» и «Перечня систем (элементов), важных для безопасности блока № 3» соответственно;
- состояние блока до нарушения;
- состояние блока после нарушения;
- выработку и потери электрической и тепловой энергии;
- перечень отказавших систем, оборудования;
- причины, характер и тип нарушения;
- воздействие на режимы работы;
- акты расследований (по возможности);
- принятые меры;
- словарь кодов;
- категории нарушений;
- продолжительность микрокампаний.

Программа устанавливается на компьютер пользователя в отдельную папку. Запускающий файл программы – «Arhiv.exe». Перед началом работы с программой необходимо ввести пароль в диалоговом окне. После верного ввода пароля пользователя предоставляется доступ к базе данных программы. Также предусмотрено изменение пароля из меню программы.

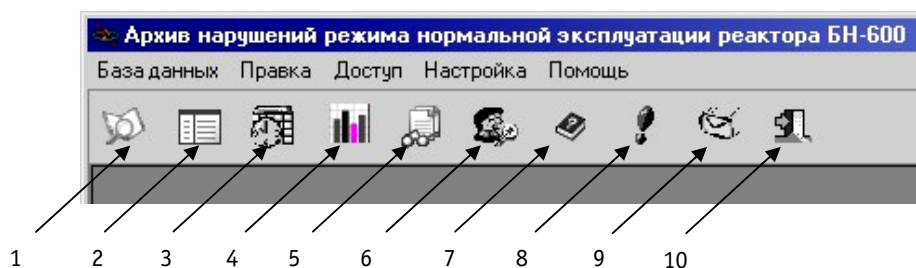


Рис.1. Панель инструментов главного окна программы: 1 – «Просмотр нарушений»; 2 – «Редактирование нарушений»; 3 – «Продолжительность микрокампаний»; 4 – «Графическая информация»; 5 – «Статистическая информация»; 6 – «Ввод пароля пользователя»; 7 – «Вызов файла справки»; 8 – «0 программе»; 9 – «Сообщение разработчику программы»; 10 – «Выход из программы»

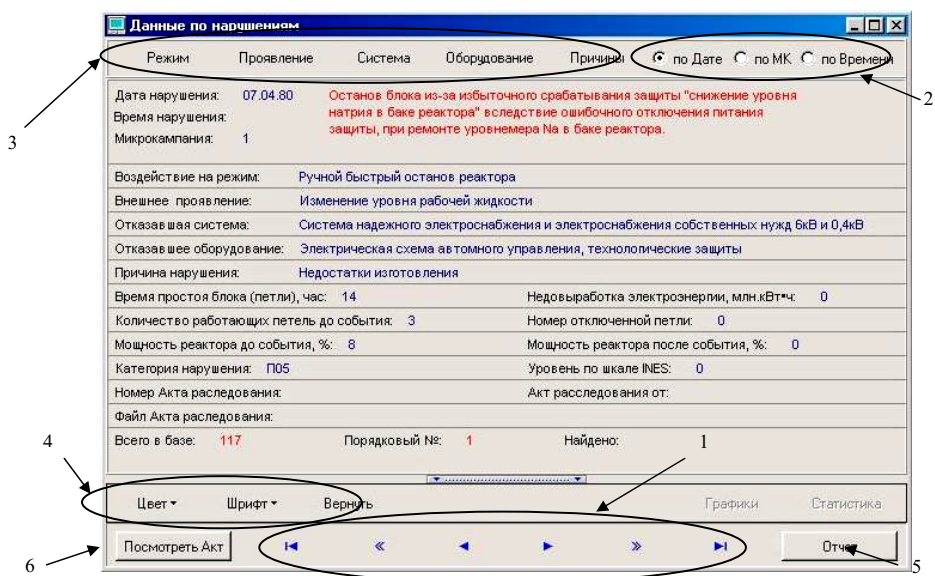


Рис. 2. Окно просмотра нарушений нормальной эксплуатации блока БН-600: 1 – навигация по базе данных; 2 – сортировка базы по дате нарушения, по номеру микроампании и по времени нарушения; 3 – выбор фильтров нарушений (по воздействию на режим, по внешнему проявлению, по отказавшей системе, по отказавшему оборудованию и по причине нарушения); 4 – выбор цвета окна, шрифтов и возврата этих настроек назад по умолчанию; 5 – отчет для печати по текущему нарушению; 6 – кнопка вывода акта расследования нарушения

Для начала просмотра необходимо выбрать соответствующий пункт меню «База данных» (или кнопку на панели инструментов, представленную на рис. 1).

После выбора соответствующей кнопки на панели инструментов откроется новое окно с информацией о нарушениях (рис. 2).

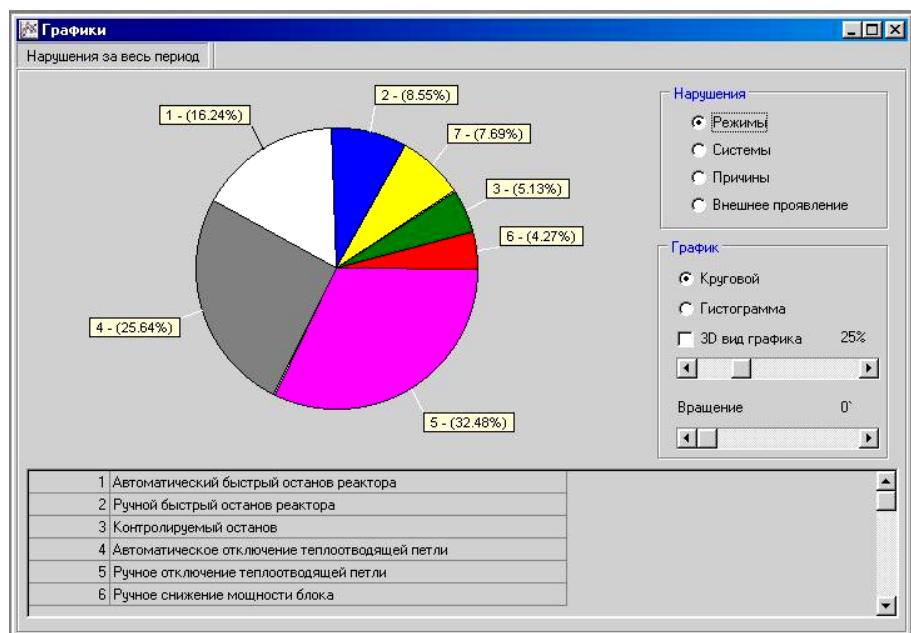


Рис. 3. Окно графической информации программы: 1 – выбор нарушений; 2 – выбор вида графика (круговой, гистограмма); 3 – вид трехмерного графика при включении (3D); 4 – вращение графика (только для трехмерного графика); 5 – панель информации в зависимости от выбора нарушений

Для начала редактирования базы данных необходимо выбрать соответствующий пункт меню «База данных» (или кнопку на панели инструментов на рис.1). После этого откроется новое диалоговое окно для внесения изменений в базу данных.

Окно для просмотра графической информации (рис.3) позволяет наглядно представить распределение (процентное) количеств нарушений по годам по разным причинам.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Программа «Архив БН-600» прошла опытную эксплуатацию в операционной системе Windows 9x, XP в течение длительного периода времени. По результатам опытной эксплуатации была выполнена доработка функциональных возможностей программы.

Программа «Архив БН-600» позволяет оперативно и наглядно получать информацию по нарушениям нормальной эксплуатации энергоблока №3 Белоярской АЭС за весь период его эксплуатации.

### **Литература**

1. Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе атомных станций. НП-004-97 (ПНАЭГ-12-005-97).

Поступила в редакцию 30.03.2009

**УДК 621.311.25: 621.039**

*Visualization of the Database on the Off-Normal Operation of Beloyarsk NPP Power Unit 3/P.P. Govorov, I.M. Krysanterev, A.M. Tuchkov; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2009. – 4 pages, 3 illustrations. – References, 1 title.*

The article briefly presents the code called «BN-600 archive» which allows one to quickly and clearly obtain the information on the off-normal operation of Beloyarsk NPP power unit 3 throughout its operating period.

**УДК 621.311.25: 621.039**

*Gidropress Development Centres Experience of Working in the Field of the Extension of the BN-600 NPP Steam Generator Lifetime and Tasks of the Development of the Steam Generators for New Fast Reactor Power Units/V.V. Denisov, M.D. Lyakisheva, V.I. Karsonov, N.B. Trunov; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2009. – 8 pages, 4 illustrations.*

The article presents the work of the Gidropress development centre both on the evaluation of the residual lifetime and lifetime extension of the BN-600 power unit PGN-200M steam generators. The strength of the metal structures is justified, the recommendations are given on the seismic resistance improvement. The imperfection of the standing regulatory base is noted, the measures to correct this situation are highlighted. The positive operating experience from the BN-600 steam generators as well as the results of research into condition of the SG critical components accumulated a lot of running hours enable to confidently change over to the new generation of the large steam generators, thus considerably improving the technical and economic characteristics for the perspective designs of the fast reactor power units.

**УДК 621.311.25: 621.039**

*Analysis of the Dynamics of Hydrogen Ingress to Secondary Sodium after the Replacement of the Steam Generator Stages of the BN-600 Power Unit/Yu.V. Nosov, G.N. Tsygankov, A.I. Karpenko, A.A. Kuznetsov; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2009. – 10 pages, 4 illustrations. – References, 3 titles.*

The article presents the methodology of the calculation of the rate of the ingress of hydrogen into secondary sodium of the BN-600 power unit. The sources and the mechanism of the hydrogen ingress after the replacement of a lot of the PGN-200M steam generator stages within the scope of work on the power unit operation lifetime extension are defined.

**УДК 621.311.25: 621.039**

*13. Development of the System of the Digital Recording of the BN-600 Reactor Secondary Sodium Pump Speed/M.T. Telichko, P.P. Govorov, I.S. Pomortsev; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2009. – 5 pages, 4 illustrations.*

The article considers a digital system of the recording of the BN-600 power unit secondary sodium pump speed which complements the standard one.

**УДК 621.039.542**

*Verification of the Operability of the Reactor Sub-Assemblies after Operation in the BN-600 Cores. The Second Modification of the Equipment of the Hot Cell/M.V. Bakanov, A.V. Nenakhov, V.V. Chuev, I.S. Dudnichenko, O.N. Lelikov; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2009. – 20 pages, 2 tables, 14 illustrations. – References, 5 titles.*

The current state of the methodological support to the post irradiation verification of the operability of the reactor sub-assemblies and their components implemented in accordance with the requirements of the regulations related to the nuclear safety of the nuclear plant reactors. The methodology of the verification is based on the experience of those mass primary post irradiation examinations of the condition of the sub-assemblies after operation in the