

Анализ опасностей с помощью дерева причин потенциальных ЧП

Порядок выполнения АОДП

- ▶ 1. Выбирают потенциальное ЧП либо какой-нибудь отказ, который может привести к ЧП
- ▶ 2. Выявляют все те факторы, которые могут привести к заданному ЧП
- ▶ 3. По результатам анализа строят ориентированный граф. Вершина (корень) этого графа пронумерована потенциальным ЧП

Элементы и символы для построения дерева причин

Таблица 3.2

Элемент и его символ	Комментарий															
<p>Вход</p> 	<p>Элементом «Вход» обозначают соответствующие цепи</p>															
<p>Элемент НЕ</p> 	<p>Элемент НЕ представляет отрицание. Если на входе $E = 0$, то выход $R = 1$ и наоборот</p> <table border="1" data-bbox="866 414 1133 506"> <tr> <td>E</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </table>	E	0	1	R	1	0									
E	0	1														
R	1	0														
<p>Элемент ИЛИ</p> 	<p>Элемент ИЛИ может иметь любое число входов. Здесь показано два: E_1 и E_2</p> <table border="1" data-bbox="879 621 1337 763"> <tr> <td>E_1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>E_2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table>	E_1	0	1	0	1	E_2	0	0	1	1	E	0	1	1	1
E_1	0	1	0	1												
E_2	0	0	1	1												
E	0	1	1	1												
<p>Элемент И</p> 	<p>Элемент И может иметь любое число входов. Здесь показано два: E_1 и E_2</p> <table border="1" data-bbox="879 863 1363 1006"> <tr> <td>E_1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>E_2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </table>	E_1	0	1	0	1	E_2	0	0	1	1	E	0	0	0	1
E_1	0	1	0	1												
E_2	0	0	1	1												
E	0	0	0	1												
<p>Ремарка</p> 	<p>Элемент служит для описания входа, выхода, логических связей</p>															
<p>Перенос входа а, б</p> 	<p>Элемент говорит о том, что построение графа будет продолжено в другом месте</p>															

Пример (ЯЭУ):

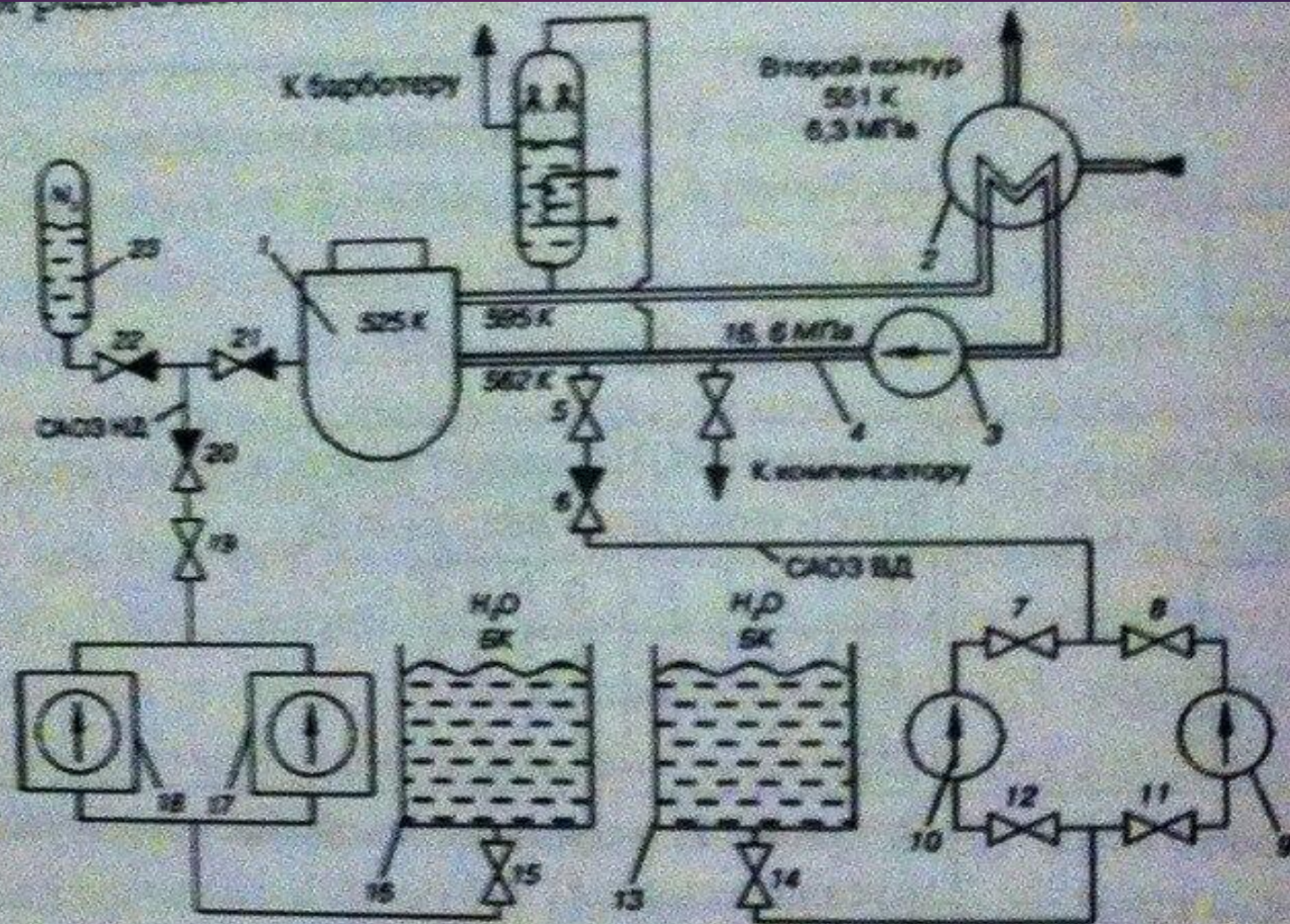


Рис. 3.3. Примерная схема-вариант аварийного охлаждения зоны ядерной энергетической установки

Компоненты системы, которые могут привести к отказу САОЗ:

Перечень компонентов и отказов САОЗ ЯЭУ

Таблица 3.3

Номер компонента и индекса	Компонент	Наименование отказа
САОЗ ВД:		
5	Задвижка	
6	Обратный клапан	Закрывается
7	Задвижка	Закрывается
8	Задвижка	Закрывается
9	Насос высокого давления	•
10	Насос высокого давления	Не работает
11	Задвижка	• Закрывается

3.3. Анализ опасностей с помощью дерева причин потенциального члена • 113

Номер компонента и индекса	Компонент	Описание
		Наименование отказа
12	Задвижка	Закрыта
13	Емкость	Нет воды
14	Задвижка	Закрыта
CAOЗ НД:		
24	Азот гидроаккумулятора	Нет давления
23	Емкость гидроаккумулятора	Нет воды
22	Обратный клапан	Закрыт
21	Обратный клапан	*
20	Обратный клапан	*
19	Задвижка	Закрыта
18	Насос низкого давления с запорной арматурой	Не работает
17	Насос низкого давления с запорной арматурой	*
16	Емкость	Нет воды
15	Задвижка	Закрыта

Построенное дерево причин

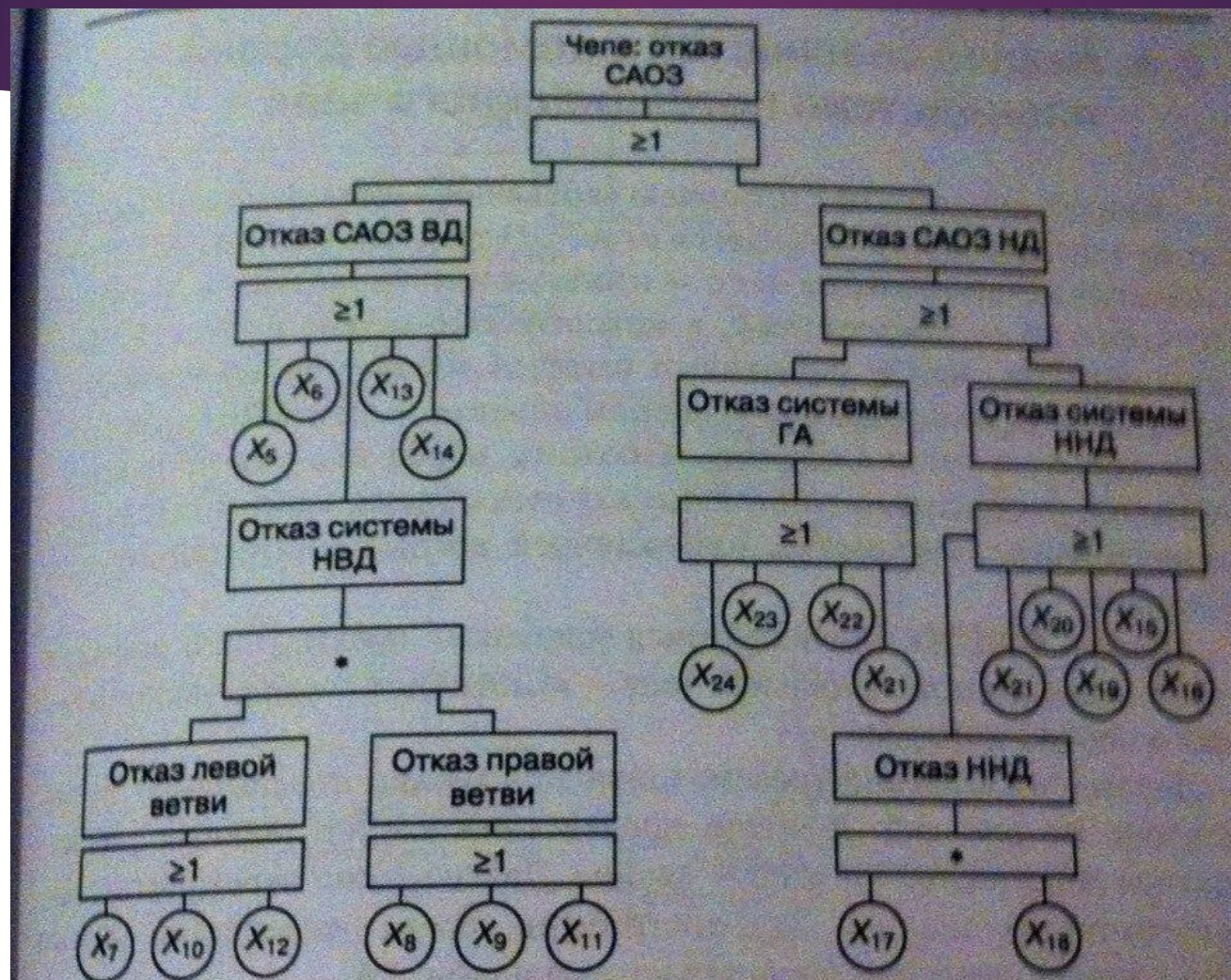


Рис. 3.4. Дерево причин потенциального чепе — отказа САОЗ ЯЭУ

Общая формула ЧП “отказ САОЗ”
имеет вид:

$$K = X_{17} * X_{18} + (X_8 + X_9 + X_{11}) * (X_7 + X_{10} + X_{12}) + \\ + X_5 + X_6 + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} + \\ + X_{19} + X_{20} + X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24}.$$



Спасибо за внимание!