

Таблица 3 - Расчет эффективности при внедрении ЧРЭП на вентиляторах

Наименование вентилятора.	$P_{\text{ф}}$, кВт	$P_{\text{пч}}$, кВт	$W_{\text{ф}}$, кВт·ч	$W_{\text{пч}}$, кВт·ч	ΔW , кВт·ч	Θ , т.руб	$C_{\text{обор}}$, т.руб	K , т.руб	S_0 , год
Приточно-вытяжной Вентилятор охлаждения оборотной воды на градирне	35	9.6	178500	48960	129540	62309	16352	18315	0,3
	30	15	91000	45500	45500	21800	23705	14230	0,65

Таким образом, проведенные расчеты показали, что применение частотно-регулируемого привода на насосах и вентиляторах промышленных предприятий приводит к значительной экономии электроэнергии при небольшом сроке окупаемости.

УДК 621.311.161

Студ. А.Е. Костеневич, Е.С. Казловская

Науч. рук. доц. О.И. Александров

(кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники, БГТУ)

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕЖСИСТЕМНЫХ ПЕРЕТОКОВ МОЩНОСТИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В РАМКАХ ОБЪЕДИНЕННОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ (ОЭС)

С помощью потоков энергии по межсистемным линиям электропередачи (МЛЭП) можно решить целый ряд задач, среди которых наиболее важными являются: а) улучшение использования энергетических ресурсов и генерирующих мощностей; б) взаимопомощь энергосистем в связи с разновременностью наступления максимумов нагрузки и разновременностью возникновения потребности использовании резерва; в) перераспределение нагрузок электростанций, которое приводит к более экономному производству энергии или к снижению суммарных электрических потерь в объединении энергосистем; г) питание потребителей на трассе МЛЭП. Использование МЛЭП помогает решать также такие дополнительные задачи, как выравнивание диспропорций между ростом потребления и ростом установленных мощностей в отдельных энергосистемах; расширение возможностей использования потребителей-регуляторов; использование в некоторых случаях зарядной мощности МЛЭП для улучшения напряжения в одной из энергосистем.

Снижение суммарного максимума нагрузки по сравнению с суммой максимумов происходит благодаря возрастанию смещения и разброса во времени колебаний потребления энергии по мере увеличения числа потребителей, что приводит к выравниванию графиков нагрузки. При этом выравнивание графиков нагрузки осуществляется как за счет регулярных (закономерных), так и нерегулярных (случайных) колебаний нагрузки.

При увеличении числа совместно работающих агрегатов происходит уменьшение относительного размера резерва, то есть снижение максимума нагрузки и освобождение резервных мощностей может быть достигнуто при уменьшении установленных мощностей и маневрировании перетоками энергии между системами. В момент напряженного положения в одной из систем другие системы, где подобное положение или уже миновало, или еще не наступило, оказывают этой системе помощь обменной мощностью. Затем система, получившая помощь от соседних систем, сама участвует в оказании помощи другим системам. При наличии достаточных оперативных резервов необходимость в указанных обменных потоках может не возникнуть. Тогда эффект снижения максимума выразится в поочередном снижении фактического резерва в системах, а пропускная способность МЛЭП сохранится для случая возможных местных затруднений.

Таким образом, экономический эффект от снижения капиталовложений за счет уменьшения установленной мощности станций при некотором повышении за счет сооружения МЛЭП и усиления примыкающих к ним внутрисистемных ЛЭП является весьма существенным. Кроме того, появляется возможность лучшего использования энергоресурсов и достижения более рационального распределения нагрузок.

Для передачи межсистемного энергопотока МЛЭП можно использовать только при встречном изменении нагрузки двух и более станций, входящих в состав различных систем объединения. Таким образом, станции, благодаря которым появился энергопоток, приобретают в данном режиме межсистемную значимость.

Схемы вариантов объединения двух энергосистем представлены на рисунке 1.

На схемах кружками обозначены станции, а прямоугольниками – подстанции. Над станциями показаны мощности, выдаваемые ими в транзитную сеть. Станции, которые участвуют в изменении межсистемного потока заштрихованы. Схемы на рисунке относятся к следующим вариантам: а, б и в — МЛЭП примыкает в одной из систем к станции (генерирующему узлу), а в другой — к подстанции (потребляющему узлу); г и д — МЛЭП соединяет станцию со станцией; е и ж — МЛЭП соединяет подстанцию с подстанцией. Здесь и в дальнейшем имеются в виду относительно мощные генерирующие и потребляющие узлы, соизмеримые с пропускной способностью МЛЭП.

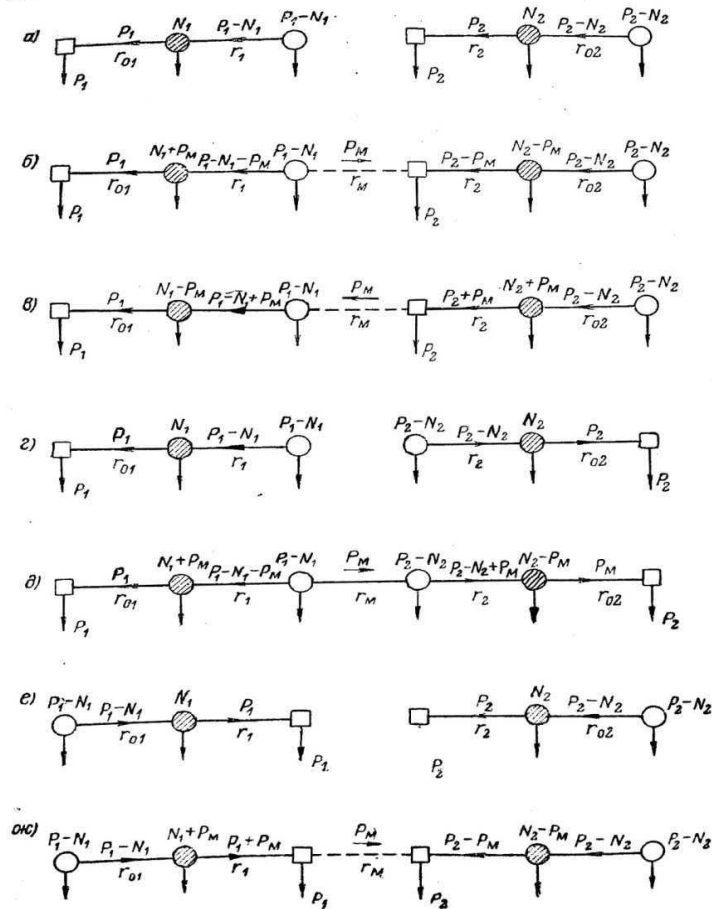


Рисунок 1 – Упрощенные схемы различных вариантов объединения двух энергосистем

Оптимальный межсистемный энергопоток, при котором суммарные электрические потери в объединении систем минимальны, составляет половину от того предельного межсистемного энергопотока, при котором потери еще не превышают потерь, имеющих место в режиме раздельной работы. Суммарные переменные электрические потери в объединении систем изменяются в функции межсистемного энергопотока по U-образной кривой второго порядка с осью, сдвинутой от оси ординат на величину, равную половине от межсистемного энергопотока. Принципиальный вид указанной U-образной кривой представлен на рисунке 2. Она весьма близка к параболе. В действительности, ввиду наличия переменной реактивной составляющей межсистемного потока, конфигурация U-образной кривой, построенной в функции активной нагрузки МЛЭП, несколько деформируется — возникает асимметрия ее ветвей.

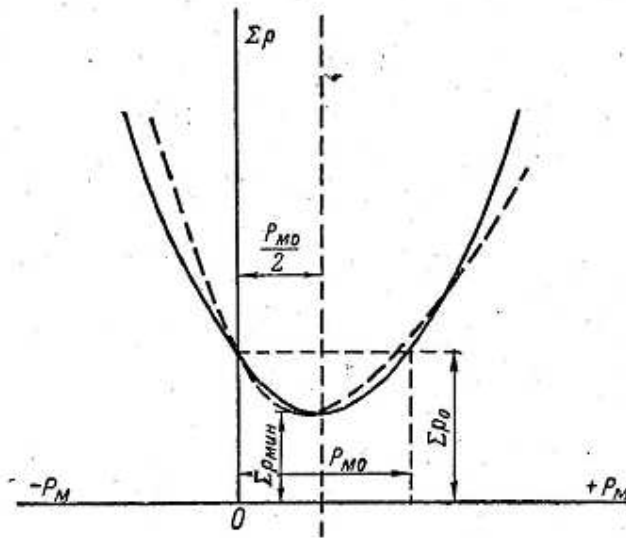


Рисунок 2 – Суммарные электрические потери в сетях объединения двух систем в зависимости от направления и мощности межсистемного энергопотока

На рисунке 2 пунктиром нанесена такого рода деформированная U-образная кривая изменения суммарных электрических потерь в объединении в функции активной нагрузки МЛЭП. Кривые потерь, взятые из практики работы объединений систем, имеют именно эту асимметричную конфигурацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арзамасцев Д.А., Бартоломей П.И. Холян А.М. АСУ и оптимизация режимов энергосистем. – М.: Высшая школа, 1983. – 208 с.
2. Отчет о НИР. Разработка и внедрение программного комплекса для минимизации расхода топлива, потерь мощности и энергии в объединенной энергосистеме Республики Беларусь с учетом экономического регулирования электропотребления. Рук-ль темы к.т.н. Александров О.И.– М.: 2000. – 82 с.
3. Отчет о НИР. Разработка методологии взаимодействия электростанций энергосистемы с энергоемкими промышленными предприятиями в условиях рыночных отношений и дефицита энергоресурсов. Рук-ль темы к.т.н. Александров О.И.– М.: 1997. – 28 с.