

УДК 621.316

Кувшинов Н.Е.

*магистрант 2 курса института теплоэнергетики, кафедры «ЭМС»
ФГБОУ ВО «КГЭУ». Россия, г. Казань*

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАЙОНАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

В статье рассматриваются назначение, организационная и функциональная структура автоматизированной системы управления районами электрических сетей.

Ключевые слова: *районные электрические сети, автоматизированная система управления.*

AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR REGIONS OF POWER NETWORKS

Kuvshinov N.E.

In article assignment, organizational and functional structure of an automated control system for regions of power networks are considered.

Keywords: *regional power networks, automated control system.*

Автоматизированная система управления (АСУ) районами электрических сетей (РЭС) представляет собой многоуровневую систему, сочетающую функции оперативно-диспетчерского, технологического, производственно-технического и организационно-экономического управления и обеспечивающую совместное согласованное функционирование АСУ на уровне РЭС, участков электрических сетей и подстанций.

АСУ РЭС является составной частью интегрированной автоматизированной системы управления (ИАСУ) предприятий

электрических сетей (ПЭС) и создается с учетом конкретных особенностей данного РЭС с целью: повышения надежности электроснабжения потребителей и качества отпускаемой электроэнергии; оптимизации режимов работы распределительных электрических сетей 0,38-110 кВ, снижения потерь электроэнергии в них; повышения культуры и качества обслуживания электрических сетей, минимизации эксплуатационных затрат; повышения культуры и качества обслуживания потребителей, получающих питание от электрических сетей РЭС.

Организационная структура АСУ РЭС (рис. 1) должна соответствовать организационной структуре управления распределительными электрическими сетями [1].



Рис. 1. Типовая организационная структура АСУ РЭС.

Верхний уровень АСУ РЭС автоматизирует оперативно-диспетчерские, производственно-технические и организационно-экономические функции аппарата управления и подразделений РЭС.

Второй уровень – АСУ участками электрических сетей (УЭС) автоматизирует в основном производственно-технические функции персонала УЭС по техническому обслуживанию и ремонту закрепленного за ним оборудования электрических сетей. Функции оперативного управления на этом уровне автоматизируются в минимальном объеме и

касаются в основном автоматизации поиска повреждений в электрических сетях 0,38-10 кВ.

Третий уровень – автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП) подстанций автоматизирует управление оборудованием подстанций и распределительных пунктов, находящихся в оперативном управлении и ведении диспетчера РЭС и на оперативном обслуживании персонала УЭС.

Функциональная структура АСУ РЭС (рис. 2) должна соответствовать назначению, функциям и задачам структурных подразделений РЭС и УЭС. В соответствии с этими функциями и задачами в составе АСУ РЭС должны быть разработаны: автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) РЭС, включающая АСДУ УЭС и АСУТП подстанций (ПС); автоматизированная система производственно-технического и организационно-экономического управления (АСПТОУ) РЭС, включающая автоматизированную систему производственно-технического управления (АСПТУ) УЭС; автоматизированная система контроля и управления электропотреблением (АСКУЭ) РЭС, включающая АСКУЭ подстанций [2].

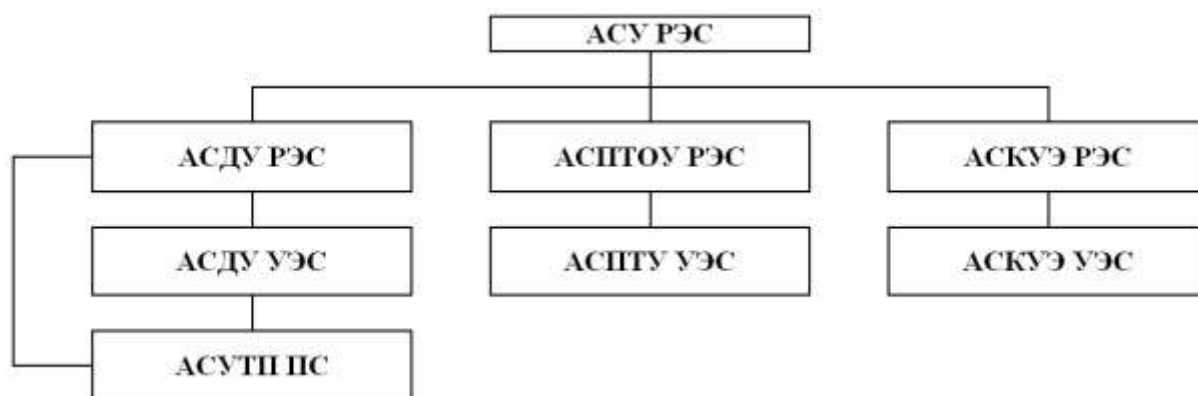


Рис. 2. Типовая функциональная структура АСУ РЭС

Перечисленные автоматизированные системы взаимодействуют между собой и функционируют в составе соответствующих автоматизированных систем ИАСУ ПЭС.

Экономическая эффективность АСУ РЭС должна определяться за весь расчетный период ее создания с учетом разновременности по годам капиталовложений на внедрение (Kt) и расчетного эффекта от функционирования ($\mathcal{E}t$). Показателем экономической эффективности является интегральный коэффициент рентабельности капиталовложений, вычисляемый по формуле:

$$E_p = \frac{\sum_{t=1}^T \mathcal{E}t(1+En)^{-t}}{\sum_{t=1}^T Kt(1+En)^{-t}},$$

где T – продолжительность расчетного периода; En – коэффициент приведения разновременных затрат и эффектов.

Капитальные вложения на внедрение АСУ РЭС вычисляются в виде суммы: $K = K_{то} + K_{по} + K_{ио} + K_{пр} + K_{см}$, где $K_{то}$ – затраты на техническое обеспечение АСУ; $K_{по}$ – затраты на программное обеспечение; $K_{ио}$ – затрата на информационное обеспечение; $K_{пр}$ – стоимость проектных работ; $K_{см}$ – стоимость строительно-монтажных работ [3].

Получение дополнительной прибыли в энергосистемах за счет вычисляются в виде суммы $\mathcal{E} = \mathcal{E}_{нд} + \mathcal{E}_к + \mathcal{E}_п + \mathcal{E}_г + \mathcal{E}_э + \mathcal{E}_р$, где $\mathcal{E}_{нд}$ – уменьшения продолжительности ликвидации аварии и сокращения количества отключений потребителей; $\mathcal{E}_к$ – нормализации уровней напряжения и повышения качества электроэнергии; $\mathcal{E}_п$ – снижения потерь в сетях; $\mathcal{E}_г$ – выравнивания графиков нагрузки; $\mathcal{E}_э$ – сокращения эксплуатационных расходов за счет сокращения числа оперативных бригад и затрат на ремонт сетей; $\mathcal{E}_р$ – сокращения затрат в неоптимальное развитие сетей [4].

На первых этапах внедрения АСУ РЭС и создания информационно-справочной системы РЭС и УЭС интегральный коэффициент рентабельности капитальных вложений, имеет слишком низкие значения. Величина его резко увеличивается по мере подключения к базам данных РЭС возможно большего количества технологических программ. Практически приемлемого его значения, равного 0,3-0,5, можно достичь за счет реализации второго и последующего этапов развития АСУ РЭС, в том числе за счет эффективного использования средств АСУ РЭС в оптимальном оперативном управлении нормальными и аварийными режимами распределительных электрических сетей и АСКУЭ РЭС – в учете электроэнергии и управления электропотреблением.

Использованные источники:

1. Портнягин А.В. Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах. – Чита: Изд-во ЗабГУ, 2012. – 184 с.
2. Пьявченко Т.А., Финаев В.И. Автоматизированные информационно-управляющие системы. – Таганрог: Изд-во Технологического института ЮФУ, 2007. – 271 с.
3. Калимуллина Д.Д., Гафуров А.М. Выбор экономически выгодных сечений проводов при строительстве линий электропередач. // Инновационная наука. - 2016. - № 3-3. – С. 90-91.
4. Калимуллина Р.М., Калимуллина Д.Д., Гафуров А.М. Исследование показателей надежности оборудования цеховых электрических сетей. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2015. – №4 (28). – С. 18-21.