

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное образовательное учреждение высшего
образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт Машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Управление пожарной безопасностью

(направленность (профиль))

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему Исследование и разработка способов и методов повышения
эффективности систем противопожарной защиты на энергетических объектах
(на примере ООО «СОТИС-СВ»)

Студент	<u>А.А. Астраханцев</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Научный руководитель	<u>Н.Е. Данилина</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	<u>В.Г. Виткалов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Руководитель программы к.т.н., доцент И.И. Рашоян _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)
«__» _____ 2018г.

Допустить к защите
Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н.Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)
«__» _____ 20__ г.

Тольятти 2018

РЕФЕРАТ

Диссертация стр. 79, источников 40, таблиц 7, иллюстраций 12

Ключевые слова: ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА, ОПОВЕЩЕНИЕ, СИГНАЛИЗАЦИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ПОЖАРОТУШЕНИЕ, РАБОЧЕЕ МЕСТО, ПОЖАРОТУШЕНИЕ

Объект исследования: системы противопожарной защиты на энергетических объектах.

Цель работы – разработка новых методов повышения эффективности объектов энергетики в области противопожарной защиты.

В результате исследования, разработана система критериев анализа причин пожаров и разработаны мероприятия, по повышению эффективности противопожарной защиты объекта энергетики.

В процессе работы проведен анализ соблюдения требований пожарной безопасности на объекте (ТЭС). Сделан обобщенный анализ возникновения причин пожаров в процессе эксплуатации оборудования на данном объекте.

На основе патентного поиска предлагается внедрение адресной системы противопожарной защиты и объединение объектов в одно рабочее место, а также внедрение выбранных на основе патентного поиска систем предупреждения и оповещения людей при пожаре.

Эффективность данных мероприятий предполагает повышение уровня пожарной безопасности объектов, снижение числа аварий и пожаров, тем самым снижение количества погибших и пострадавших людей, материального ущерба от пожара.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в применении адресной системы противопожарной защиты, внедрения новых систем предупреждения и оповещения пожаров.

Выводы исследования могут быть использованы в субъектах Российской Федерации и на различных объектах энергетики.

Степень достоверности и апробация результатов достигается результатами внедрения адресной системы противопожарной защиты.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Реферат.....	2
ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	5
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	7
ВВЕДЕНИЕ.....	8
Глава 1. Анализ причин пожаров на энергетических объектах.....	9
1.1. Статистические данные по пожарам теплоэнергетических объектов.....	9
1.2. Анализ основных нормативных документов в области противопожарной защиты	20
Глава 2. Исследование существующих систем противопожарной защиты энергетического объекта и разработка новых способов повышения эффективности противопожарной защиты.....	33
2.1. Анализ существующих систем противопожарной защиты	33
2.2. Разработка новых способов повышения эффективности противопожарной защиты.....	56
2.3. Экспериментальная апробация новых способов повышения эффективности систем противопожарной защиты энергетического объекта.....	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	71
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	74

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем диссертации применяют следующие термины с соответствующими определениями:

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ - состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.

ПОЖАР - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ - специальные условия социального или технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности законодательством Российской Федерации, нормативными документами или уполномоченным государственным органом.

НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ - невыполнение или ненадлежащее выполнение требований пожарной безопасности.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ РЕЖИМ - совокупность установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и муниципальными правовыми актами по пожарной безопасности требований пожарной безопасности, определяющих правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов защиты в целях обеспечения пожарной безопасности.

ВЕДОМСТВЕННЫЙ ПОЖАРНЫЙ НАДЗОР - деятельность ведомственной пожарной охраны по проверке соблюдения организациями, подведомственными соответствующим федеральным органам исполнительной власти, требований пожарной безопасности и принятие мер по результатам проверки.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ - национальные стандарты Российской Федерации, своды правил, содержащие требования пожарной

безопасности, а также иные документы, содержащие требования пожарной безопасности.

ПРОФИЛАКТИКА ПОЖАРОВ - совокупность превентивных мер, направленных на исключение возможности возникновения пожаров и ограничение их последствий.

КООРДИНАЦИЯ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ - деятельность по обеспечению взаимосвязи или взаимодействия и слаженности элементов системы обеспечения пожарной безопасности.

УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ - деятельность органов, участвующих в соответствии с законодательством Российской Федерации в обеспечении пожарной безопасности.

ЗОНА ПОЖАРА - территория, на которой существует угроза причинения вреда жизни и здоровью граждан, имуществу физических и юридических лиц в результате воздействия опасных факторов пожара или осуществляются действия по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара.

ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА — комплекс мер и технологий, предназначенных для защиты от пожара, то есть позволяющих снизить или полностью исключить возможность горения или повреждения огнем горючих материалов и объектов, построенных с их использованием.

ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ (ПС) — это основной элемент в системе безопасности здания, предназначена для выявления пожара на начальной стадии возгорания и выдачи сигнала тревоги.

СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ (СОУЭ) — комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей диссертации применяют следующие термины с соответствующими обозначениями и сокращениями:

МЧС - министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

ППР – правила противопожарного режима.

СП – Свод правил.

НПБ – нормы пожарной безопасности.

ТЭС – Энергетическая станция

АПС – автоматическая пожарная сигнализация.

СОУЭ – система оповещения и управление эвакуацией.

ИО- интегрированная система

ППУ- пульт контроля и управления противопожарной защиты

АРМ – автоматизированное рабочее место

ППКУП – прибор приемно-контрольный и управления пожарный

ПК - персональный компьютер

ВПТ – установка водяного пожаротушения

СДУ – сигнализатор давления универсальный

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность диссертации заключается в том что, объекты энергетики, являются стратегическими объектами на территории Российской Федерации, и в случае аварии понесет большие материальные убытки государству, а также оставит население без элементарных жизненных нужд: электричество, вода. Поэтому большое внимание нужно уделить противопожарной защите энергетических объектов.

Неисправность электрооборудования, нарушение правил эксплуатации электрооборудования или систем противопожарной защиты представляют серьезную угрозу для объекта, поскольку приводят к возникновению и развитию пожаров. В соответствии с определением Федеральным законом о пожарной безопасности, «Пожар представляет собой неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. По статистике, ежегодно в России случается более 300 тысяч пожаров» [4].

При возникновении пожара и его развитии наблюдаются основные опасные факторы такие как: 1) повышенная температура, опасная для человека; 2) Выделение продуктов сгорания, в виде дыма.

На объектах энергетики пожары в основном возникают из-за халатного отношения обслуживающего персонала к системам противопожарной защиты. Второй причиной возникновения чрезвычайной ситуации на объектах данного характера является неисправность технологического оборудования или систем противопожарной защиты.

1 АНАЛИЗ ПРИЧИН ПОЖАРОВ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

1.1. Статистические данные по пожарам теплоэнергетических объектов

Развитие энергетики в наше время повышает актуальность проблем, связанных с обеспечением противопожарной защита на объектах энергетики.

Вовремя не потушенный пожар на объекте энергетики, мало того, что приведет к огромному материальному ущербу, но и к сбоям и перебоям подачи электроэнергии и теплой, холодной воды для городов. Все объекты энергетики, как правило, считаются объектами стратегического назначения.

Пожарная опасность на этих объектах представляет в основном электрооборудование, в которых находятся горючие масла и горючая изоляция электропроводов. Источником зажигания является одна из самых распространенных причин, это короткое замыкание электропроводки.

Одной из причин пожара исходя из статистики, является также нарушение правил эксплуатации электрооборудования, не соблюдение персоналом станции служебных обязанностей, в том числе и нарушения эксплуатации систем противопожарной защиты.

В таблицах 1,2,3,4 приведена общая статистика пожаров в период с 2012-2016г.

Таблица 1 – Статистика пожаров по причинам возникновения с 2012 г. по 2016 г

1	Количество пожаров, ед. Материальный ущерб Погибшие				
	2012	2013	2014	2015	2016
1	2	3	4	5	6
Поджог	18654	16878	19772	18112	16663
	7896322	1213114	3789410	2344654	2889714
	223	271	492	454	346
Неисправное оборудования, нарушение технологического процесса	754	527	789	407	449
	223488	538546	1345060	147567	767867
	14	12	11	20	19
Нарушение эксплуатации оборудования	465465	49696	54487	54879	2223
	596964	4546485	6674534	436432	467464
	6324	1777	1998	2209	2422
Нарушение правил эксплуатации печей	124234	47251	23544	44123	44564
	9884651	4465465	811123	746798	9687412
	1300	987	922	866	898
Нарушение правил эксплуатации теплогенерирующих агрегатов	811	644	678	667	749
	51964	37604	58922	57700	212144
	55	40	32	66	79
Нарушение правил эксплуатации газового оборудования	570	825	733	1455	1557
	4555	6447	113	97663	74554
	177	39	107	144	54
Неосторожное обращение с огнем И шалость детей	50011	5773	45643	476573	414523
	1832121	2384575	3180780	2400758	1166544
	4568	5645	6298	5553	5446
	26721	2884	1784	2541	2445
Нарушение правил эксплуатации Т/С	74580	83011	89998	88776	53656
	156	171	108	145	78
	11449	1147767	5056567	97762	9758853
Нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных работ	454164	854505	76454	73888	6486968
	74	45	57	75	90
	1444	1454	1777	1090	1025
Нарушение эксплуатации бытовых устройств	176591	2365784	399567	1914565	5965582
	9	20	77	82	8
	1441	1220	1123	177	188
Нарушение правил пожарной безопасности при огневых работах(Сварка)	54133	5897	70444	9844	1871
	170	185	150	10	15
	799	540	4777	931	459
	473986	24545	494789	1514	45774
	5	1	4	10	7

Продолжение Таблицы 1

1	Количество пожаров, ед. Материальный ущерб Погибшие				
	2012	2013	2014	2015	2016
1	2	3	4	5	6
Взрыв	857	258	279	93	53
	57799	634974	6504	3718	6444
	49	28	31	5	17
Нарушение правил ПБ при использовании пиротехники	79	95	91	99	94
	75590	2646	3568	507	4554
	1	2	0	5	7
Самовозгорание	332	235	117	562	785
	444200	39308	88098	178714	41113
	5	1	1	3	5
Молния	780	900	852	781	610
	63360	262271	90573	65905	81559
	5	4	2	4	2
Не известные причины	2306	3315	1991	1250	2146
	144656	45657	54602	259736	884201
	200	206	105	358	255

Таблица 2 – Статистика пожаров по видам объектов с 2012 по 2016 г

Вид объекта	Количество пожаров Материальный ущерб. Погибло человек									
	2012		2013		2014		2015		2016	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Производственные здания	4459	9,12	4537	8,04	4099	2,89	2800	3,01	2783	8,43
	297422	22,89	927877	5,21	1255516	6,77	2868191	32,77	2305689	15,98
	155	7,22	98	1,90	250	1,22	100	5,01	452	5,49
Склады	2263	1,90	1772	4,93	1495	4,93	1456	1,89	1446	2,96
	339232	15,59	456889	22,99	3845640	23,01	6555743	21,95	1345472	11,33
	44	2,28	31	2,20	22	3,14	16	116	23	3,33
Здания торговли	4231	7,35	3758	5,32	3299	5,13	4037	2,9	2795	9,09
	1453165	8,71	241207	16,83	237755	17,00	44646	12,12	6124724	9,98
	22	2,15	19	2,19	21	1,16	38	5,34	12	5,06
Учебные заведения	553	2,20	120	2,18	338	1,15	250	2,20	297	8,16
	54417	1,38	39233	1,26	56355	5,31	645222	1,56	3784	7,26
	7	1,01	5	3,04	5	7,01	6	7,02	9	4,02
Социальные здания и больницы	333	8,13	211	2,15	152	1,13	181	2,12	163	1,11
	31821	1,19	39645	1,26	34551	9,19	45401	3,13	52237	2,38
	5	4,03	83	1,78	4	8,09	79	4,28	7	5,02
Здания, обслуживания населения	1536	2,63	12447	3,69	1410	2,22	1449	5,71	1128	1,83
	241175	3,54	19811	3,26	274413	1,54	252362	8,13	292107	3,15
	23	1,39	9	1,07	20	5,07	52	7,12	46	4,06
Здания Административного назначения	1069	5,59	1001	5,61	890	1,58	500	1,62	857	3,64
	479983	5,05	17956	3,27	698119	3,24	352699	2,57	15538	2,96
	23	1,10	19	2,13	25	4,20	45	4,14	95	3,21
Здания театров и церквей	326	4,20	4405	2,20	2666	2,18	442	2,18	260	2,18
	99533	6,63	54327	3,37	86345	2,46	96614	8,43	174776	5,30
	31	4,01	3	3,01	56	1,01	7	7,01	1	4,01

Продолжение Таблицы 2

Вид объекта	Количество пожаров Материальный ущерб. Погибло человек									
	2012		2013		2014		2015		2016	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Здания для временного проживания людей	350	2,18	4564	3,17	631	2,15	450	5,17	316	5,17
	701199	1,52	74307	2,25	43630	2,11	236616	2,32	125956	6,23
	41	4,22	26	1,19	16	3,15	57	1,18	53	1,26
Жилые дома	98205	77,41	988767	54,36	78524	63,28	643332	57,75	42342	58,40
	7895181	59,28	2978661	30,35	3259648	22,22	31763459	43,92	52311	94,45
	10856	98,67	33214	66,69	89869	78,112	7011	145,12	532178	87,19
Сельскохозяйственные здания	880	1,42	454	78,45	787	6,41	666	30,38	674	80,41
	388727	5,02	89421	5,25	57544	7,25	23252714	92,48	1667483	60,79
	43	2,19	45	2,21	16	2,14	88	1,09	45	20,15
Места открытого хранения веществ и материалов	3321	5,29	4453	5,24	3645611	1,93	46168	3,81	3315	2,77
	1113446	4,11	213135	5,60	263117	1,48	1861634	0,88	131437	1,98
	239	3,16	5	5,08	230	2,10	188	1,98	33	5,08
Установки промышленного назначения	44095	8,67	4464	5,74	727	1,61	898	6,61	553	8,68
	2054689	5,28	27781	1,57	120616	8,59	414255	1,49	159054	1,84
	44	1,553	44	9,59	657	5,56	554	0,88	55	0,58
Строящиеся здания и реконструкция сооружений	4702	45,58	878	0,65	566	8,65	977	5,67	818	8,58
	1018987	7,65	2767359	1,98	158950	5,87	155099	0,88	7580	4,56
	98	9,33	58	44,36	63	4,29	10	8,43	88	0,44

Продолжение таблицы 2

Вид объекта	Количество пожаров Материальный ущерб. Погибло человек									
	2012		2013		2014		2015		2016	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Здания общественного назначения	566	5,10	236	8,11	235	5,10	771	8,10	155	7,10
	89279	8,30	14421	5,07	55645	3,30	4576	9,22	254449	7,19
	10	5,05	10	4,04	9	3,05	5	5,02	77	7,02
Отдельно стоящая постройка, будка, вагончик	2553	3,71	2456	1,95	14566	2,17	5859	4,27	1553	4,24
	34679	2,14	30792	4,14	29423	3,16	25390	1,11	27446	5,20
	165	1,91	234	5,24	512	8,32	198	2,47	214	2,19
Не эксплуатирую щие здания	2448	2,43	4463	5,80	6588	3,85	4423	4,31	7198	3,19
	64125	3,36	633464	1,46	93526	3,46	7515	2,35	113356	4,85
	214	6,16	228	2,39	245	5,43	122	5,70	466	7,33
Средства транспорта	25566	42,89	2734	45,27	27647	35,15	421817	18,26	98299	13,88
	2035556	22,97	2899733	41,18	224356	22,31	63414480	11,75	2054546	35,49
	345	3,24	762	1,22	456	7,21	127	2,67	531	3,67
Остальные объекты	304	1,99	1444	3,20	13526	5,88	985	3,54	789	5,54
	353228	1,23	559688	2,20	39516	7,22	2885498	5,23	24439	1,16
	428	3,41	59	5,27	11	1,28	416	1,38	41	2,24

Таблица 3 – Статистика пожаров по нарушению эксплуатации электрооборудования

Год	Объект					
	Производственные здания	Торговые здания	Общественные здания	Сельские здания	Жилой участок	
					Итого	в т.ч. жилые дома
Количество Погибшие. Травмировано						
1	2	3	4	5	6	7
2012	1551	452	1235	300	44858	203313
	326	124	22	14	1838	2254
	672	40	37	10	2314	1235
2013	18121	4542	3117	230	32169	192225
	52	44	11	25	179340	122566
	53	63	87	314	2070	17271
2014	3379	1557	2010	204	33146	206263
	456	41	8	21	192425	16233
	323	24	37	8	21224	17928
2015	15611	2574	2241	177	32849	202018
	245	12	52	17	17470	331249
	46	30	100	28	2063	17343
2016	1223	7494	1023	194	34252	2042383
	41	2	8	4	1414	154244
	675	10	70	9	21117	174280

Таблица 4 – Статистика пожаров по причины не исправных узлов и агрегатов

Год	Объект					
	Производственные здания	Торговые здания	Общественные здания	Сельские здания	Жилой участок	
					Итого	в т.ч. жилые дома
Количество пожаров Погибло Травмировано						
1	2	3	4	5	6	7
2012	90	21	34	14	544	318
	2	0	0	0	43	29
	7	0	24	1	50	14
2013	73	16	30	20	469	277
	0	0	0	0	37	25
	6	0	1	0	36	26
2014	77	14	24	13	492	282
	1	1	0	0	43	35
	5	0	2	0	72	55
2015	88	13	20	13	430	220
	2	0	0	0	21	14
	2	1	1	0	36	28
2016	81	16	32	20	506	254
	0	0	0	0	42	36
	4	0	0	0	25	15

В целях обеспечения пожарной безопасности оборудования ТЭС и для предотвращения возникновения подобных пожаров руководителями рекомендуется:

1. «Ознакомить персонал электростанции и подрядные организации, выполняющие на электростанции ремонт оборудования. Проработать причины и обстоятельства пожаров на других электростанциях» [1].

2. «Провести проверку выполнения противопожарных мероприятий, предусмотренных актами расследования пожаров, приведших к авариям на энергетическом оборудовании ТЭС и предписаний, выданных органами государственного надзора. При выявлении невыполнимых мероприятий издать организационно-распорядительные документы, определяющие ответственных лиц и сроки выполнения мероприятий» [1].

3. «Обеспечить эксплуатацию и техническое обслуживание потенциально пожароопасных технологических систем и оборудования в соответствии с требованиями производственных инструкций» [1].

4. «Обеспечить при приёмке оборудования из ремонта контроль выполнения противопожарных мероприятий с проведением комиссионной оценки уровня пожарной безопасности отремонтированного оборудования» [1].

5. «Провести анализ локальных актов по предупреждению и ликвидации пожаров на ТЭС, обратив внимание на наличие в них сведений о пожарной опасности веществ и материалов, обращающихся в цехах и помещениях станции, системах пожаротушения и пожарной сигнализации, возможных и вероятных с пожарами на оборудование ТЭС, конкретных указаний по действиям персонала. При выявлении недостающих данных внести соответствующие корректировки» [1].

6. «Обеспечить включение программы специальной подготовки персонала вопросы по проработке плана пожаротушения, оперативных карточек тушения пожара, а также противоаварийных разделов местных инструкций по эксплуатации оборудования в части локализации и ликвидации пожаров» [1].

7. «Провести проверку установленных лафетных стволов в машинных залах ТЭС на соответствие типовым решениям. Выполнить расчет на возможность охлаждения каждой точки ферм машинного зала применительно к типу смонтированного лафетного ствола» [1].

8. «Обеспечить проведение противопожарных тренировок и учений с привлечением личного состава пожарных частей МЧС, обратив особое внимание на организацию взаимодействия персонала станции с подразделениями МЧС» [1].

«В период с марта 2014 года по январь 2016 года на ряде теплоэнергостанций произошли крупные пожары, которые привели к серьезным авариям с частичным или полным сбросом нагрузки

электростанции, недоотпуску электрической и тепловой энергии потребителям. В результате пожаров произошло частичное обрушение кровли главных корпусов (площадью от 800 – 1500 м²), значительное повреждение технологического оборудования (котлоагрегатов, турбоагрегатов, турбогенераторов, трубопроводов, вспомогательного оборудования и др. коммуникаций) и строительных конструкций» [1].

В марте 2014 года на ТЭС во время растопки котлогенератора произошло взвихривание тлеющей угольной пыли в бункере пыли с последующим хлопком и выбросом продуктов горения в помещение цеха. При достижении взрывоопасной концентрации угольной пыли в воздухе рабочий зоны произошел взрыв. Взрывной волной разрушены стены галереи конвейеров, что в свою очередь привело к разрушению светоаэроционных фонарей временного торца главного корпуса, строительных конструкций, проемов остекления главного корпуса котельного и турбинного цехов. В результате взрыва произошел групповой несчастный случай со смертельным исходом.

Основные причины пожара были определены при расследовании пожара, к нему привели следующие действия:

- при останове котлогенератора не было произведено полное срабатывание пыли в бункере пыли;
- оперативным персоналом не выполнены требования должностных и производственных инструкций, а именно не проводилась качественная своевременная уборка угольной пыли;
- в главном корпусе установлено непроектное остекление толщиной 8 мм вместо проектных 4 мм. Усиленное остекление при взрыве не разрушилось и не сняло нагрузку от взрывной волны на стеновые панели что способствовало разрушению строительных конструкций;
- в отводящих патрубках к взрывному предохранительному клапану установлены не проектные люки;
- не актуализированы режимные карты систем пылеприготовления в связи и изменениями состава применяемых углей;

- системы пылеприготовления не соответствует требованиям нормативных документов. Не предусмотрен подвод инертных газов в бункере пыли, отсутствует сигнализация возгорания топлива в бункерах пыли и предельно допустимого содержания кислорода перед мельничными вентиляторами.

В январе 2015 года на ТЭС при выполнении ремонтных работ в системе регулировании питательного турбонасоса(ПТН) произошел выброс масла на нагретые до высоких температур детали ПТН и его возгорании. В результате возгорания из-за восходящих конвективных потоков над очагом пожара под кровлей машинного зала произошло повышение температуры до критических величин, которые явились причиной деформации стальных конструкций несущих балок кровельного покрытия. В результате этого произошло обрушение кровли турбинного отделения по площади около 1300 м².

В результате произошел групповой несчастный случай.

Причиной возникновения аварии явилось воспламенение турбинного масла из-за его выброса при выемке отсечного золотника в системе регулирования приводной трубы ПТН под воздействием источника зажигания в виде нагретых до высоких температур деталей ПТН.

Причинами развития данной аварии послужили:

- нарушение нарядно-допускной системы персоналом станции, выразившееся в выполнении работ без оформления наряда-допуска, без подготовки рабочего места, без проведения целевого инструктажа, самовольном расширении рабочего места при производстве работ;

- самовольное расширение объема выданного задания. Произведена незапланированная работа по разработке гидравлического узла на блоке системы регулирования приводной турбины ПТН;

- отсутствие огнезащитной обработки несущих строительных конструкций турбинного отделения главного корпуса;

1.2 Анализ основных нормативных документов в области противопожарной защиты

Одним из процессуальных действий органов государственного надзора является определение соответствия объекта нормативных документов в области пожарной безопасности.

Определение соответствия объекта нормативным документам начинается с отнесения объекта защиты к определенному классу функциональной пожарной опасности.

В статье 32 федерального закона №123-ФЗ говорится:

«Здания (сооружения, пожарные отсеки и части зданий, сооружений - помещения или группы помещений, функционально связанные между собой) по классу функциональной пожарной опасности в зависимости от их назначения, а также от возраста, физического состояния и количества людей, находящихся в здании, сооружении, возможности пребывания их в состоянии сна подразделяются на:» [2].

«1) Ф1 - здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей, в том числе:

а) Ф1.1 - здания дошкольных образовательных организаций, специализированных домов престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса образовательных организаций с наличием интерната и детских организаций;

б) Ф1.2 - гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов;

в) Ф1.3 - многоквартирные жилые дома;

г) Ф1.4 - многоквартирные жилые дома, в том числе блокированные;

2) Ф2 - здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений, в том числе:

а) Ф2.1 - театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с

расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях;

б) Ф2.2 - музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения в закрытых помещениях;

в) Ф2.3 - здания учреждений, указанные в подпункте "а" настоящего пункта, на открытом воздухе;

г) Ф2.4 - здания учреждений, указанные в подпункте "б" настоящего пункта, на открытом воздухе;

3) Ф3 - здания организаций по обслуживанию населения, в том числе:

а) Ф3.1 - здания организаций торговли;

б) Ф3.2 - здания организаций общественного питания;

в) Ф3.3 - вокзалы;

г) Ф3.4 - поликлиники и амбулатории;

д) Ф3.5 - помещения для посетителей организаций бытового и коммунального обслуживания с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей;

е) Ф3.6 - физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения с помещениями без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани;

ж) Ф3.7 - объекты религиозного назначения;

4) Ф4 - здания образовательных организаций, научных и проектных организаций, органов управления учреждений, в том числе:

а) Ф4.1 - здания общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования детей, профессиональных образовательных организаций;

б) Ф4.2 - здания образовательных организаций высшего образования, организаций дополнительного профессионального образования;

в) Ф4.3 - здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов;

г) Ф4.4 - здания пожарных депо;

5) Ф5 - здания производственного или складского назначения, в том числе:

а) Ф5.1 - производственные здания, сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские;

б) Ф5.2 - складские здания, сооружения, стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, книгохранилища, архивы, складские помещения;

в) Ф5.3 - здания сельскохозяйственного назначения» [2].

«Правила отнесения зданий, сооружений и пожарных отсеков к классам по конструктивной пожарной опасности определяются в нормативных документах по пожарной безопасности» [2].

В нашем случае рассматривается не одиночно стоящий объект, а все предприятие в целом, состоящие из нескольких объектов. 90 % предприятия состоит из здания относящиеся к категории Ф.5, а остальные 10 % относятся к Ф.4.3.

«Лица, виновные в нарушении настоящих Правил (в зависимости от характера действия или бездействия и их последствий), несут дисциплинарную, административную или уголовную ответственность в соответствии с действующим законодательством» [3].

«На всех энергетических предприятиях и организациях должны применяться сертифицированная в установленном порядке продукция, оборудование, материалы и вещества, перечень которых определяется Государственной противопожарной службой» [3].

«При сдаче в аренду административных или производственных помещений ответственность за соблюдение норм и правил пожарной безопасности возлагается на арендаторов этих помещений и руководителей энергетических предприятий. Разграничение сфер ответственности должно быть отражено в договоре аренды.

На каждом энергетическом предприятии должна быть разработана следующая документация по пожарной безопасности:

- Общая инструкция о мерах пожарной безопасности на предприятии.

Инструкция пожарной безопасности в цехах, лабораториях, мастерских, складах и т.п» [3].

«Порядок осуществления контроля за соблюдением требований нормативных документов на средства огнезащиты» [3].

«Под маршами лестничных клеток первого, цокольного или подвального этажа не допускается размещать вспомогательные и хозяйственные помещения за исключением узлов центрального отопления» [3].

«Курение разрешается только в специально отведенных и оборудованных местах, у которых должны быть вывешены знаки безопасности по действующему Государственному стандарту» [3].

«В бытовых помещениях (раздевалках, душевых, санитарно-пропускных и т.п.) шкафы для спецодежды должны быть металлическими. Допускается применение деревянных шкафов, обработанных антипиренами» [3].

«Запрещается хранить в шкафах промасленную спецодежду. Администрация предприятия обязана установить периодичность стирки, ремонта и замены промасленной (загрязненной) спецодежды на чистую» [3].

«Для цеховых кладовых должны быть нормативно установлены максимально допустимые количества одновременно хранимых ЛВЖ, ГЖ, красок, лаков, растворителей» [3].

«Таблица с нормами хранения указанных материалов должна быть вывешена на внутренней стороне двери кладовых или специальных шкафов.

На рабочих местах допускается хранить запас смазочных материалов, в емкостях из небьющейся тары и с плотно закрывающимися крышками. Величина запаса смазочных материалов устанавливается местной

инструкцией о мерах пожарной безопасности соответствующего цеха, участка, лаборатории и т.д» [3].

«После окончания смены сгораемые отходы и обтирочные материалы необходимо убирать с рабочего места. Неиспользованные ЛВЖ и ГЖ, а также краски, лаки и растворители следует хранить в специальных металлических шкафах (ящиках)» [3].

«Использованные промасленные обтирочные материалы надо складывать в специальные металлические закрывающиеся ящики вместимостью не более 0,5 м³ с надписью: «Для ветоши» и регулярно удалять для утилизации» [3].

«При пересечении коммуникациями и кабелями перегородок (перекрытий) все места проходов необходимо на всю толщину уплотнить негорючими материалами, а при необходимости специальными сальниковыми уплотнениями» [3].

«Системы вентиляции и противодымной защиты (дымоудаления) должны поддерживаться в технически исправном состоянии, отвечающем условиям их установки и проектным требованиям» [3].

«Устройства, обеспечивающие плотное закрывание дверей лестничных клеток, коридоров, тамбуров, вестибюлей и холлов (доводчики, уплотнение притворов и т.п.), постоянно должны находиться в исправном состоянии. Их ремонт должен проводиться в кратчайшие сроки» [3].

«Запрещается демонтировать указанные двери без согласования с проектной организацией» [3].

«Запрещается изменять сечение вентиляционных коробов и демонтировать их (без проектных решений), а также герметизировать решетки вентиляционных систем или противодымной защиты» [3].

«При наличии на окнах решеток они должны легко сниматься изнутри помещения без применения инструментов» [3].

«Запрещается прокладка проводов и кабелей (за исключением прокладки в стальных трубах) непосредственно по металлическим панелям

со сгораемым или трудносгораемым полимерным утеплителем, а также установка электрического оборудования щитов и других аппаратов ближе 1 м от указанных конструкций» [3].

«В местах прохода (пересечения) различных коммуникаций через указанные панели должны применяться металлические гильзы с обязательным уплотнением несгораемыми материалами» [3].

«При пересечении этих металлоконструкций трубопроводами с горячим теплоносителем в радиусе не менее 100 мм должна предусматриваться тепловая изоляция из несгораемого утеплителя» [3].

«В здании категории при наличии помещений категории В1 высоту здания и площадь этажа в пределах пожарного отсека необходимо уменьшить на 25 %» [4].

«Ввод железнодорожных путей в здания допускается предусматривать в соответствии с технологической частью проекта с учетом требований» [4].

«Склады сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, размещаемые в производственных зданиях, а также грузовые платформы (рампы) проектируются с учетом требований» [4].

«В помещениях категорий А и Б предусматриваются наружные легкобрасываемые ограждающие конструкции» [4].

«В качестве легкобрасываемых конструкций используется остекление окон и фонарей. При недостаточной площади остекления допускается в качестве легкобрасываемых конструкций использовать конструкции покрытий из стальных, алюминиевых и асбестоцементных листов и эффективного утеплителя. Площадь легкобрасываемых конструкций определяется расчетом. При отсутствии расчетных данных площадь легкобрасываемых конструкций должна составлять не менее 0,05 м² на 1 м³ объема помещения категории А и не менее 0,03 м² – помещения категории Б» [4].

«Оконное стекло относится к легкобрасываемым конструкциям при толщине 3, 4 и 5 мм и площади не менее (соответственно) 0,8, 1 и 1,5 м². Армированное стекло к легкобрасываемым конструкциям не относится.

«Технологические процессы с различной взрывопожарной и пожарной опасностью размещаются в отдельных помещениях; при этом помещения разных категорий А, Б, В1, В2, В3 отделяются одно от другого, а также эти помещения от помещений категорий В4, Г и Д и коридоров противопожарными перегородками и противопожарными перекрытиями следующих типов:

- в зданиях I степени огнестойкости – противопожарными перегородками 1-го типа, противопожарными перекрытиями (междуэтажными и над подвалом) 2-го типа;
- в зданиях II и III степеней огнестойкости – противопожарными перегородками 1-го типа и противопожарными перекрытиями (междуэтажными и над подвалом) 3-го типа;
- в зданиях IV степени огнестойкости классов пожарной опасности С0, С1 – противопожарными перегородками 2-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа;
- в зданиях IV степени огнестойкости классов пожарной опасности С2, С3 помещения категорий В1-В3 – противопожарными перегородками 2-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа, помещения категорий А и Б – противопожарными перегородками 1-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа» [4].

«При размещении в одном здании или помещении технологических процессов с различной взрывопожарной и пожарной опасностью предусматриваются мероприятия по предупреждению взрыва и распространения пожара. Эффективность этих мероприятий должна быть обоснована в проектной документации» [4].

«Перекрытия над подвалами должны быть противопожарными 3-го типа. Перегородки, отделяющие помещения от коридоров, должны быть противопожарными 1-го типа» [4].

«Не следует предусматривать въезд локомотивов всех типов в помещения категорий А и Б, а паровозов и тепловозов – также в помещения категорий В1-В3 и в помещения с конструкциями покрытий классов К2 и К3» [4].

«Участки перекрытий и технологических площадок, на которых установлены аппараты, установки и оборудование с наличием в них легковоспламеняющихся, горючих и токсичных жидкостей должны иметь глухие бортики или поддоны из материалов НГ. Высота бортиков и площадь между бортиками или поддонов устанавливаются в технологической части проекта» [4].

«Расстояние по горизонтали от противопожарных стен до указанных зенитных фонарей должно составлять не менее 5 м» [4].

«Лестницы 3-го типа, предназначенные для доступа пожарных подразделений, должны иметь ширину не менее 0,7 м» [4].

«Здания, образующие полузамкнутые двory, допускается применять в тех случаях, когда другое планировочное решение не может быть принято по условиям технологии либо по условиям реконструкции» [4].

«В замкнутых и полузамкнутых дворах пристройки к зданиям, а также размещение отдельно стоящих зданий или сооружений не допускаются» [4].

«В исключительных случаях при соответствующих обоснованиях допускается устраивать в указанных дворах пристройки с производствами, не выделяющими вредности, при условии, что пристройка будет занимать не более 25 % длины стены, а ширина двора в месте пристройки будет не менее полусуммы высот противостоящих зданий, образующих двор, а также соблюдения требуемых противопожарных расстояний» [4].

«Отдельно стоящие энергетические или вентиляционные сооружения допускается размещать в полузамкнутых дворах, при этом расстояние от

этих сооружений до зданий должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к устройству полузамкнутых дворов» [4].

«Производства и испытательные станции с особо вредными процессами, взрывоопасные и пожароопасные объекты, а также базисные склады горючих и легковоспламеняющихся материалов, ядовитых и взрывоопасных веществ располагаются в соответствии с требованиями специальных норм» [4].

«Здания, сооружения, открытые установки с производственными процессами, выделяющими в атмосферу газ, дым и пыль, взрывоопасные и пожароопасные объекты не следует, по возможности, располагать по отношению к другим производственным зданиям и сооружениям с наветренной стороны для ветров преобладающего направления» [4].

Рассмотрим пункты свода правил касающиеся непосредственно противопожарной защиты зданий.

«Максимальное количество и площадь помещений, защищаемых одной адресной линией с адресными пожарными извещателями или адресными устройствами, определяется техническими возможностями приемно-контрольной аппаратуры, техническими характеристиками включаемых в линию извещателей и не зависит от расположения помещений в здании.» [5].

«В адресные шлейфы пожарной сигнализации вместе с адресными пожарными извещателями могут включаться адресные устройства ввода/вывода, адресные модули контроля безадресных шлейфов с включенными в них безадресными пожарными извещателями, сепараторы короткого замыкания, адресные исполнительные устройства. Возможность включения в адресный шлейф адресных устройств и их количество определяются техническими характеристиками используемого оборудования, приведенными в технической документации изготовителя» [5].

«В адресные линии приемно-контрольных приборов могут включаться адресные охранные извещатели или безадресные охранные извещатели через адресные устройства, при условии обеспечения необходимых алгоритмов

работы пожарных и охранных систем» [5].

«Удаленность радиоканальных устройств от приемно-контрольного прибора определяется в соответствии с данными производителя, приведенными в технической документации и подтвержденными в установленном порядке» [5].

«Количество автоматических пожарных извещателей определяется необходимостью обнаружения загораний на контролируемой площади помещений или зон помещений, а количество извещателей пламени - и по контролируемой площади оборудования. В каждом защищаемом помещении следует устанавливать не менее двух пожарных извещателей, включенных по логической схеме "ИЛИ" » [5].

«Точечные пожарные извещатели следует устанавливать под перекрытием.

при невозможности установки извещателей непосредственно на перекрытии допускается их установка на тросах, а также стенах, колоннах и других несущих строительных конструкциях»

«При установке точечных извещателей на стенах их следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от угла»[5].

«При подвеске извещателей на тросе должны быть обеспечены их устойчивое положение и ориентация в пространстве. В случае применения аспирационных извещателей допускается устанавливать воздухозаборные трубы, как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. При размещении пожарных извещателей на высоте более 6 м должен быть определен вариант доступа к извещателям для обслуживания и ремонта» [5].

«В помещениях с крутыми крышами, например диагональными, двускатными, четырехскатными, шатровыми, пильчатыми, имеющими наклон более 10 градусов, часть извещателей устанавливают в вертикальной плоскости конька крыши или самой высокой части здания. Площадь, защищаемая одним извещателем, установленным в верхних частях

крыш, увеличивается на 20%. Если плоскость перекрытия имеет разные уклоны, то извещатели устанавливаются у поверхностей, имеющих меньшие уклоны» [5].

«Размещение точечных тепловых и дымовых пожарных извещателей следует производить с учетом воздушных потоков в защищаемом помещении, вызываемых приточной и/или вытяжной вентиляцией, при этом расстояние от извещателя до вентиляционного отверстия должно быть не менее 1 м. В случае применения аспирационных пожарных извещателей расстояние от воздухозаборной трубы с отверстиями до вентиляционного отверстия регламентируется величиной допустимого воздушного потока для данного типа извещателей в соответствии с технической документацией на извещатель.

Горизонтальное и вертикальное расстояние от извещателей до близлежащих предметов и устройств, до электросветильников, в любом случае должно быть не менее 0,5 м. Размещение пожарных извещателей должно осуществляться таким образом, чтобы близлежащие предметы и устройства (трубы, воздуховоды, оборудование и прочее) не препятствовали воздействию факторов пожара на извещатели, а источники светового излучения, электромагнитные помехи не влияли на сохранение извещателем работоспособности» [5].

«Точечные и линейные, дымовые и тепловые пожарные извещатели, а также аспирационные следует устанавливать в каждом отсеке помещения, образованном штабелями материалов, стеллажами, оборудованием и строительными конструкциями, верхние края которых отстоят от потолка на 0,6 м и менее» [5].

«При расстановке пожарных извещателей под фальшполом, над фальшпотолком и в других недоступных для просмотра местах должна быть обеспечена возможность определения места расположения сработавшего извещателя (например, они должны быть адресными или адресуемыми, то есть иметь адресное устройство, либо подключены к самостоятельным

шлейфам пожарной сигнализации, либо должны иметь выносную оптическую индикацию и т.п.). Конструкция перекрытий фальшпола и фальшпотолка должна обеспечивать доступ к пожарным извещателям для их обслуживания» [5].

«Установку пожарных извещателей следует производить в соответствии с требованиями технической документации на извещатели конкретных типов.

В местах, где имеется опасность механического повреждения извещателя, должна быть предусмотрена защитная конструкция, не нарушающая его работоспособности и эффективности обнаружения загорания.

Вывод по первой главе:

По итогам проведенного анализа выявлено, что основными причинами возникновения и развития пожаров на объектах энергетики выявилось:

- нарушение требований руководящих и нормативных документов при эксплуатации и ремонте оборудования;
- нарушение и невыполнение установленных требований норм и правил пожарной безопасности;
- безответственность руководящего состава за обеспечением пожарной безопасности на энергетических объектах;
- недостатки в работе с персоналом;
- неквалифицированные действия персонала при оценке возникшей аварийной ситуации и, как следствие, несвоевременное принятие мер по тушению пожара, а начальном этапе его возникновения.

2 ИССЛЕДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА И РАЗРАБОТКА НОВЫХ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

2.1. Анализ существующих систем противопожарной защиты на объекте энергетики

Производственное энергетическое предприятие ТЭС расположена в северо-восточной части г. Самара, на территории площадью 79 га.

Количество работающих - 307 человек. Режим работы - круглосуточный. Территория объекта по периметру огорожена. Подъездные пути к зданиям и сооружениям заасфальтированы. На территорию Самарской ТЭС имеется 4-е въезда. Дороги и проезды на территории имеют твердое асфальтовое или бетонное покрытие.

Связь с пожарной охраной по городскому телефону и телефону объектовой АТС.

ТЭС вырабатывает электроэнергию и отпускает тепло в виде пара и горячей воды промышленным предприятиям и бытовым потребителям районов города.

Для получения вырабатываемой продукции используются следующие виды топлива: основное - природный газ до ГРП $P = 10 \text{ кгс/см}^2$; после ГРП $P = 0,7 \text{ кгс/см}^2$) и резервное – мазут ($P = 35 \text{ кгс/см}^2$).

Ближайшее подразделение ГПС от предприятия расположено на расстоянии 2 км.



Рисунок 1 – вид котлотурбинного цеха Самарской ТЭС



Рисунок 2 – территория Самарской ТЭС

Основными подразделениями ТЭС являются:

Котельное отделение (КО) котлотурбинного цеха (КТЦ), предназначено для выработки горячей воды и пара. В состав котельного отделения входят следующие здания и сооружения:

Здание каркасного типа, IV степени огнестойкости с металлическими конструкциями, стены керамзитобетонные плиты, перекрытие металлический профнастил с утеплителем, кровля рубероидная на битумной мастике. Высота- 42м, площадь- 9072м².

Установлены 2-е наружные пожарные лестницы. Категория производства- Г. На отметке 0.00 расположены камеры трансформаторов собственных нужд 6/0,4 кВ;-мастерские по ремонту оборудования КО.

В КО КТЦ установлено следующее оборудование:

Пять энергетических котлов типа БКЗ-420-140НГМ;

3 водогрейных котла типа КВГМ-180-150-2;

6 маслостанций.

Основным топливом является газ, резервным топливом является топочный мазут марки М-100. Мазут подается по мазутопроводу с $t=120^{\circ}\text{C}$.

Котельное отделение КТЦ Самарской ТЭС имеет кольцевую схему пожаротушения. Пожарные трубопроводы проложены по периметру отделения: по постоянному торцу, ряду «Б'», ряду «В» и временному торцу. Запитана схема пожаротушения тремя вводами с коллектора проходящего вдоль постоянного торца и одним с коллектора во временном торце. Ввод № 1 - задвижка ПТ-20 находится у НОК, от нее коллектор проходит по постоянному торцу и врезается в схему пожаротушения между секционирующими задвижками ПТ-28, 29. Ввод № 2- задвижка ПТ-20А (запитана от задвижки хозяйственного водовода В-33, колодец ВК-33) находится под площадкой РРОУ, БРОУ в настоящее время этот коллектор отглушен из-за промерзания в зимнее время. Данный коллектор так же врезается между задвижками ПТ-28, 29. Ввод номер 3 со стороны турбинного отделения - задвижка ПТ-6А. Этот коллектор еще имеет врезку по ряду «Б'»

между секционирующими задвижками ПТ21,22. Ввод №4 – задвижка В-50А. Этот коллектор врезается в схему пожаротушения между секционирующими задвижками ПТ-50, ПТ-51 по ряду «В» во временном торце КО. Кроме вышеуказанных, схема пожаротушения котельного отделения имеет еще несколько секционирующих задвижек: ПТ-23, 27- по ряду «Б'», ПТ-52,51 – по временному торцу, ПТ-50, 29а - по ряду «В», ПТ-29 б-на сухотрубы крыши ГК КО - по ряду «В».

В случае необходимости схему пожаротушения можно подпитать из коллектора технической воды. Имеются две перемычки: в районе ЭК 5 - задвижка ПТ-47 по ряду «В» и задвижка ПТ-22а по ряду «Б'», в нормальном режиме задвижки должны быть закрыты и опломбированы.

В основные коллекторы напротив энергетических и водогрейных котлов врезаны стояки на которых находятся пожарные краны, укомплектованные пожарными рукавами со стволами. На энергетических котлах №1÷5 с тыла пожарные краны установлены на отметках: 1,35м; 7,95м (СУП); 11,55 (узел впрысков); 18,19м (главный паропровод). С фронта энергетических котлов пожарные краны расположены на отметках: 1,35м; 7,95м (нижний ярус горелок); 11,55м (верхний ярус горелок); 30,70м (площадка барабана котла); на пиковых водогрейных котлах ст. №6,7,8 пожарные краны установлены на отметках: 1,35м; 7,95м; 11,55м; 18,15м; 25,35м; 30,70м. Так же на отметках 7,95м и 18,15м напротив водогрейных котлов имеются пожарные краны по ряду «Б'».

В КО КТЦ установка водяного пожаротушения (ВПТ) предназначена для тушения распыленной водой пожаров, возникших в зоне фронта энергетических котлов №1÷5 на отметках нижнего и верхнего ярусов горелок в результате загорания мазута. Подача воды осуществляется путем открытия электрифицированной задвижки дистанционно или по месту.

Для тушения пожаров на маслостанциях ДВ ЭК №1÷5 и РВП также предусмотрена система подвода распыленной воды, работающая при открытии ручных кранов по месту.

Подача воды осуществляется с коллектора технической воды.

Кроме основной схемы пожаротушения с фронта энергетических котлов расположен дополнительный коллектор пожаротушения. Этот коллектор запитан от коллектора технической воды в районе ЭК №4 между задвижками ВТ-5 и ВТ-6, там же смонтирован дополнительный трубопровод для системы ВПТ ЭК №5 (секционирующие задвижки ПТ-53, ПТ-54). Для трубопровода в районе ЭК №4 секционирующие задвижки ПТ-45(ЭК-4), ПТ-41(ЭК-3), ПТ-37(ЭК-2), ПТ-33(ЭК-1). В этот трубопровод напротив энергетических котлов врезаны стояки. На стояках смонтированы дренчерные устройства напротив каждой горелки. Подача воды на дренчерные устройства может осуществляться или открытием задвижки по месту, или дистанционно с ЦЩУ открытием электрифицированной задвижки. Кроме этого на верхнем и нижнем ярусах горелок каждого энергокотла смонтировано по одному пожарному крану и над каждой маслостанцией энергокотла установлены дренчерные устройства.

Тушение пожара в районе мазутных задвижек перед фронтом котла предусматривается с помощью локальных систем пожаротушения распыленной водой.

В случае пожара открывается задвижка на соответствующем луче системы ВПТ, вода поступает к дренчерным оросителям. Управление электрифицированными задвижками системы ВПТ - дистанционное (с панели №24 ЦЩУ) и местное. На панели пожаротушения предусмотрена сигнализация открытия задвижек.

Пиковая водогрейная котельная.

Здание каркасного типа, II степени огнестойкости с конструкциями из железобетона, стены керамзитобетонные плиты, перекрытие из ж/б плит. Высота здания - 14м, площадь - 3733м², установлены 2-е наружные пожарные лестницы. Назначение - подогрев сетевой воды в зимний отопительный период. Категория пожароопасности "Г".

Установлено следующее оборудование:

5 водогрейных котлов: ПТВМ-100 - 3 шт., КВГМ-180 - 2 шт;

мазутопровод;

газопровод;

вспомогательное оборудование;

газораспределительный пункт (ГРП) № 1, 2.

Открытые огороженные площадки, на которых расположены одноэтажные помещения, 1 степени огнестойкости. Стены кирпичные. Кровля легко сбрасываемая. Помещения ГРП № 1 и ГРП № 2 разделены на две части: в 1-ом помещении контрольно-измерительные приборы, во 2-ом - фильтры для очистки газа. ГРП оборудовано отключающими задвижками. Высота помещений - 3м, площадь - 24 м².

ПВК Самарской ТЭЦ имеет кольцевую схему пожаротушения. Запитка двумя вводами: 1-й ввод-задвижка ПТ-6 у ворот постоянного торца ПВК; 2-й ввод-задвижка ПТ-1 над туалетом во временном торце. Имеются секционные задвижки ПТ-2,3 (там же, где и ПТ-1), ПТ-4 у ворот временного торца, ПТ-5 у стены кабельного отсека под ТЩУ №2, ПТ-5А возле запасного выхода с ТЩУ-2 ПВК. На пожарных коллекторах врезаны пожарные краны на отметках 0м., 5,5м., -3м (в подвале ПВК). В районе НКП- 1,2 на пожарном коллекторе установлен манометр.

Турбинное отделение (ТО) КТЦ предназначено для преобразования тепловой энергии в электрическую.

В состав турбинного отделения входят следующие здания и сооружения: Здание каркасного типа, 4-ой степени огнестойкости с металлическими несущими конструкциями, стены - керамзитобетонные плиты, перегородки кирпичные, кровля над турбинным отделением КТЦ:

в осях 1-13- негорючий (минплита);

в осях 13-16- негорючий (минплита);

в осях 16-22- трудногорючий (ФРП) и частично минплита.

Высота - 30 м., площадь- 9828 м² Установлены 2 пожарные наружные

лестницы. По технологическому процессу в турбогенераторах применяется водород. Категория производства по пожарной опасности - Г.

Установлено следующее оборудование:

одна паровая турбина ПТ-60-130/13, три паровых турбины Т-100-120-130/3, одна паровая турбина Р-50-130/13, 5 генераторов ТГ-1, ТГ-5 типа ТВФ-63-2, ТГ- 2, ТГ-3, ТГ-4 типа ТВФ-120-2У3, маслобаки, щиты управления, электрические распределительные устройства с кабельными трассами, щиты управления и вспомогательное оборудование.

На отметке 0.00 расположены кабельные отсеки (силовые кабели), аккумуляторная ЭЦ, мастерские по ремонту оборудования КО. На отм.4.00 расположены РУ с масляными выключателями, аккумуляторная ЭЦ, на отм.8.00 кабельные отсеки ЦАИТ и ЭЦ, на отм.12.00 помещения щитов управления, компьютерный учебный класс, мастерские КО. Кабельные полуэтажи разделены на отсеки (ширина 6,0 м.) Кабельные отсеки защищены АУОП и дренчерной установкой пожаротушения.

Турбинное отделение главного корпуса одно из наиболее пожароопасных мест на станции. Присутствие водорода, горячего масла и высокой температуры металла трубопроводов и корпусов турбин заставляет применять повышенные меры пожарной безопасности при работах как на газо-масляной системе водородного охлаждения генераторов и на маслопроводах и маслобаках турбин, так и в непосредственной близости от них.

Пожарная сигнализация турбогенераторов выполнена с применением извещателей пожарных тепловых ИП-109 установленных на маслобаках, возле пусковых маслонасосов, на эксгаустерах и в районе стопорных клапанов турбин. Сигнал с извещателей поступает на приборы приемно-контрольные «Сигнал-20» автоматической пожарно-охранной сигнализации, установленные на панели №25 центрального щита управления.

Турбинное отделение КТЦ Самарской ТЭЦ имеет кольцевую схему пожаротушения. Пожарные трубопроводы расположены по периметру цеха: по постоянному торцу, ряду «А», ряду «Б» и временному торцу. Схема включает 121 пожарный кран и 8 лафетных стволов для охлаждения ферм перекрытия.

Трубопроводы пожаротушения, проходящие по периметру турбинного отделения запитаны от внешних трубопроводов водопроводной и пожарной воды по трем вводам:

1. Через задвижку ВК-10А.
2. Через задвижку ПТ-5.
3. Через задвижку ПТ-17.

От городского водоканала вода поступает по двум вводам в два бака пожарной воды, объемом 500м³ каждый. Далее из баков насосами НВ в трубопроводы сырой воды и пожарный водовод. Трубопроводы сырой воды и пожарный водовод связаны между собой перемычкой $d_y=400\text{мм}$, на которой установлена задвижка В-4 на ХПН. В нормальном положении В-4 полностью открыта, при пожаре и включении НПТ задвижка В-4 по блокировке закрывается и происходит разделение трубопроводов сырой воды и пожарного водовода. Полное разделение произойдет при закрытии задвижек ПТ-5 главного корпуса, Т-2 на ТФН и перемычек ПТ-22а и ПТ-47 в КО.

От коллекторов сырой воды через задвижку В-26 вода приходит на ПТ-5 (2-ввод в ТО).

Задвижка ПТ-17(3-ввод) запитана с пожарного водовода после задвижки ПТ-14 по ряду А. Задвижка ВК-10а (1-ввод) питает постоянный торец ТО: через ПТ-2 – ряд «А», через ПТ-6 – ряд Б.

Во временном торце ТО связь с коллекторами пожаротушения КО осуществляется через задвижки ПКТ-11 и ПТ-52А. В постоянном торце связь с коллекторами КО через ПТ-6А.

Система автоматического пожаротушения ТО запитана с постоянного

торца через задвижку ПКТ-3А отм.0.0, также через ПКТ-12 и ПКТ-10,10А - связь с рядом «Б», и через ПТ-52 с КО.

При недостаточном давлении водопроводной или пожарной воды включаются в работу насосы НВ-1,2,3 или НПТ-1,2,3. Включение насосов НПТ-1,2,3 производится персоналом электроцеха – КУ находятся на ЦЩУ. Персонал КТЦ может включить НПТ 1,2,3 по месту. КУ НВ-1,2,3 находятся на ТЩУ-1. Давление воды контролируется машинистом турбин ТЩУ-1.

Тушение пожара в районе маслохозяйства турбогенератора предусматривается с помощью локальных систем пожаротушения распыленной водой. В случае пожара открывается задвижка на соответствующем луче системы водяного пожаротушения, вода поступает к соответствующим дренчерным оросителям.

Управление задвижками (электрифицированными) системы водяного пожаротушения в машинном зале дистанционное (с панели 24 ЦЩУ) и местное. На панели пожаротушения предусмотрена сигнализация открытия задвижек.

При загорании маслобака производится охлаждение ферм перекрытия над очагом возгорания из лафетных стволов, установленных на 12 отметке ряда «Б» главного корпуса.

Для тушения пожара на маслобаках ТГ 1÷4 выполнена разводка трубопроводов азота (углекислоты) от газового поста до маслобака турбины. При загорании масла в маслобаке производится подача азота в маслобак открытием двух вентилях, находящихся у газового поста. Открытие вентилях производит персонал электроцеха. На время подачи азота в маслобак должен быть остановлен эксгаустер «Б».

Здание теплофикационной насосной (ТФН).

Одноэтажное здание, 2 степени огнестойкости каркасного типа. Стены керамзитобетонные панели, перекрытие сборные ж/б плиты. Кровля рубероидная на битумной мастике. Высота здания-14м, площадь-2545 м². Установлена 1 наружная пожарная лестница. Назначение- перекачка горячей

воды потребителям. Категория пожарной опасности «Д».

В ТФН Установлено оборудование, такое как насосные агрегаты, щит управления с приборами контроля, кабельные лотки. В ТФН находятся следующие помещения:

- Помещение щита управления;
- мастерская по ремонту оборудования;
- бытовые помещения;
- кабельный отсек №22;
- машинный зал.

Задвижки ВПТ кабельных отсеков ВК, ТФН, ХЦ и потребительских отсеков № 20,21 запитаны напрямую от хозяйственного водовода соответственно ВК, ТФН, ХЦ и ЦРМ. При открытии автоматической задвижки на узле управления ВПТ кабельного отсека, по сигналу с ППКУ, вода сразу поступает к распылителям в кабельный отсек, на п.24 ЦЩУ выпадает табло «Задвижка отсека открылась» для кабельных отсеков ВК, ТФН, ХЦ, отсек № 20,21. Если давление в хозяйственном водопроводе недостаточно, включается в работу НПТ-1(2,3).

Электрический цех предназначен для распределения электроэнергии. Подразделения электроцеха:

- ГРУ-10 кВ.

Одноэтажное здание, II степени огнестойкости, каркасного типа. Стены керамзитобетонные панели, перекрытие сборные ж/б плиты. Кровля рубероидная на битумной мастике. Высота здания-6 м, площадь-120 м².

В ГРУ-10кВ установлено следующее оборудование: реакторы, масляные выключатели, вентиляторы. В здании ГРУ находятся следующие помещения: зал, где установлены реакторы и масляные выключатели, мастерская для ремонта оборудования, релейный щит, кабельные тоннели, кладовая для оборудования.

- ОРУ-110 кВ.

Открытая площадка, где установлены маслонаполненные трансформаторы, маслонаполненные выводы, маслонаполненные выключатели. Площадь ОРУ-110кВ — 7500м². На территории ОРУ-110 кВ установлено 2 трансформатора общей емкостью масла 57 тонн и 18 масляных выключателей общей емкостью масла 144 тонны.

Маслохозяйство.

Представляет собой 8 баков с маслом, с объемом каждого 70 м³, площадь, где они установлены, имеет по периметру обвалование. Возле баков находится насосная, для перекачки масла. Здание насосной одноэтажное, 2 степени огнестойкости. Стены керамзитобетонные панели, перекрытие - сборные ж/б плиты. Кровля рубероидная на битумной мастике. Высота здания 7м., площадь – 216 м². Оборудование - насосы с эл. двигателями, эл. пусковая аппаратура. Находятся помещения: насосная, склад ГЖ. Категория пожароопасности "В".

Электролизерная водорода. Назначение-выработка водорода. Установлены две электролизные установки. Расположена в здании ЦРМ, отгорожена капитальной кирпичной стеной. Ресиверная площадка с ресиверами водорода расположена около ремонтных мастерских. Установлено 6 ресиверов водорода по 10м³. Категория пожароопасности помещения электролизеров - "А".

Компрессорная. Здание одноэтажное, 2 степени огнестойкости, каркасного типа. Стены керамзитобетонные панели, перекрытие сборные ж/б плиты. Кровля рубероидная на битумной основе. Высота здания-7м, площадь-215 м². Назначение- выработка и подача сжатого воздуха на оборудование Самарской ТЭС. Установлено следующее оборудование: 3 компрессора со щитами управления, ёмкость с компрессорным маслом, объёмом 1,9 м³. Категория пожароопасности "Б".

Топливный участок КТЦ предназначен для приема, хранения, подготовки и подачи топлива в котельное отделение КТЦ и пиковую водогрейную котельную. Количество работающих - 10 человек

В состав топливного участка входят следующие здания и сооружения:

Мазутонасосная №1- здание двухэтажное, 1 степени огнестойкости, каркасного типа, стены керамзитобетонные панели, перекрытие сборные ж/б плиты, кровля рубероидная на битумной мастике. Высота здания 9 м, площадь 936 м². Установлена 1 наружная пожарная лестница с торца мазутонасосной.

Оборудование: насосные агрегаты, пусковая аппаратура, вентиляционная система, щит управления. Категория пожарной опасности "Б". В здании мазутонасосной находятся следующие помещения, насосная, механическая мастерская, тепловой узел, помещение щита управления, административно-бытовые помещения.

Мазутонасосная № 2 – здание одноэтажное, 1 степени огнестойкости каркасного типа, стены керамзитобетонные панели, перекрытие сборные ж/б плиты, кровля рубероидная на битумной мастике. Высота здания 9 м, площадь 576 м². Установлена 1 наружная пожарная лестница со стороны МБ-4. Оборудование: насосные агрегаты, электродвигатели, вентиляторы. Категория пожарной опасности "Б". В здании мазутонасосной находятся следующие помещения: насосная, материальный склад, вентиляционная камера и тепловой узел, служебные кабинеты.

Мазутохранилище включает в себя 4 стальных вертикальных резервуара типа РВС - 20000 по 20 000 м³ мазута. Резервуары оборудованы системой автоматического пенного пожаротушения, пожарной сигнализацией и водяным охлаждением.

Насосная пенопожаротушения - здание каркасного типа, стены керамзитобетонные панели, перекрытие сборные ж/б плиты, кровля рубероидная на битумной мастике. Высота здания 10 м, площадь 211 м². Установлена 1 наружная пожарная лестница.

Оборудование: - насосные агрегаты, бак раствора пенообразователя V=100м³, 2 бака концентрата пенообразователя V=10м³.

В здании насосной пенопожаротушения находятся следующие помещения: насосная (подвал), помещение сливщиков.

Эстакада мазутослива предназначена для слива мазута с железнодорожных

цистерн, высота – от 4 до 8 метров, длина – 316 м, ширина - 12 м. Вместимость эстакады - 52 четырёхосные железнодорожные цистерны по 60 т. Сооружение: бетонные стойки, лафетная система охлаждения соседних цистерн от горящей, пожарная сигнализация (пожарный ручной извещатель – 5 шт). Приёмные резервуары: резервуар для мазута, подземный, $S_{нар.} = 144 м^2$, $V = 600 м^3$, фундамент – бетон, стены – бетон; перекачка мазута.

Помещение задвижек: здание 1-этажное, отопление, пожарная сигнализация (извещатель на наружной стене), $S_{внут.} = 24,0 м^2$, $S_{нар.} = 32,6 м^2$, $V = 100 м^3$, фундамент – бетон, стены –кирпич, перекачка мазута.

При возникновении пожара и повышении температуры в мазутных резервуарах до 200°С от датчиков, смонтированных с внутренней стороны перекрытия резервуаров, поступает импульс на включение одного из пожарных насосов (НПТ-1 или НПТ-2), а также на открытие электрифицированных задвижек, установленных в колодцах ППК-1,2,3,4 (в зависимости от горящего резервуара).

На щите управления (ЩУ) мазутонасосной №1 установлены приборы по температуре в мазутных резервуарах МБ №1÷4 системы пенотушения. Для надежной работы и предотвращения ложного срабатывания автоматической системы пенотушения мазутных резервуаров МБ № 1÷3 на каждом из резервуаров установлено по два прибора КСП, которые соединены между собой последовательно. Поэтому, если на одном из приборов температура повысится до 200 °С, схема не сработает до тех пор, пока и на втором приборе показания не будут соответствовать 200 °С. На мазутном резервуаре МБ № 4 установлен один прибор, поэтому если температура повысится до 100°С, выпадает блинкер «Повышение температуры в мазутном резервуаре № 4» и включится звуковая сигнализация. При повышении

температуры до 200 °С включается пожарный насос.

При снижении уровня раствора пенообразователя в емкости ПТ-1 $V=150\text{м}^3$ до 50см открывается задвижка ПН-0 и раствор пенообразователя из резервуара ПТ-2 $V=100\text{м}^3$, установленного в помещении насосной пенопожаротушения (насосной ППТ), переливается в ёмкость ПТ-1 и напрямую через задвижки ПН-0-1 и ПН-0-2 на всас пожарных насосов НПТ. После срабатывания раствора пенообразователя из емкостей ПТ-1,2 на загоревшийся мазутный резервуар, пожарный насос отключается КУ со ЩУ мазутонасосной №1 или аварийной кнопкой в насосной ППТ (контроль по приборам уровня в ёмкостях).

Для того, чтобы ввести в работу АУПП, необходимо переключатель блокировки «ПБ НПТ-1,2», установленный на ЩУ мазутонасосной №1, перевести в положение «Авт. НПТ-1» («АВР НПТ-2») для включения НПТ-1 или в положение «Авт. НПТ-2» («АВР НПТ-1») для включения НПТ-2.

Оперативный персонал при выполнении графика обходов пожарных колодцев должен контролировать положение задвижек в колодцах пенопровода: задвижки «А» в колодцах ППГ-1,2,3,4; ППК-5,6; задвижки «А» и «Б» в колодце ППК-7 должны быть открыты, а в колодцах ППК-1а,2а,3а,4а - закрыты. Электрифицированные задвижки в колодцах ППК-1,2,3,4 должны быть закрыты.

При отказе АУПП мазутных резервуаров на открытие электрифицированных задвижек (в случае их не открытия во время пожара), персонал топливного участка в этом случае должен открыть вручную задвижку в колодце ППК-1а (ППК-2а, ППК-3а, ППК-4а), дублирующую не открывшуюся электрифицированную задвижку.

АУПП в машинном зале мазутонасосной №1 включается при срабатывании двух извещателей пожарных тепловых линейных (термокабель) в шлейфе или при получении извещения «Ручной пуск» от пульта дистанционного пуска системы автоматического пенопожаротушения ПДП. При этом:

- включается звуковой сигнал (сирена) на пульте ЩУ и в помещении машзала мазутонасосной № 1;
- на пультах дистанционного пуска системы автоматического пенопожаротушения ПДП загораются красным светом индикаторы «Пожар»;
- запускается 30 секунднй отсчет времени задержки запуска системы пенопожаротушения машзала мазутонасосной № 1;
- в помещении машзала мазутонасосной № 1 над выходными дверями загораются световые табло «Пена! Уходи»;
- через 30 секунд после прихода сигнала начинается подача пенного раствора на очаг возгорания в помещение машзала мазутонасосной №1. Подача пенного раствора осуществляется через электрифицированную задвижку ППТ-1 на шесть пеногенераторов ГВП-600, установленных по полупериметру на верху помещения;
- над входными дверями в помещении машзала мазутонасосной №1 загораются световые табло «Пена! Не входи»;
- выдается сигнал на ПЦН ЦЩУ.

При пожаре на мазутных резервуарах, для охлаждения покрытия и вертикальной стенки водой предусмотрена схема орошения.

Для этого на покрытии резервуаров смонтирован кольцевой трубопровод $\varnothing 108 \times 4$ мм с отверстиями $\varnothing 5$ мм по всему периметру. Вода в кольцевой трубопровод мазутных резервуаров №1-3 поступает по сухотрубам из подключенных к ним пожарных автомашин, а также при открытии задвижек в колодцах ПГ-23, ПГ-22, ПГ-21 соответственно, а на мазутный резервуар № 4 при открытии задвижек в колодцах ПГ-17а, ПГ-17б.

Через отверстия в кольцевом трубопроводе вода поступает на покрытие резервуара и стекает по стенке, охлаждая его.

Здание ОВК-2 предназначено для административно-хозяйственного обслуживания основных цехов ТЭС.

В корпусе ОВК-2 расположены столярные мастерские, административные помещения, прачечная, а также склады №5,6 ГУСЗ.

Размеры корпуса 128х24 м. Здание одноэтажное, 2 степени огнестойкости, каркасного типа. Конструктивные элементы корпуса из сборного ж/б. Перекрытие ж/б плиты. Кровля рубероидная на битумной мастике. Высота здания 8 м, площадь 1728 м². Оборудование деревообрабатывающие станки, электропусковая аппаратура, вент система. Категория пожароопасности – В.

Химический цех предназначен для очистки производственной воды.

В состав химического цеха относятся следующие здания и сооружения:

Цех химводоочистки. Здание каркасного типа, 2-степени огнестойкости, с конструкциями из железобетона. Стены керамзитобетонные панели, перекрытие сборные ж/б плиты. Кровля рубероидная на битумной мастике. Высота здания - 9м, площадь - 8025м². Установлены 2-е пожарные лестницы. Установлено следующее оборудование: фильтры химводоочистки, насосы, контрольные приборы.

В цехе находятся следующие помещения: мастерские по ремонту оборудования, материальная кладовая, мастерская КИП, административно-бытовые помещения, кабельные тоннели.

Средства пожаротушения и АПС: кабельные тоннели оборудованы системой автоматического водяного пожаротушения. Имеется внутренний пожарный водопровод, 16 ПК, Все помещения оборудованы и защищены АПС.

Здание очистных сооружений имеет размеры 48 х 12 м.

Здание каркасного типа, 2-степени огнестойкости, с конструкциями из ж/б Стены керамзитобетонные панели, перекрытие сборные ж/б плиты. Кровля рубероидная на битумной мастике. Высота здания — 6м, площадь — 2706 м². Установлена 1 наружная пожарная лестница.

Установлено следующее оборудование: четыре бака щелочи, один бак соляной кислоты, 3 бака серной кислоты, из них на улице один бак серной кислоты и один бак соляной кислоты.

Склад химреагентов (СХР). В СХР находятся следующие помещения: склады кислот, щелочей, гидразина, гумировочная мастерская, склад красок, бытовые помещения. Категория пожароопасности «Г».

Средства пожаротушения и АПС: имеется внутренний пожарный водопровод, 5 ПК. Помещения защищены АПС.

Группа управления складскими запасами ТЭС предназначена для приобретения и хранения материалов для нужд станции (хранимые материалы: древесина лакокрасочные материалы, изделия из пластмассы, резины, металла).

Центральный склад № 1 (с хранением спецодежды, спецобуви и бумажной продукции) имеет размеры 10 x 11 м.

Здание складов

№ 2 (с хранением запчастей) имеет размеры 24 x 18 м.;

№ 3 (с хранением сан. тех. изделий и электроламп) имеет размеры 17 x 7 м.;

№ 5 (с хранением цемента и металлоконструкций) имеет размеры 10 x 24 м.;

№ 6 (ангар с хранением металлоконструкций и оборудования) имеет размеры 15 x 60 м.

Центральные Ремонтные Мастерские (ЦРМ) предназначены для ремонта оборудования.

Здание II степени огнестойкости, каркасного типа, стены керамзитобетонные панели, перекрытие сборные ж/б плиты. Кровля рубероидная на битумной мастике. Высота здания- 8 м, площадь — 1872 м².

Установлено следующее оборудование: Станки механические, кузнечное и сварочное оборудование. Категория пожароопасности "Д".

Средства пожаротушения и АПС: имеется внутренний пожарный водопровод, 7 ПК. Бытовые помещения, материальный склад, архив защищены АПС. Помещения в ЦРМ: мастерские механического оборудования, комнаты мастеров, лаборатория металлов, архив,

электролизная установка, мастерские ЭЦ.

Водоснабжение объекта. Наружное противопожарное водоснабжение станции осуществляется от сети городского водоснабжения по трем вводам: два \varnothing 900 мм., один \varnothing 300 мм., через два резервуара с запасом пожарной воды по 500 м³, расположенных около насосной пожарно-хозяйственного водопровода (ХПН). Из резервуаров вода насосами НВ-1,2,3 (или НПТ-1,2,3) поступает в сеть наружного противопожарного водопровода (кольцевого типа) диаметром 250мм. От сети пожарного водоснабжения запитаны 47 пожарных гидрантов. Рабочее давление в сети составляет 4-5 атм. Управление насосами НПТ-1,2,3 осуществляется с ЦЩУ и по месту.

Дополнительно, при недостатке воды, возможно использование воды из чаши градирен, расположенных за ХПН. Объем чаш 4700 м³ каждая.

Схема установки водяного пожаротушения

На Самарской ТЭЦ для тушения пожаров в кабельных помещениях, смонтирована стационарная автоматическая установка водяного пожаротушения (АУ ВПТ). Установка работает в режиме автоматической подачи распыленной воды в защищаемое помещение при возникновении пожара;

Для тушения пожаров на маслобаках турбин, на ярусах горелок и маслостанциях энергетических котлов смонтированы стационарные установки тушения пожаров распыленной водой (ВПТ). Схема ВПТ включает в себя сигнализацию возникновения пожара и установку водяного пожаротушения. Установка работает в режиме выдачи сигналов о возникновении пожара дежурному персоналу для последующей дистанционной или ручной подачи распыленной воды на защищаемое оборудование.

Установка пожаротушения состоит из следующих элементов:

– источник водоснабжения - противопожарный трубопровод, проложенный по территории ТЭЦ, запитанный через хозяйственно-

противопожарную насосную (ХПН) от городского водопровода. На ХПН установлены два бака емкостью по 500 м³ с аварийным запасом воды;

- противопожарные насосы НПТ-1,2,3 - установлены в ХПН и служат для подъема давления в хозпожарном водопроводе, при недостаточном давлении в городском водопроводе, управляются по месту и с ЦЩУ;

- хозпротивопожарная разводка в пределах зданий и сооружений;

- магистральный трубопровод ВПТ кабельных отсеков главного корпуса, секционирован, и запитан от хозпротивопожарного трубопровода главного корпуса с постоянного торца через автоматическую задвижку ПКТ - 3А или ручную ПКТ - 3Б, или с временного торца через ручные задвижки ПКТ - 10 или ПКТ - 11.

- трубопровод ВПТ кабельных отсеков ГРУ - 10 запитан от водяного колодца ВК-28 через задвижку ВПТ-Г1, также имеется возможность запитать ВПТ ГРУ-10 от магистрального трубопровода ВПТ кабельных отсеков главного корпуса через задвижки ВПТ-Г2 и ВПТ-Г3.

- узлы управления ВПТ защищаемых направлений, состоящих из ручных и электрифицированных задвижек;

- распределительных трубопроводов, которые пролегают в пределах защищаемого помещения;

- оросителей - в защищаемых помещениях установлены оросители водяные, дренчерные типа ДВ-12 и ДВМ-12 розеточного типа с диаметром выходного отверстия 12 мм.

Оросители ДВ-12 устанавливаются вертикально, розеткой вверх, оросители типа ДВМ-12 устанавливаются под углом 20-30 градусов вверх к горизонтали относительно основных кабельных линий. Расстояние перекрытия кабельного помещения до оросителя ДВ-12 должно быть не более 0,4 м и не менее 0,3 м, а до оросителя ДВМ-12 не более 0,7 м и не менее 0,5 м.

В кабельном помещении при срабатывании двух извещателей пожарной сигнализации промежуточное приёмно-контрольное устройство (ППКУ) выдает:

- импульс на открытие автоматической задвижки на узле управления ВПТ кабельного отсека;

- сигнал на световое табло луча соответствующего номера станции ППК-2 п.25 ЦЩУ и звучит звуковой сигнал. При открытии автоматической задвижки на узле управления ВПТ кабельного отсека на 30% на п.24 ЦЩУ загорается табло «Задвижка отсека открылась». При появлении табло «Задвижка отсека открылась» для кабельных отсеков главного корпуса через накладку «Н», расположенную на лицевой стороне п.24 ЦЩУ в схему управления задвижкой ПКТ-3А идет импульс на открытие задвижки. В случае, если накладка «Н» стоит в положении «ручное управление», персонал должен открыть задвижку дистанционно с ЦЩУ КУ или по месту. Если ПКТ-3А не исправна, то необходимо открыть ручную задвижку ПКТ-3Б. При пожаре в кабельных отсеках ГРУ–10 вода через задвижку ВПТ-Г1 по трубопроводу от колодца ВК-28 сразу поступает на распылители. Вода поступает через открывшиеся задвижки к дренчерам, установленным в кабельном помещении, распыляется и создает в горящем помещении сплошную завесу из распыленной воды. Расчетное время тушения пожара составляет 10 мин. Для нормальной работы дренчеров достаточно давления в магистрали 3-4 атм., при этом расход воды через один дренчер 2,45 л/сек.

Если давление в противопожарном водопроводе недостаточно для нормального распыления воды, персонал электроцеха по команде НСС должен включить в работу НПТ-1,2,3 или потребовать от персонала КТЦ принятия мер по подъему давления в хозпротивопожарном водопроводе. После окончания тушения пожара схема ВПТ должна возвращаться в исходное состояние, задвижки закрываются, насосы останавливаются, персонал КТЦ должен проконтролировать полноту заполнения баков $V=500$

м³ на ХПН. Производительность насосов НПТ-1,2,3 Q=450 м³/час, развиваемый напор Н=84 м.вод.ст.

Таблица 5 - Сведения об эвакуационных путях и выходах из зданий, численности людей в дневное и ночное время

Наименование цеха	Кол-во людей день/ночь	Количество и характеристика путей эвакуации и места предполагаемого сосредоточения людей
1-но этажное бытовое здание АХЦ	8/0	1 основной эвакуационный выход и 1 запасной эвакуационный выход. Сосредоточение людей возможно в бытовых гардеробных помещениях.
1-но этажное здание ЭЦ	8/0	1 основной эвакуационный выход и 1 запасной эвакуационный выход. Сосредоточение людей возможно в мастерской.
5-ти этажный административный корпус	34/2	2 основных эвакуационных выхода и 1 запасной. В случае пожара в дневное время возможно сосредоточение людей в административных помещениях. Сосредоточение людей в ночное время возможно в помещениях дежурного персонала.
2-х этажное здание ХЦ	16/8	1 основной выход, 1 запасной. Двое въездных ворот в маш. зал. В случае пожара в дневное время возможно сосредоточение людей в административных помещениях. Сосредоточение людей в ночное время возможно в помещениях дежурного персонала.
Здание ГК	35/25	2 основных выхода, 1 запасной. 4 въездных ворот в производственный зал. В случае пожара в дневное время возможно сосредоточение людей в производственных помещениях. Сосредоточение людей в ночное время возможно в помещениях дежурного персонала.

Таблица 6 - Перечень помещений и заданий ХЦ с определением по взрывопожарной и пожарной опасности

№ п.п	Наименование зданий	Категория взрывопожарной опасности	Класс взрывопожарных зон по ПУЭ
1	ХВО	Д	П-Па
2	СХР	Г	П-Па
3	Гуммировочная мастерская	В-1	П-Па
4	Раксроечная мастерская	В-1	П-Па
5	Пескоструйная мастерская	В-4	П-Па
6	Гидрозинная	Б	П-Па
7	Фосфатная	В-4	П-Па
8	Катионитная	В-4	П-Па
9	Анионитная	В-4	П-Па
10	УОДВ	Д	П-Па
11	Насосная УОДВ	Д	П-Па
12	ОЧС гл.корпуса	Д	П-Па
13	Компрессорная	Д	П-І
14	Флютационная установка	Д	П-І
15	Материальный склад ХВО	В-4	П-І
16	Лаборатория топлива и масла	В-2	П-І
17	Лаборатория воды и пара	В-2	П-Па
18	Склад ГЖ	А	В-1б
19	Экспресс-лаборотория	Д	П-Па

Таблица 7 - Перечень помещений и заданий ЭЦ с определением по взрывопожарной и пожарной опасности

№ п.п	Наименование зданий	Категория взрывопожарной опасности	Класс взрывопожарных зон по ПУЭ
1	ГРУ-10кВ	В-3	П-І
2	РЩ ОРУ-110кВ	Д	-
3	Камера задвижек ВПТ в ГРУ-10кВ	Д	-
4	Кабельные помещения	В-1	П-Іа
5	ЗРУ-6кВ	В-3	П-І
6	РУСН-6кВ ГК	В-3	П-І
7	ЩПТ01,2	В-4	-
8	АБ-1,2	А	В-1б
9	АГП-1,2,3,4,5	В-4	-
10	Камеры МВ-10кВ	В-3	П-І
11	Камеры Т1Н-Т89Н	Д	-
12	ЦЩУ	В-3	-
13	СДЭМ	Д	-
14	РУСН-0,4кВ МН.ВК	Д	-
15	РУСН-0,4кВ ЦРМ, ОЧС	Д	-
16	РУСН-0,4кВ ТФН, ХЦ	В-3	П-І
17	Пк-1а,1б,2б,3	В-1	П-ІІІ
18	ВК-1а,1б,2б,3	В-1	П-ІІІ
19	РУСН-6кВ ВК	В-3	П-І
20	Мастерская каб.участка	Д	П-Іа
21	Помещение электролизера	А	В-1б
22	ЩПТ электролизной	Д	-
23	Помещение КИП СЭУ	А	В-1б
24	Углекислотная	Д	-
25	Электролаборатория	Д	-
26	Кладовая	В-1	П-Іа
27	В/в лаборатория	В-1	П-І
28	Электролаборатория в ГРУ-10кВ	Д	-
29	Мастерская в ГРУ-10кВ	Д	-
30	Мастерская в главном корпусе	Д	-
31	Маслохозяйство	В-1	П-І

2.2 Разработка новых способов повышения эффективности противопожарной защиты

Рассмотрев и проанализировав систему противопожарной защиты Самарской ТЭС, обнаружено:

а) Срок эксплуатации оповещателей и извещателей, как правило, порядка 10 лет. Оборудование пожарной сигнализации и системы оповещения установлено более 15 лет назад;

б) Частично АПС и СОУЭ не соответствует настоящим нормам и правилам;

в) Кабеля (провода) проложены горючие. Во многих местах кабельные скрутки, спайки, окисление медных проводников. Часть шлейфов сигнализации находятся в «обрыве»;

г) Шлейфы пожарной сигнализации никак не контролируются;

д) Ежедневные ложные срабатывания извещателей;

е) Для контроля уровня жидкости в трубопроводе используется СДУ.

Исходя из всего этого, предлагаю автоматизировать систему пожарной сигнализации, систему оповещением и управление эвакуацией людей при пожаре с помощью новых, оптимизированных для этих целей оборудование производителя «Volid» на основе интегрированной система «Орион».

Преимущество оборудования и ИС:

1. Первое и немало важное, это самая низкая стоимость на рынке сегодня:

Из расчета на один шлейф сигнализации, на одну точку доступа, на один метр квадратный площади и на все систему безопасности в целом.

2. Хорошая экономия на стоимости медных проводников (кабеля), за счет меньшего количества и малой длины соединительных линий.

3. Экономия на пуско-наладочных работах, т.к всю систему может настроить один человек.

4. Одно из очень важных преимуществ, это удобность в техническом

обслуживании системы и оборудования: адресная пожарная сигнализация позволяет вести отдаленный мониторинг состояния запыленности дымовых извещателей.

5. Легкий монтаж и наладка оборудования, в конструкциях приборов и ПО учтены все детали за прошедшие годы существования АПС.

Принцип системы легко понять с помощью рисунка № 5.



Рисунок 5 - Принцип ИС Орион

Нижний уровень ИС «Орион» характеризует следующие признаки:

- используются только приборы с функцией автономного режима работы;
- связь между приборами отсутствует, либо осуществляется через релейные блоки;
- управление производится с помощью посредством встроенных органов

или контактных устройств;

- увеличение системы сводится к линейному увлечению количества автономных приборов;

- Все тревожные события, происходящие на линиях шлейфа, остаются на уровне автономных приборов.

Нижний уровень для автоматизации ТЭС не подходит. Для перехода в средний уровень, к приборам нижнего уровня добавляются пульта управления. Пульт управления объединяет приборы автономного режима с помощью системного интерфейса «RS-485» и линий связи. Пульт имеет индикацию и клавиатуру, для отдаленного управления автономными приборами

Средний уровень ИС «Орион» характеризует следующие признаки:

- синхронизация всех существующих приборов на объекте;
- приборы сигнализации могут располагаться по всей территории производства, а не в одном помещении;

- возможности управление сигнализации расширяются, за счет объединений шлейфов в так называемые «разделы»;

- автоматизировано управление разделами и группами релейных выходов приборов;

Верхний уровень ИС «Орион» опирается на использования программного обеспечения. Программное обеспечение применяют в следующих случаях:

1. На производстве необходима организация круглосуточной охраны;
2. Производство настолько большое, что одного пульта управления не хватает и требуется объединение нескольких рабочих мест.

Верхний уровень ИС «Орион» характеризует следующие признаки:

- несколько рабочих мест объединены в единую систему на объекте;
- постановка в рабочий режим и его снятие выполняются в одно нажатие, также могут быть сгенерированы сценарии работы, по времени.
- возможность генерации с технологическими процессами и системами;

Для автоматизации для ТЭС подходит верхний уровень ИС «Орион»

Проанализировав возможности и оборудование компании «Bolid», для повышения противопожарной защиты ТЭС является адресноаналоговая система.

Адресно-аналоговая сигнализация будет состоять из следующих компонентов:

1. Пульт контроля и управления С2000М (рисунок 3), характеристики пульта управления указаны в таблице 9;
2. Контроллер двух проводной линии связи С2000КДЛ(рисунок 4);
3. Оптико-электронные точечные адресные дымовые извещатели ДИП-34АМ (рисунок 5);
4. Тепловые адресно-аналоговые извещатели С2000ИП;
5. Блоки разветвительно-изолирующие БРИЗ (рисунок 6);

Для системы оповещения:

6. Сигнально-пусковой блок С2000-СП2;

Для управления второстепенными системами, например вентиляция или отключение оборудования:

7. Сигнально-пусковой блок С2000-СП1.
8. Для объединения всех объектов по локальной сети – С2000-Ethernet



Рисунок 3 – Пульт контроля и управления «С2000М»



Рисунок 4 - Контроллер «С2000КДЛ»



Рисунок 5 – Адресный дымовой извещатель ДИП -34АМ



Рисунок 6 - Блок разветвительно-изолирующий «С2000 БРИЗ»

На производственном предприятии Самарская ТЭЦ, находятся здания различной функциональности, поэтому и тип извещателей будет дымовой, тепловой или ручной. Исходя из этого, задаем типы выходов на устройствах.

Тип выхода указывает контроллеру тактику работы шлейфа, оповещателей, исполнительных устройств.

Тип 1 - Дымовой адресно-аналоговый, состояние выходов:

- «Взято» - Шлейф взят под охрану(в дежурном режиме) и полностью контролируется;

- «Снято» - Шлейф снят с охраны, контролируется состояние не исправности, для ДИП-34АМ контролируется порог «Запыленности»;

- «Невзятие» - на момент взятие превышен один из порогов «Пожар», «Запыленность», «Внимание», либо присутствует неисправность в линии;

- «Пожар»;

- «Пожар 2» - 2 и более входа, относящиеся к одной зоне перешли в состояние «Пожар», за время не более 2-ух минут;

- «Внимание»;

- «Неисправность» - неисправен измерительный канал адресного извещателя;

- «Требуется обслуживание» - превышен внутренний порог автокомпенсации запыленности дымовой камеры извещателя;

Тип 2 - Тепловой адресно-аналоговый;

- «Взято» - Шлейф взят под охрану (в дежурном режиме) и полностью контролируется;

- «Снято» - Шлейф снят с охраны, контролируется состояние не исправности, для ДИП-34АМ контролируется порог «Запыленности»

- «Невзятие» - на момент взятие превышен один из порогов «Пожар», «Запыленность», «Внимание», либо присутствует неисправность в линии;

- «Пожар»;

- «Пожар 2» - 2 и более входа, относящиеся к одной зоне перешли в

состояние «Пожар», за время не более 2-ух минут;

- «Внимание»;

Тип 3 – Пожарный ручной;

Тип 2 - Тепловой адресно-аналоговый;

- «Взято» - Шлейф взят под охрану(в дежурном режиме) и полностью контролируется;

- «Снято» - Шлейф снят с охраны, контролируется состояние не исправности;

- «Невзятие» - контролируемый параметр АУ был не в норме на момент взятия в дежурной режим;

Помимо оборудования пожарной сигнализации (извещатели, котроллеры, оповещатели) используем персональный компьютер, с специализированным программным обеспечением. Программное обеспечение расширяет функционал «С2000М»,– организация рабочего места, ведение журнала событий, указание причин тревог, для сбора статистики по адресным компонентам, а также для построения различных отчетов.

Это так называемое автоматизированное рабочее место (АРМ). Таким образом, в структуре ИС «Орион» при построении пожарной сигнализации АРМ представляет собой дополнительное средство и не является прибором для приема сигнала с извещателей и оповещателей.

Для организации рабочих мест в системе «Орион» используют программное обеспечение под названием «Орион ПРО». Оно включает в себя несколько АРМов в систему. (Рисунок 5).

Персональный компьютер программным обеспечением позволяют выполнять следующие функции:

- Архивировать события пожарной системы в базе данных (по сработкам, действие персонала на срабатывание извещателей);

- Создание базы для объекта – добавка шлейфов, разделов сигнализации, расстановка датчиков на планах;

- Создание доступа для других приборов управления объектами пожарной сигнализации на объекте, а также управление тревогами;
- Расстановка на планах помещения объектов противопожарной защиты;
- Опрос подключенных приборов управления к системе;
- Отображение на планах состояния объекта;
- Архивация и обработка в системе пожарных тревог с фиксацией причин сработок;
- Постоянный контроль состояния приборов на объекте;

Закрепление задач АПС за программным обеспечением изображено на рисунке 7.

Приемные приборы подключаются только к тем компьютерам, на которых установлено программное обеспечение «Оперативная задача» Схема подключения ППК и ППУ изображена на рисунке 8.

Также программные модули можно устанавливать на ПК как угодно – каждый модуль на отдельный компьютер, комбинация каких либо модулей на компьютере, либо установка всех модулей на один компьютер.

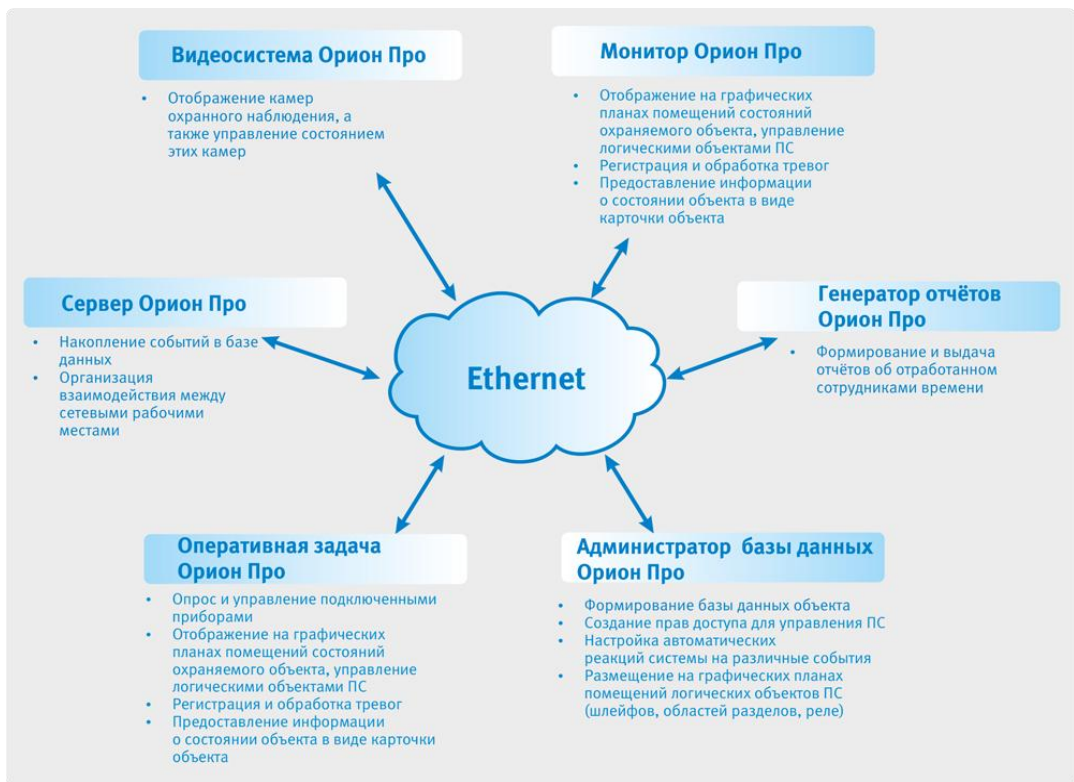


Рисунок 7 – Модули программного обеспечения «Орион ПРО»

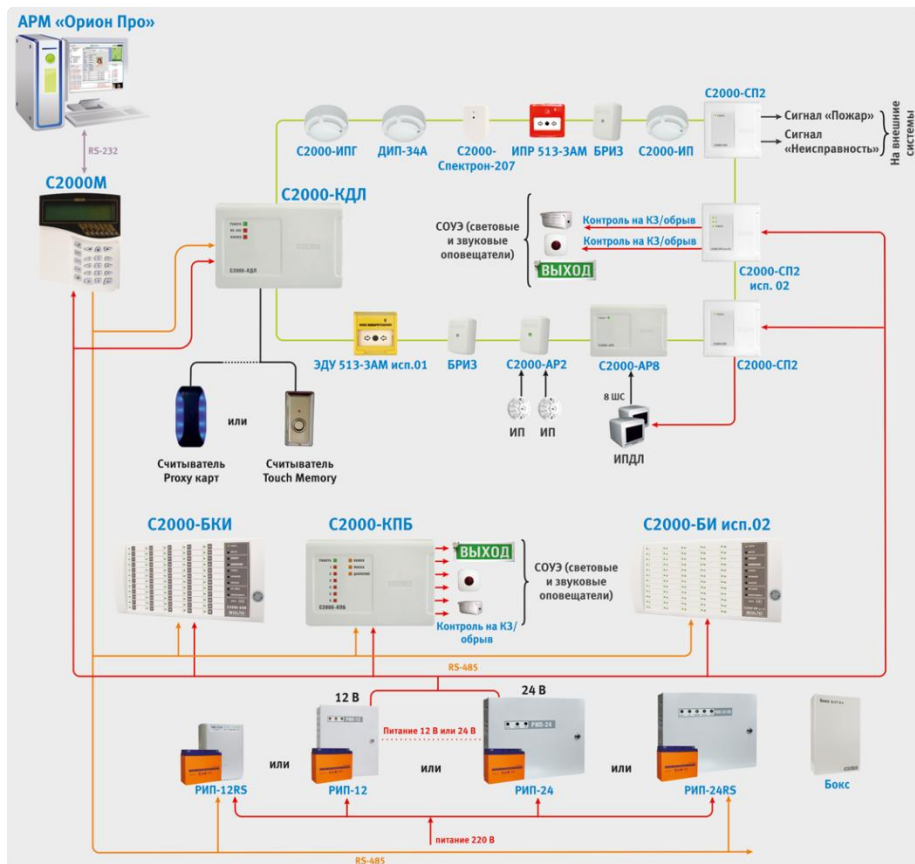


Рисунок 8 – Общая схема структуры «Орион»

Водяное пожаротушение и внутренний противопожарный водопровод.

На Самарской ТЭС, в системе сплинклерного тушения и внутреннего противопожарного водоснабжения, что бы запустить насосы, нужен сигнал для их запуска. На ТЭС этим устройством является сигнализатор давления жидкости. На Рисунке 9 изображен СДУ – это сигнально устройство которое реагирует на изменение давления в трубопроводе и подает сигнал на приемное (исполняющие) устройство.



Рисунок 9 – Сигнализатор давления жидкости универсальный

Исполнительный механизм считывания давления при эксплуатации находится непосредственно внутри трубопровода, контакт не как не защищен от воздействия коррозии. Со временем от воздействия коррозий исполнительный механизм окисляется, что приводит к не срабатыванию СДУ, а впоследствии не запуска насосов пожаротушения.

На Рисунке 10 изображено реле потока жидкости. Альтернатива СДУ, для предотвращения неисправности запуска насосов пожаротушения.

Датчик реле потока жидкости также предназначен для контроля потока жидкости в трубопроводе. Применяется он для определения отсутствия или наличия жидкости и управления исполнительными устройствами (насосами). Устройства датчика потока устроено таким образом, что исключает воздействия коррозии на него.



Рисунок 10 – Датчик реле потока жидкости

2.3 Экспериментальная апробация новых способов повышения эффективности систем противопожарной защиты энергетического объекта

Результатом экспериментальной апробации при внедрении адресной системы пожарной сигнализации на объект Самарская ТЭЦ, предоставлено на рисунке 11.

Адресная система пожарной сигнализации на базе ПО «ОРИОН Про» относится к сегменту контролю предупреждений о пожаре и управлению эвакуацией людей.

Техническое решение позволит организовать рабочее место, которым управляет оператор. Оператор сможет удаленно контролировать состояние каждого адресного дымового датчика, контролировать линию шлейфа. Адресная система в целом дает больше информации, чем аналоговая система.

Помимо идентификации сработавшего пожарного датчика, адресный датчик выдаст дополнительную информацию о причине тревоги и расширенную самодиагностику в состоянии «Взято». Это позволит более детально определить причину тревоги и принять для этого соответствующие меры реагирования эксплуатирующей организации. Так же при эксплуатации поможет заранее устранить неисправности, до того момента пока они не приведут к неработоспособности извещателя, а всего хуже к ложным срабатываниям.

Адресная система позволяет более простую кабельную разводку. К одному ППК можно подключить до 127 адресных устройств, когда к аналоговой системе к одному выходу шлейфа можно подключить всего до 20-25 пожарных извещателей (в зависимости от длины кабельной линии).

Адресную систему легко обновить, переконфигурировать или добавить новые устройства.

Адресная система будет выполнять все свои функции в полном объеме, и соответствовать нормам пожарной безопасности, если монтаж ее будет выполнен квалифицированными людьми с соблюдением нормативных

документов.

Техническое решение по внедрению в сплинклерную систему пожаротушения и систему внутреннего противопожарного водопровода датчиков потока жидкости позволит повысить стабильность работы запуска насосов пожаротушения. Результат апробации показан на рисунке 12.

Эффективность повышения противопожарной защиты составит 35% при внедрении адресной системы и программного обеспечения «Орион», и 20% при внедрении датчика потока жидкости. Основными критериями оценки эффективности явились:

- ✓ Снижение ложных срабатываний дымовых извещателей;
- ✓ Контроль каждого извещателя в цепи с сохранением отчетов о состоянии;
- ✓ Снижение несоответствия требованиям нормативных документов в области пожарной безопасности;
- ✓ Повышение стабильности системы пожаротушения

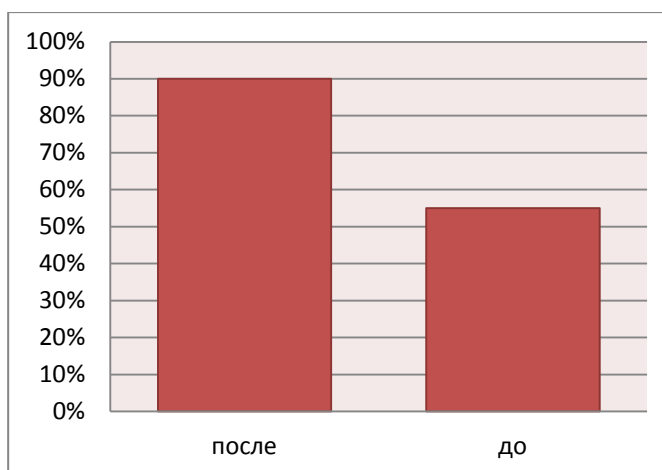


Рисунок 11 – Диаграмма повышения эффективности противопожарной защиты объекта при внедрении адресной системы и программного обеспечения

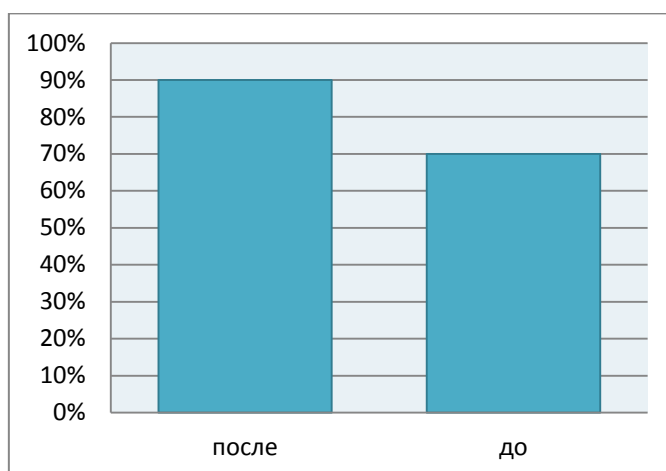


Рисунок 12– Диаграмма повышения эффективности противопожарной защиты объекта при внедрении датчика потока жидкости в систему пожаротушения

Вывод по второй главе:

Проанализировав характеристику объекта, мы установили, что:

Кабельные отсеки (за исключением кабельного отсека №19) оборудованы автоматической установкой водяного пожаротушения (АУ ВПТ).

Машзал мазутонасосной №1 топливного участка КТЦ оборудован автоматической установкой пенопожаротушения.

СЭУ оборудована автоматической системой газового пожаротушения.

Датчики и тепловые извещатели автоматической пожарной сигнализации установлены в кабельных помещениях гл. корпуса, ХЦ, ОЧС, ВК, ТФН, кабельных тоннелях, проходных №1,2, компьютерном классе, помещениях 3 этажа здания подрядных организаций, помещениях СБК, помещениях УОДВ, овощехранилище, мазутонасосной №1,2, на мазутных резервуарах № 1÷4 топливного участка КТЦ, гаражах, столярной мастерской № 2, материальных складах № 1-6, помещениях ХЦ, УОДВ, помещениях аппаратных связи № 1÷4, маслобаках и эксгаустерах ТГ 1÷5, маслостанциях ЭК 1÷5, РВП, на обоих ярусах горелок энергетических котлов №1÷5,

кладовых ЭЦ, помещениях СЭУ, кладовых и мастерских ПРП, помещениях пожарного депо.

Ручные пожарные извещатели приводятся в действие ручным способом (нажатием кнопки, оттягиванием рычага) при обнаружении пожара. Ручные пожарные извещатели установлены на эстакаде мазутослива топливного участка КТЦ, обваловке мазутных резервуаров топливного участка КТЦ, коридорах мазутонасосной № 1 топливного участка, АХЦ, в СБК, в помещении электролизной, в помещении газоанализаторной, в пожарных шкафах на площадке ресиверов, в помещениях пожарного депо.

Для обнаружения возгораний, контроля состояния шлейфов пожарной сигнализации, предназначены пульты, приборы и блоки автоматической пожарной сигнализации. Пульты и станции пожарной сигнализации установлены в местах постоянного присутствия оперативного персонала – на щитах управления.

Пожарная сигнализация выполнена по нормам, утратившую свою силу, в помещениях проложен кабель КСПВ 1х2х0,5. Установлены по два датчика в защищаемом помещении типа ИП 212-46, ИП 103. Приемно-контрольный прибор Сигнал 20.

Система оповещения 2 ого типа, выполнена в соответствии с нормативными документами. Контроль целостности линий оповещения не наблюдается.

На главный щит управления, сигнал с зданий (объектов), приходит по телефонной линии. Сигнал передается с помощью реле от приемно-контрольных приборов. Нет различия между сигналами «Внимание», «Пожар», «Неисправность».

Исходя анализа существующей системы противопожарной защиты, предложено внедрение адресной системы на продукции компании «Bolid», а так же для стабильной работы системы пожаротушения предложено внедрение реле потока жидкости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной диссертации проведено исследование и анализ соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности предприятия энергетики, выявлены несоответствия действующим требованиям нормативных документов систем противопожарной защиты (на примере «Самарской ТЭЦ»).

Самарская ТЭЦ – это предприятие, которое вырабатывает электроэнергию и отпускает тепло в виде пара и горячей воды промышленным предприятиям и бытовым потребителям районов города.

По результатам анализа соблюдения нормативных требований пожарной безопасности и соответствия противопожарной защиты процесса производства, выявлены некоторые несоответствия нормативным требованиям и определены мероприятия, направленные на устранение несоответствий и повышение эффективности противопожарной защиты всего предприятия в целом.

В ходе проведения анализа противопожарной защиты выявлено, что на предприятии установлены извещатели морально устаревшие без контроля запыленности и внутреннего состояния, как показала статистка, более 85% срабатываний – это ложные срабатывания извещателей пожарной сигнализации. Возникает необходимость контролировать состояние извещателей и вместе с этим организовать одно рабочее место, для контроля всех объектов находящихся на территории предприятия.

В сегменте пожаротушения статистика технического обслуживания показала, что сигнализатор давления жидкости, который контролирует уровень жидкости в сплинклерной системе пожаротушения и во внутреннем противопожарном водопроводе по истечению небольшого времени окисляется из-за воздействия воды, вследствие чего становится неисправным агрегатом. В этом случае насосы пожаротушения не запустятся и не обеспечат необходимого количества воды, для тушения возможного очага

пожара.

Таким образом, по результатам оценки соблюдения нормативных требований пожарной безопасности нами определены мероприятия, направленные на повышение эффективности противопожарной защиты.

В качестве мероприятия по повышению эффективности противопожарной защиты предложено внедрение адресной системы пожарной сигнализации и организация автоматизированного рабочего места на базе программного обеспечения «Орион» для контроля и управления всей сигнализацией предприятия. Выбранное решение позволяет удаленно контролировать состояние ППКУП, дымовых извещателей, световых и звуковых оповещателей. До минимума сводит количество ложных срабатываний, т. к. извещатели передают информацию на АРМ о запыленности, что позволит обслуживаемому персоналу во время произвести техническое обслуживание. Все события, тревоги, причины тревог фиксируются и записываются в архив на ПК.

В качестве мероприятия по повышению эффективности системы пожаротушения предложено внедрение датчиков-реле потока жидкости. Внедрение датчиков потока жидкости повысит стабильность и безотказность системы пожаротушения, и систему внутреннего противопожарного водопровода.

Опытно-экспериментальная апробация предложенных мероприятий показала повышение эффективности противопожарной защиты на 35% при внедрении адресной системы и программного обеспечения «Орион» и 20% при внедрении датчика потока жидкости. Основными критериями оценки эффективности явились:

- ✓ Снижение ложных срабатываний дымовых извещателей;
- ✓ Контроль каждого извещателя в цепи с сохранением отчетов о состоянии;
- ✓ Снижение несоответствия требованиям нормативных документов в области пожарной безопасности;

✓ Повышение стабильности системы пожаротушения

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Письмо Министерства энергетики Российской Федерации от 24 мая 2016 года № ЧА-5453/10 « О пожарах на ТЭС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456024802>
2. Федеральный закон №123-ФЗ от 22 июня 2008 года «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902111644>
3. Руководящий документ РД 153-34.0-03.301-00 «Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий», 3-е издание с изменениями и дополнениями от 01 июня 2000 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://znaytovar.ru/gost/2/RD_1533400330100_Pravila_pozha.html
4. Федеральный закон №69 от 21 декабря 1994 года «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://63.mchs.gov.ru/document/1658742>
5. Свод правил СП 5.13130.2009 от 1 мая 2009 года «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148>
6. Свод правил СП 3.13130.2009 от 25 марта 2009 года «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управление эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pogaranet.ru/qa/746.html>
7. Свод правил СП 10.13130.2009 от 25 марта 2009 года «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mchs.gov.ru/law/Svodi_pravil/item/5380610/
8. Свод правил СП 1.13130.2009 от 1 мая 2009 года «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» » [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143>

9. Постановление правительства №390 от 25 апреля 2012 года «О противопожарном режиме» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902344800>

10. Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.1.004-91 от 1 июля 1992 года «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-004-91-ssbt>

11. Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 22.3.03-94 от 1 января 1994 года «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Общие положения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-22-3-03-94>

12. Приказ МЧС РФ №645 от 12 декабря 2007 года «Об утверждении норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/document/3734808>

13. Федеральный закон №384-ФЗ от 23 декабря 2009 года «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902192610>

14. Постановление правительства №1481 от 30 декабря 2012 года «О федеральной целевой программе «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2017 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70292632/>

15. Федеральный закон №116 от 25 марта 2017 года «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9046058>

16. Приказ МЧС РФ № 315 от 18 июня 2003 года «Об утверждении норм пожарной безопасности «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией «НПБ110-03» »

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/186065/>

17. Приказ МЧС РФ №323 от 20 июня 2003 года «Об утверждении норм пожарной безопасности «Проектирование систем оповещения людей при пожаре в зданиях и сооружениях «НПБ104-03» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/186066/>

18. Нормы пожарной безопасности НПБ №87-2000 от 1 июля 2001 года «Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200018314>

19. Нормы пожарной безопасности НПБ №62-97 от 31 августа 1998 года «Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оповещатели пожарные гидравлические. Общие технические требования. Методы испытаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4294851/4294851249.htm>

20. Нормы пожарной безопасности НПБ №65-97 от 1 ноября 1997 года «Извещатели пожарные дымовые оптико-электронные. Общие технические требования. Методы испытаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://polyset.ru/GOST/NPB-65-97/>

21. Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 50009-92 от 1 июля 1993 года «Совместимость технических средств охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации электромагнитная. Требования, нормы и методы испытаний на помехоустойчивость и промышленные помехи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://znaytovar.ru/gost/2/GOST_R_5000992_Sovmestimost_te.html

22. Нормы пожарной безопасности НПБ №70-98 от 1 июля 1998 года «Извещатели пожарные ручные. Общие технические требования. Методы испытаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=861

23. Нормы пожарной безопасности НПБ №75-98 30 декабря 1998 года «Приборы приемно-контрольные пожарные. Приборы управления пожарные.

Общие технические требования. Методы испытаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pozhproekt.ru/nsis/NPB/75-98.htm>

24. Нормы пожарной безопасности НПБ №76-98 от 1 апреля 1999 года «Извещатели пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pozhproekt.ru/nsis/NPB/76-98.htm>

25. Нормы пожарной безопасности НПБ №77-98 от 24 декабря 1998 года «Технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pozhproekt.ru/nsis/NPB/77-98.htm>

26. Нормы пожарной безопасности НПБ №80-99 от 1 декабря 1999 года «Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pozhproekt.ru/nsis/NPB/80-99.htm>

27. Нормы пожарной безопасности НПБ №83-99 от 1 июля 2000 года «Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Узлы управления. Общие технические требования. Методы испытаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pozhproekt.ru/nsis/NPB/83-99.htm>

28. Нормы пожарной безопасности НПБ №85-00 от 1 июня 2001 года «Извещатели пожарные тепловые. Технические требования пожарной безопасности. Методы испытаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pozhproekt.ru/nsis/NPB/85-2000.htm>

29. Нормы пожарной безопасности НПБ №88-2001 от 1 января 2002 года «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pozhproekt.ru/nsis/NPB/88_2001.htm

30. Нормы пожарной безопасности НПБ №154-2000 от 27 декабря 2000 года «Техника пожарная. Клапаны пожарных кранов. Технические требования

пожарной безопасности. Методы испытаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pozhpriekt.ru/nsis/NPB/154-00.htm>

31. Нормы пожарной безопасности НПБ №240-97 от 1 сентября 1997 года «Противодымная защита зданий и сооружений. Методы приемосдаточных и периодических испытаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pozhpriekt.ru/nsis/NPB/240-97.htm>

32. Руководящий документ РД 009-01-96 от 1 октября 1996 года «Установки пожарной автоматики. Правила технического содержания» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/250478/

33. Руководящий документ РД 25.964-90 от 1 января 1991 года «Система технического обслуживания и ремонта автоматических установок пожаротушения, дымоудаления, охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Организация и порядок проведения работ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ESU&n=14160#08812088120881227>

34. Руководящий документ РД 78.145-93 от 12 января 1993 года «Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ» » [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003285>

35. Author R.Perhing (ed.) Valuing the environment: Methodological and Measurement Issues, Volume 2 of the series Environment, Science and Society 3-22.

36. Author F.Yerdavletova. (2016) Environmental Accounting as Information Support for Ecological Controlling. In: Bilgin M., Danis H. (eds) Entrepreneurship, Business and Economics - Vol. 2. Eurasian Studies in Business and Economics, vol 3/2. Springer, Cham.

37. P Jiahua. Ecological Institution Innovation, China's Environmental Governing and Ecological Civilization Part of the series China Insights pp 181-

38. H.Chuanq, Field-Specific Modernization, Modernization Science, 2012
pp 347-508

39. Grosse L., Dejong J., Murphy J.. Risk Analysis of Residential Fire
Detector Performance//J. Applied Fire Science. - 1996-1997. - Vol. 6(2). - P. 109-
126.

40. Baribault M., Solomon L.. The Smoke Detector Industry, Venture
Development Corporation, Wellesley, Massachussets.