

Е.Н. Минеев, А.Н. Минеев

(Академия Государственной противопожарной службы МЧС России;
e-mail: free-abcent9001@mail.ru)

О ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ПОЖАРОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ, ВЫЗВАННЫХ ТОКАМИ УТЕЧКИ

Проведён анализ пожаров на промышленных объектах, дано предложение по повышению пожарной безопасности электрооборудования.

Ключевые слова: программно-аппаратный комплекс, промышленная безопасность, объекты, электрооборудование, токи утечки.

E.N. Mineev, A.N. Mineev

ABOUT PREVENTING FIRES AT INDUSTRIAL PLANTS CAUSED BY LEAKAGE CURRENT

Analysis of fires at industrial objects, given the proposal to increase fire safety of electrical equipment.

Key words: software-hardware complex, industrial safety, objects, electric equipment, leakage of electric current.

Развитие промышленности, высокая энергонасыщенность её предприятий сопровождаются ростом количества и масштабов пожаров, объёмных огненных взрывов паро-, газо-, пылевоздушных смесей и наносимого ими ущерба [1]. Поэтому повышение пожарной безопасности промышленных предприятий продолжает оставаться одной из важнейших составных частей обеспечения защищенности населения и окружающей среды от техносферы.

Автором проведён анализ пожарной статистики в России за 2006-2010 гг., по результатам которого было выявлено, что ежегодно на промышленных объектах происходило около 7 тыс. пожаров (3,5 % от общего количества пожаров), прямой материальный ущерб составлял более 2,5 млн. рублей (22 % от общего ущерба), погибали более 300 человек, (2,1 % от общего количества погибших на пожарах) [2].

Низкий уровень пожарной безопасности объясняется рядом факторов: неудовлетворительным техническим состоянием находящихся в эксплуатации электрических сетей низкого напряжения, низким качеством электроприборов и несоответствием их стандартам безопасности, отсутствием эффективных служб контроля безопасной эксплуатации электрооборудования, несоблюдением правил пожарной безопасности при эксплуатации бытовой техники и весьма низкой эффективностью электрической защиты от аварийных режимов.

В последнее время у нас в стране и за рубежом всё больше появляется сообщений и статистических отчетов, свидетельствующих о том, что пожары на ряде объектов, вызванные неисправностью или неправильной эксплуатацией электрических устройств, перерастают в крупные пожары с большим материальным ущербом и гибелью людей в результате быстрого распространения пламени по кабельным коммуникациям. Материальный ущерб от таких пожа-

ров, кроме прямых убытков, связанных со стоимостью сгоревших кабелей, электрооборудования и разрушений помещений, во многом определяется косвенным ущербом.

По данным ВНИИПО МЧС России (табл. 1, рис. 1) за 2006-2010 гг., видно, что в среднем ежегодно на промышленных объектах происходит около 2,5 тыс. пожаров по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования, погибают 58 человек, травмируются 86 человек. Причинами данных пожаров являются нарушения норм и правил пожарной безопасности электрооборудования вследствие токов утечки и коротких замыканий.

Таблица 1

Динамика возникновения пожаров в России по причинам нарушения правил эксплуатации электрооборудования за 2006-2010 гг.

Год	Объекты пожара					Жилой сектор
	Промышленные предприятия	Здания торговых предприятий	Здания общественного назначения	Сельскохозяйственные объекты		
				всего	в том числе животноводческие здания	
2006	3162	2962	1707	379	128	35717
	70	24	18	9	2	2831
	135	92	47	7	2	2623
2007	2968	2809	1556	343	122	34691
	65	8	47	11	4	2346
	170	49	55	6	3	2531
2008	2702	2515	1363	28	105	33586
	86	16	10	5	1	2302
	130	65	42	4	2	2390
2009	1945	2173	1399	247	127	3216
	31	3	14	5	4	1912
	58	15	58	3	1	1944
2010	1985	2276	1204	232	146	33246
	36	6	16	3	2	2024
	65	27	32	4	3	2120

■ – Количество пожаров ■ – Погибли ■ – Травмированы

Анализ пожарной статистики показывает, что заметного снижения количества пожаров (и погибших от них) по причинам нарушения правил эксплуатации электрооборудования на промышленных предприятиях не наблюдается.

В настоящее время почти треть всех пожаров в стране и причинённого ими ущерба связаны с загоранием от электротехнических изделий. Причиной более 30 % пожаров, вызванных возгоранием электрооборудования и бытовых приборов, послужило возгорание кабелей и проводов.

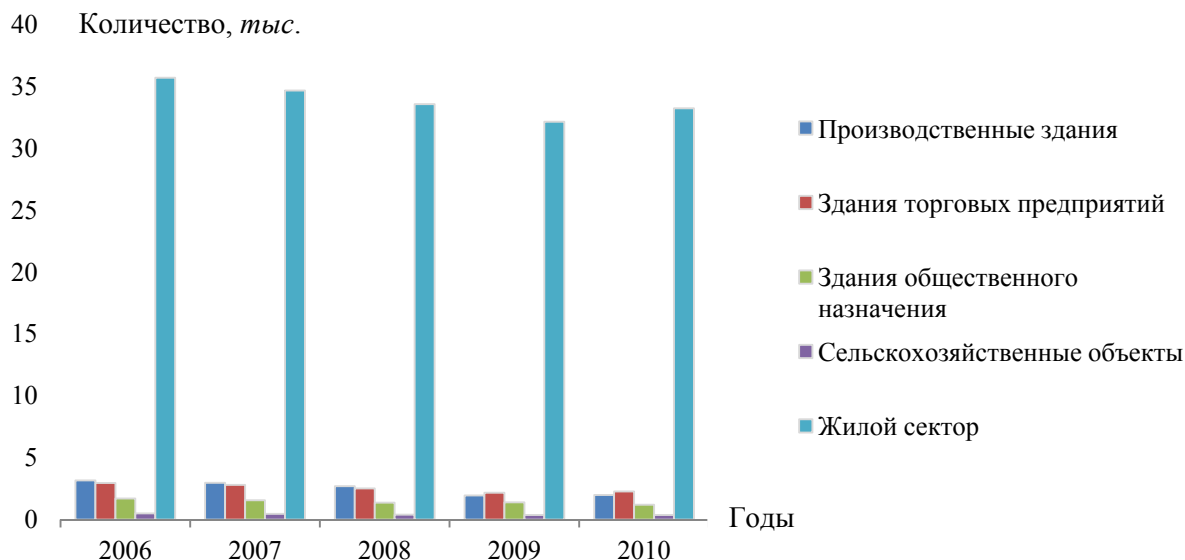


Рис. 1. Диаграмма распределения пожаров по различным объектам за 2006-2010 гг. по причине нарушения правил эксплуатации электрооборудования.

Высокий уровень пожарной опасности электрических кабелей можно объяснить тем, что они являются уязвимыми в электрической сети объектов, так как в процессе эксплуатации материал, из которого изготовлена оболочка кабелей, вследствие термических, механических воздействий теряет свои диэлектрические свойства. А эти изменения приводят к аварийным ситуациям – возникновению пожара, электротравмизму обслуживающего персонала.

Частыми причинами возгорания кабелей является короткое замыкание и перегрузки. Пожарная опасность перегрузок вызвана значительной температурой нагрева изоляции кабелей на всем аварийном участке цепи, нагреваясь до предела воспламенения, загорается чаще всего в месте обрыва токопроводящей жилы.

Раннее обнаружение пожаров играет очень важную роль в системах пожарной безопасности объектов, поскольку оно обеспечивает своевременное принятие мер по ликвидации пожаров и позволяет сократить людские и материальные потери [2].

Снижение пожарной опасности электрооборудования возможно при условии постоянного контроля электрических сетей в нормальном режиме эксплуатации. В случае возникновения аварийных режимов работы электрических сетей необходимо надёжное отключение электрооборудования аппаратами защиты.

В настоящее время широко применяются аппараты защиты (автоматические воздушные выключатели, предохранители и тепловые реле магнитных пускателей), которые функционируют недостаточно эффективно. Кроме того, учитывая, что при эксплуатации электрооборудования часто допускается произвольная замена защитной аппаратуры, может быть сделан общий вывод о весьма низкой противопожарной эффективности предохранителей и автоматических выключателей и необходимости нового подхода к проектированию защиты.

Защиту электрических сетей от возникновения пожаров можно обеспечить, имея необходимую информацию об электрических режимах их эксплуатации, предшествующих пожароопасному режиму. Ввиду быстротечности протекания опасных предаварийных и аварийных режимов, задача предотвращения воспламенения изоляции в аварийном режиме работы электропроводки может быть решена в результате разработки новых методов определения пожарной опасности предаварийных режимов работы электрических сетей. Быстротечность протекания указанных режимов определяет необходимость контроля теплового проявления электрического тока и прогнозирования его последствий, что может быть достигнуто только за счет разработки новых устройств защиты [3].

Одним из существенных недостатков систем обнаружения токов утечки на промышленных объектах является несвоевременное обнаружение токов утечки и передача информации от первичных датчиков на вышестоящий уровень автоматизированной системы предотвращения пожаров. Исправить этот недостаток можно применением программно-аппаратного комплекса предотвращения пожаров при обнаружении токов утечки. Данный комплекс должен своевременно обнаруживать предпожарные состояния электрических сетей по токам утечки и отключать линии от энергоисточников, а также передавать информацию на вышестоящий уровень автоматизированной системы пожарной безопасности объектов.

Мониторинг пожарной безопасности промышленных объектов с помощью программно-аппаратного комплекса имеет следующие достоинства:

- расположение датчиков не только непосредственно на электрооборудовании, но и на кабельных линиях;
- обнаружение мест утечки токов и предпожарного состояния электрических кабелей по токам утечки [4];
- контроль состояния изоляции кабелей и выдача рекомендаций по заменам кабелей;
- отключение кабельной линии от энергоисточников и энергопотребителей по команде от программируемого контроллера;
- предотвращение распространения огня по кабельной трассе и по смежным конструктивным элементам, ограждающим конструкциям и технологическим узлам;
- контроль кабельных линий, замена в случае старения;
- своевременное обнаружение вышедших из строя датчиков.

Предполагаемые дальнейшие исследования будут направлены на техническую реализацию программно-аппаратного комплекса предотвращения пожаров на промышленных объектах России с контролем токов утечки в электрооборудовании.

Литература

1. **Топольский Н.Г.** Основы автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности объектов. М.: МИПБ МВД России, 1997. 164 с.
2. **Пожары** и пожарная безопасность в 2010 году: статистический сборник. М.: ВНИИПО МЧС России, 2011. 140 с.
3. **Теоретическое** обоснование минимальных токов утечки, вызывающих зажигание элементов конструкции электроустановок в сетях с изолированной нейтралью / Благинин В.А., Иванов Е.А., Ковалев А.Н., Тюгай С.Ч. // Л.: Всесоюзное Научно-техническое общество имени Академика А.Н. Крылова, 1990. 100 с.
4. **Автоматизация** предотвращения пожаров при обнаружении токов утечки в электрооборудовании / Тетерин И.М., Топольский Н.Г., Нгуен Т.А., Белозёров В.В., Чухно В.И. М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. 121 с.