

ции - естественного отбора, наследственной изменчивости, мутации - в задачах поиска оптимальных решений позволила создать широкий спектр методов эволюционных вычислений.

Наибольшее распространение получил генетический алгоритм, основной областью применения которого являются задачи комбинаторной оптимизации [2], в которую также входит задача размещения. Применим его для решения задачи загрузки станков.

Решение задачи загрузки станков сводится к поиску оптимальной последовательности

$S_n = \langle i_1, i_2, \dots, i_n \rangle$ обрабатываемых деталей.

Следовательно, хромосома состоит из n генов, каждый ген несет в себе уникальную для хромосомы информацию. В данном случае это индекс обрабатываемой детали, т.е. $S_n = \langle i_1, i_2, \dots, i_n \rangle$ - хромосома, а i_j - это i - ый ген хромосомы S_n . Заметим, что в данном случае необходим метод скрещивания, не нарушающий уникальность информации генов.

Метод генетического алгоритма позволяет решить проблему загрузки станков не только для синхронных, но и асинхронных процессов за конечное число итераций, причем целевая функция задачи может быть нелинейной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.В. Шкурба. Задача трех станков: М.76.

2. А.В. Григорьев Генетические алгоритмы оптимизации многомерных, многокритериальных задач с нелинейной целевой функцией//Материалы междунар. конф. студ. и асп. по фундаментальным наукам "Ломоносов-2002". Секция "Вычислительная математика и кибернетика". - М.: МАКС-Пресс, 2002.

Работа представлена на II научную конференцию с международным участием «Технические науки и современное производство», 3-10 октября, 2004 г., о. Крит, Греция.

ОБ ОЦЕНКЕ СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АМУРСКОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ КРУПНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Казнадий И. В.

ФАО «Амурэнергосбыт»,
Амурская

В связи с быстрыми ростами добычи нефти планируется строительство экспортного нефтепровода к побережью Тихого океана по трассе Ангарск – Находка, проходящего и по Амурской области, что потребует строительства нефтеперекачивающих станций (НПС), являющихся крупными потребителями электроэнергии. В Амурской энергосистеме предусмотрено строительство семи таких НПС, поэтому возникает задача анализа и оценки изменения статической устойчивости Амурской энергосистемы с учетом НПС.

Основные задачи

Поиск путей подключения новых потребителей НПС к Амурской энергосистеме и оценка статической устойчивости.

Методика расчетов

В любой электроэнергетической системе существует проблема неравнопрочности или проблема так называемых «слабых мест». Элементы энергосистемы, изменение параметров которых в наибольшей степени влияет на величины реакции энергосистемы называются «слабыми местами». При утяжелении режима в системе, величина её реакции может проявляться в наибольшем отклонении параметров в одних и тех же узлах или в форме перегрузки одних и тех же связей при набросах нагрузки в разных частях ЭЭС. Такая реакция может стать решающим фактором при нарушении статической устойчивости в энергосистеме, поэтому выявление «слабых мест» позволяет корректно провести анализ схемно-режимной ситуации в энергосистеме и повысить скорость принятия решений при оперативном управлении ЭЭС. [1]

С одной стороны, оценка влияния «слабых мест» энергосистемы позволяет найти способы их физического усиления, синтезировать законы управления ЭЭС, учитывающих такие места, расстановку в «слабых местах» датчиков сбора информации о состоянии ЭЭС, так как параметры режима «слабых мест» являются наиболее информативными. С другой стороны, наличие «слабых мест» может приводить к численной неустойчивости при расчёте режимов, когда относительно малым погрешностям исходных данных режима будут соответствовать большие погрешности или отклонения результатов расчёта. [2]

Параметры неоднородности характеризуют «слабые узлы». Чем более неоднороден «слабый узел», тем сильнее отклоняются его параметры от исходных при изменении режимов в ЭЭС. Поэтому наиболее эффективным является выбор метода утяжеления именно «слабого» узла. Поиск слабых узлов и расчет режимов проводился с помощью блока «WEAK PLACES» работающего в составе программно-вычислительного комплекса SDO-6, разработанного ИСЭМ СО РАН (г. Иркутск). Для повышения общей статической устойчивости энергосистемы был применен метод усиления слабых узлов – установка шунтирующих реакторов.

За базовый режим принят режим ЭЭС для контрольного замера характерных часов 2000г. При утяжелении базового режима учитывались отклонения напряжения, потери мощности и угол δ , с учетом количества произведённых итераций. Совокупность этих параметров дает достаточную картину для анализа режима энергосистемы. В соответствии с формулой получен коэффициент запаса по мощности: [3]

$$K_3 := \frac{P_{пр} - P_0}{P_0} \cdot 100\%$$

где $P_{пр}$ - предельная мощность узла, достигнутая в результате утяжеления;

P_0 - исходная мощность нагрузки узла.

Это позволило оценить допустимый запас по мощности при утяжелении схемы в различных узлах.

Основные результаты

При оценивании статической устойчивости при различных утяжелениях:

- найден оптимальный вариант подключения дополнительной нагрузки НПС, разбросанной по ЭЭС;
- выявлены параметры предельного по статической устойчивости режима ЭЭС;

- определено изменение коэффициента запаса по мощности в Амурской энергосистеме при подключении НПС.

Для выбранного оптимального варианта подключения НПС получены следующие отношения выбранных параметров в базовом и допустимом режимах:

Таблица 1. Отношения выбранных параметров в базовом и допустимом режимах

Время контрольного замера	$\Delta U, \%$	$\Delta \delta, \%$	$\Delta P, \%$
Лето			
3	22,6	74,9	454,5
9	23,8	74,6	443,4
21	25,7	74,4	430,8
Зима			
2	26,0	71,9	428,8
9	21,6	77,1	462,3
18	22,1	75,7	456,1

Снижение коэффициента запаса по мощности в отличие от базового режима составило 55 %, коэффициент при этом остался на уровне допустимом по нормативам, а для самого тяжелого режима ЭЭС составил 167 %.

Выводы

Произведенные расчёты по оценке устойчивости Амурской энергосистемы в связи с подключением НПС позволили определить приемлемый режим в ЭЭС, найти оптимальный вариант подключения НПС, оценить изменение запаса статической устойчивости в реконструированной схеме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гамм А.З., Голуб И.И., Сенсоры и слабые места в электроэнергетических системах, - Иркутск, 1996, 97с.
2. Чемборисова Н.Ш., Пешков А.В., Методы решения задач электроэнергетики с использованием ЭВМ, - Благовещенск: АмГУ, 2002.
3. Руководящие указания по определению устойчивости энергосистем. М: СПО «Союзтехэнерго», 1999, 23 с.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Математическое моделирование», 20-25 сентября, 2004 г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СОЗРЕВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕСЕРВОВ ИЗ СЕЛЬДИ

Салтанова Н.С.
Камчат ГТУ

В последнее время отмечается тенденция к снижению массовой доли соли в рыбных продуктах. Сельдь тихоокеанская широко используется для производства пресервов с пониженной массовой долей хлористого натрия.

Скорость созревания солёной продукции зависит от содержания соли в ней. Созревание может проис-

ходить в процессе холодильного хранения без внесения соли в продукт. В результате скорость созревания увеличивается, а продолжительность технологического процесса сокращается, что было доказано в результате исследований. Этот способ созревания можно использовать для производства солёной рыбной продукции по известным технологическим инструкциям, в частности для производства пресервов.

Способ предварительного созревания был применён для производства пресервов из сельди в прямом маринаде. Сельдь подвергалась размораживанию, которое совмещалось с предварительным созреванием, для чего рыба хранилась при температуре 3 °С в течение 3 сут. После этого сельдь разделявали на филе, порционировали, укладывали в тару и заливали пряным маринадом. Затем пресервы оставляли для перераспределения компонентов на 2 - 3 сут., и продукт был готов к употреблению. Таким образом, продолжительность технологического процесса составила 5 – 6 сут., в то время как для пресервов по традиционной технологии 10 сут.

Определены сроки хранения пресервов в маринаде из сельди предварительного созревания и приготовленных по традиционной технологии, для чего исследовались изменения микробиологических (мезофильные аэробные и факультативные анаэробные микроорганизмы (МАФАНМ), бактерии группы кишечной палочки (E.coli), плесени, дрожжи, стафилококки), химических (азот летучих оснований) и органолептических (вкус, запах, консистенция) показателей. В результате установлено, что сроки хранения пресервов составляют не более 14 сут при температуре хранения 0 - 3 °С.

Сделан вывод, что применение предварительного созревания при производстве пресервов позволяет получать продукцию с хорошими органолептическими показателями, значительно сократив при этом продолжительность технологического процесса.

Работа представлена на научную заочную электронную конференцию «Технологии и оборудование