

Г.Г.Грабовский, доктор технических наук,
М.Г.Грудин, О.А.Хлобыстова, кандидаты технических наук
Г.Г.Грабовський, доктор технічних наук,
М.Г.Грудін, О.А.Хлобыстова, кандидати технічних наук.
G G. Grabovsky, doctor of technical science
M. Grudin, O. Khobystova, candidates of technical science

Техногенные катастрофы вследствие отключений электроэнергии, их прогнозирование и предотвращение

В работе рассмотрены последствия периодических отключений электроэнергии на промышленных объектах. Показано, что наибольшую опасность представляют отключения энергии, приводящие к повреждению систем защиты на потенциально опасных предприятиях. Поэтому практику отключения электроэнергии без предварительного оповещения потребителей следует признать недопустимой.

Ключевые слова: потенциально опасный объект, источник опасности, идентификация опасностей, аварийная защита, ущерб от аварии.

Техногенні катастрофи внаслідок відключень електроенергії, їх прогнозування і запобігання.

В роботі розглянуто наслідки періодичних відключень електроенергії на промислових об'єктах. Показано, що найбільш небезпечними є відключення енергії, що спричиняють пошкодження систем захисту на потенційно небезпечних підприємствах. Тому практику відключення електроенергії без попередження слід визнати неприпустимою.

Ключові слова: потенційно небезпечний об'єкт, джерело небезпеки, ідентифікація небезпек, аварійний захист, збитки від аварії.

Man-made disasters due to power outages, their prediction and warding.

The paper discusses the impact of periodic power cuts on industrial sites. It is shown that the most dangerous power failure, resulting in damage to the protective systems in potentially dangerous plants. Therefore, the practice of a power outage without notice, consumers should be recognized invalid.

Keywords: potentially dangerous object, a source of danger, hazard identification, hazard protection, the damage from the accident.

Отключения электроэнергии, к сожалению, стали неотъемлемой частью нашей повседневности. Каждое отключение электроэнергии связано с экономическими потерями, однако мы остановимся на проблеме отключения электроэнергии на промышленных объектах.

Если энергопотребляющий объект может быть отнесен к категории потенциально опасных, то следует рассматривать не только как сам объект отреагирует на отключение, но и что произойдет с его системой защиты.

Выберем некоторый промышленный объект, находящийся в зоне, где возможны периодические отключения электроэнергии. Возможны две ситуации:

- имеют место веерные отключения, и момент отключения заранее известен;
- отключения производятся вследствие перегрузки электросети и потому моменты их появления случайны.

Если в первом случае имеется возможность хотя бы частично смягчить последствия отключения, то во втором случае ситуация намного опаснее.

Прежде всего необходимо проанализировать, как скажется отключение электроэнергии на состоянии объекта. Объекты условно можно поделить на три категории.

1. При отключении электроэнергии объект останавливается, и ущерб от простоя пропорционален продолжительности отключения:

$$U = a \cdot t_{np} \cdot s,$$

где a – производительность оборудования,

t_{np} - продолжительность простоя,

s - стоимость единицы производимого продукта.

2. Требуется выполнить предварительные работы по отключению и подготовительные по включению объекта. Тогда ущерб от отключения можно определить по формуле:

$$U = a \cdot (t_{пред} + t_{np} + t_{подг}) \cdot s,$$

где $t_{пред}$ и $t_{подг}$ - время выполнения предварительных и

подготовительных работ на включение - отключение объекта.

Отметим, что как в первом, так и во втором случае аварии можно избежать. Поэтому остановимся на третьей категории объектов, представляющей особую опасность. Рассмотрим такие случаи:

- отключения приводят к изменению режима работы объекта, поскольку технологический процесс не допускает перерыва. Это приводит к существенным экономическим потерям, связанным с невозможностью дальнейшего использования сырья, обработанного лишь частично;
- объект является потенциально опасным, и при отключении электроэнергии отключается защита объекта. В этом случае значительно возрастает вероятность аварии, ущерб от которой зависит от конкретного объекта.

Известно, что, как правило, моменту аварии предшествует состояние защищаемого объекта, характеризующееся появлением признаков отклонений от нормы и потому называемое аварийной ситуацией. Система защиты распознает это состояние и принимает меры по предотвращению перерастания аварийной ситуации в аварию либо - если причиной являются природные катаклизмы - минимизации ее последствий. Если же внезапно отключить систему защиты, то в зависимости от принципа ее построения возможны такие виды реакции на отключение:

- в системе защиты возникает отказ типа “ложное срабатывание”. Если система построена “по принципу огнетушителя”, то такой отказ приводит к ее разрушению, и потребуются значительные средства на ее восстановление;
- в системе защиты возникает отказ типа “несрабатывание”, а это приведет к тому, что потенциально опасный объект фактически останется незащищенным, и в случае аварийной ситуации последняя неизбежно перейдет в аварию.

События последних лет показали, что техногенные и природные катаклизмы на территории одного из государств в той или иной степени сказываются и на соседних государствах. Поэтому практику отключения электроэнергии без предварительного оповещения потребителей следует признать недопустимой.

Статья напечатана в Российско-Украинском альманахе «Энергетические проблемы российско-украинских отношений» Санкт-Петербург – 2001 С. 245-247