Agroiqtisodiyot

илмий – амалий агроиқтисодий журнал

(Махсус сон)

Мундарижа

4. **USENOV AZAMAT, SUYUNOV SARDOR**
Occimum basilicum (rayhon) o'simligidan ekstrakt olish uchun konvektiv quritishni tahlil qilish

7. **М.Б. ХАЛИКОВА, Х. САЙДАЛИЕВ, Э.У. МАТЯҚУБОВА, Н.Қ.РАЖАБОВ**
Ингичка толали коллекция намуналари ва f_1 дурагайларнинг
тола узунлиги кўрсаткичлари

10. **Г.Р. МУРТАЗАЕВА**
Ишлаб чиқаришдаги шовқинларнинг инсон саломатлигига таъсири

12. **Н.Қ.РАЖАБОВ, Т.А.ҲАЙДАРОВ**
Типик бўз тупроқлар шароитида "Андижон-37" ғўза навининг ҳосилдорлигига ўғит ва суғориш меъёрларининг таъсири

15. **АТАЖАНОВ А.У**
Экономное использование водных ресурсов на эксплуатируемом
участке орошаемой по бороздам

19. **Т.А.ҲАЙДАРОВ, А.А.ХОЖИЕВ, Н.Қ.РАЖАБОВ**
Қишлоқ ва сув хўжалигида жароҳатланиш ҳамда касбий касалланиш сабаблари ва уни камайтириш йўллари

23. **ХОЖИЕВА Ш.А, МУРТАЗАЕВА Г.Р**
Сув омборларидан фойдаланишда ва хавфсизлигини таъминлашда сел оқимлари трансформациясининг аҳамияти

27. **ЧОРИЕВ А.Х, ХОДЖИБЕКОВ С.Н, МУХИДДИНОВ Т.И.**
Ғўза ўсимликларида бўйи ва бош поядаги бўғимлар сонининг юқори f_{6-7} авлодларидаги қиёсий таҳлили

30. **ЧОРИЕВ А.Х, ХОДЖИБЕКОВ С.Н.**
Ғўза ўсимликларида умумий кўсаклар ва пишган кўсаклар сонларининг юқори f_{6-7} авлодларидаги қиёсий таҳлилини ўрганиш

32. **Ж.Б. САПАЕВ, И.Б. САПАЕВ, А.М. АРИФЖАНОВ, Л.С. СУВОНОВА, Б.М. КАМАНОВ, А.Я. БАХРОМОВ, М.И. ДЖАЛИЛОВ**
Тупроқ ва сувнинг шўрланиш даражасини аниқловчи оптималлаштирилган кондуктометрнинг иқтисодий самарадорлиги

35. **J.B. SAPAEV, I.B. SAPAEV, A.A. KARIMOV, L.S. SUVONOVA, B.M. KAMANOV, G.SH. XOLIQULOVA, A.Y. EGAMBERDIEVA**
Xonadagi namlik va haroratni aniqlovchi optimallashtirilgan termogigrometr

40. **Ж.Б. САПАЕВ, И.Б. САПАЕВ, Т. СУЛТАНОВ, Л.С. СУВОНОВА, Б.М. КАМАНОВ, Б.Ж. МУСУРМОНОВ, М.И. ДЖАЛИЛОВ**
Сувнинг лойқалик даражасини аниқловчи қурилманинг
иқтисодий самарадорлиги

43. **Л.С.СУВОНОВА, М.А.МАМАТКОСИМОВ, Б.М.КАМАНОВ**
1700°с ҳароратда ишловчи электр иситувчиларни ишлаб чиқариш

49. **А.А.КАРИМОВ, Б.Ғ.ҚОДИРОВ, М.А.МАМАТКОСИМОВ**
Заргарлик тошларини тайёрлашда шпинель ва серпентин минералларини танлашни асослаш

56. **Қ.Ў.КОМИЛОВ, А.Д.КУРБАНОВА, С.Л.СУВОНОВА, А.А.КАРИМОВ, М. ДЖАЛИЛОВ**
Кимёвий мелиорантларни суғориш сувини тежашдаги роли

58. **Қ.У.КОМИЛОВ, А.Д.КУРБАНОВА, С.Л.СУЮНОВНА, М.ДЖАЛИЛОВ.**
Фосфогипсдан ернинг структурасини яхшиловчи сифатида фойдаланиш

60. **И.А.БЕГМАТОВ, Ш.А.АЙНАКУЛОВ, ЕРГАШОВА Д.Т.,**
Моделирование режима капельного орошения сельскохозяйственных культур

65. **БОТАБАЕВА А.Е, МУТАЛИЕВА А.Ш, АЛИЕВА А.К, ЖАХОНОВА.Н.Ш.**
Национальное семейное воспитание, как современный тренд развития молодежи

69. **Ш.Ч.БОТИРОВ**
Суғориш сувини тежаш йўли

72. **У.З. МАХМУДОВА**
Иқлим ўзгариши шароитида Қуйи Туямўйин гидроузели ҳудудидаги экологик муаммолар

76. **Ж.А.ҚОСИМОВ**
Чизмачилик фанини ўқитишда муаммоли вазият яратиш орқали дарс самарадорлигини ошириш

80. **Ж.А.КОСИМОВ**
Организация моделирования виртуальных образцов разработок и технологий в 3d формате

85. **КОДИРОВ О, ЖАХОНОВ А, МАТКАРИМОВ О, МУТАЛИБОВ М**
Техническое состояния сооружений канала

93. **DILAROM F. KUCHKAROVA, BAFO U. KHAITOV, DILNOZA A. ACHILOVA,**
Geometric modeling of the surface of the avancamera of pumping stations according to the present conditions

97. **M.RADJAPBAEV, Z.ABDDURAKHMONOV, S.MELIKUZIYEV, J.ABDULLO.**
To the question of the topographic survey of reservoirs

100. **ASLANOV I.M. JUMANOVA.N. KHASANOV S.S.**
Gis based mapping of farmers for sustainable land management

103. **РАЖАПБОЕВ М.Х, ИСЛОМОВ Ў.П, ХИКМАТУЛЛАЕВ С.И.**
Ер кадастрини юритишда аэро-космосуратлардан фойдаланиш ва уларнинг афзалликлари

105. **МУХТОРОВ Ў.Б**
Иқлим харитасини тузишда замонавий гис технологиялардан фойдаланиш самарадорлиги ва статистик маълумотларнинг аҳамияти

112. **А.Н.ЖУМАНОВ, А.Ф.АШУРОВ**
Мероприятия по улучшению мелиоративного состояния земель в узбекистане

115. **А.Н.ЖУМАНОВ**
Сервитут асосида ердан фойдаланишни такомиллаштириш

119. **А.МУҚУМОВ, К.ХУЖАКЕЛДИЕВ**
ЕРЛАРНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШДА ЕР ТУЗИШНИНГ РОЛИ

122. **А.Р. БАБАЖАНОВ, Р.Д. АБДИРАМАНОВ**
Геоахборот тизимлари технологияларига асосланган лойиҳаларни назорат қилиш ва мониторингини юритиш

126. **БАБАЖАНОВ А.Р, САДУЛЛАЕВ С.Н**
Холати бузилган экин ерларини қишлоқ хўжалигига қайтариш ва қайта тиклашнинг мухим ташкилий тадбири

130. **А.Р. БАБАЖАНОВ, З.Т. ТОЖИЕВ**
Ер участкаларини хусусийлаштириш жараёнида уларни инвентаризациялаш тажрибаларидан фойдаланиш

135. **АБДУЛЛАЕВА Р.М., ЖУРАЕВ А.Ю., ХОЛИҚОВА Ё. А., ЖАХОНОВА Н.Ш.**
Служебные обязанности практического психолога

139. **ИНАМОВ А.Н., АБДИСАМАТОВ О.С., ИСЛОМОВ Ў.П.**
Суғориладиган қишлоқ хўжалиги ерларида тупроқнинг агрокимёвий таҳлилини ўтказиш ва агрокимёвий картограммаларини ишлаб чиқиш методлари

145. **КАРИМБОЕВ К.К., РАХИМОВА М.Х., ШАМСИЕВА Н.М., АБДУРАХМОНОВ З.З.**
Применение четырехэтапных гис-технологий для прогнозирования последствий опасных геомеханических процессов на хвостохранилищах обогатительных фабрик

151. **КУБАЕВ Д.А.**
Республика қишлоқ хўжалиги ерларидан самарали фойдаланиш масалалари

154. **МАЖИТОВ Б.Х.**
Ўзбекистонда ер мониторингини юритишда замонавий технологияларни қўллаш

159. **А.Х. РАХМАТУЛЛАЕВ**
Некоторые геометрические и топологические свойства геометрически плотных подпространств тестового пространства $Z(X)$, определенном в стратифицируемом пространстве X.

164. **S.MUSAYEV, I.MUSAEV**
Feasibility of rain water harvesting in different climate zones

168. **НИКАДАМБАЕВА Ҳ.Б., РЎЗИҚУЛОВА О.Ш.**
Регионал география фанидан талабаларнинг мустақил иш топшириқларини тайёрлашда "кузатиш, баҳслашиш, ишонтириш" стратегиясидан фойдаланиш методикаси

173. **АБДУРАХМОНОВ С.Н.**
Демографик карталарни яратиш технологиясини ишлаб чиқиш

178. **АБДУРАХМОНОВ С.Н., АЛЛАНАЗАРОВ О.Р.**
Электрон рақамли карталарини яратиш методикаси ва технологияси

182. **ҲАМИДОВ Ф.Р., АБДИСАМАТОВ О.С.**
Земельный участок - как первичный источник земельного кадастра

185. **УСМАНОВ Ю.А.**
Ердан фойдаланишни диверсификациялаш шароитида деградация ҳолатидаги суғориладиган ерларни тиклаш ва фойдаланишга киритиш

190. **N.N.ABDUG'ANIYEV, O.G.QILICHOV, A.Q.DAVIROV**
Qattiq maishiy chiqindilarni qayta ishlash va energiya olish usullari tahlili: gazlashtirish/piroliz

193. **N.N.ABDUG'ANIYEV, O.G.QILICHOV, A.Q.DAVIROV**
Qattiq maishiy chiqindilardan issiqlik va elektr energiyasi olishning nazariy matematik hisobi (o'rta chirchiq tumani misolida)

196. **БАРАТОВ Р.Ж., МУЗАФАРОВ Ш.М., ЭРКИНОВ Б.Н.**
Электрофильтрнинг технологик разряд оралиғини магнит кучайтиргич ёрдамида бошқаришнинг энерго-информацион модели

200. **ERKINOV B.N, BOTIROV A.N.**
The efficiency improvement of squirell cage induction motor by variable frequency drive

203. **А.АНАРБАЕВ, У.ВОХИДОВ, Д.КОДИРОВ, Н.АБДУГАНИЕВ**
Определение эффективности установки испарительного охлаждения воздуха в теплице по температурно-влажностному режиму

208. **Ш. МУЗАФАРОВ, А.БАБАЕВ, О.ҚИЛИЧОВ**
Тўсиқли озонаторларини технологик ҳисоблаш

213. **БАРАТОВ.Р.**
Энергия ва сув ресурсларини тежашда smart технологияси асосида ишлаб чиқилган датчикларнинг хусусиятлари

216. **БЕГМАТОВ М.Т, ПАРДАЕВ А.И, ВАЛИХОНОВА Ҳ.С**
Электр занжирларида токларнинг носинусоидал холатидан фойдаланган ҳолда юқори кучланиш ускуналарининг ишонлилигини бахолаш

221. **Х.МУРАТОВ, Д.ҚОДИРОВ**
Қишлоқ ва сув хўжалиги истеъмолчилари энергия таъминотида қайта тикланувчи энергиядан фойдаланиш

227. **Х.МУРАТОВ, Д.ҚОДИРОВ**
Қишлоқ ва сув хўжалиги истеъмолчилари энергия таъминотида қайта тикланувчи энергиядан фойдаланишга тизимли ёндашув

235. **Давиров А.Қ., Қиличов О.Г., Абдуганиев Н.Н.**
Критерии статической апериодической устойчивости установившихся режимов энергосистем

238. **А.Қ.ДАВИРОВ, И.И.ИБРАГИМОВ**
Условия оптимальности покрытия графиков нагрузок электропотребителей с учетом потерь в сетях

242. **Қиличов О.Г., Абдуғаниев Н.Н., Давиров А.Қ.**
Микротурбинали электростанциялар учун сувни тайёрлаш электротехнологик мосламаси

245. **Қиличов О.Г., Абдуғаниев Н.Н., Давиров А.Қ.**
Ростланувчи насос агрегатини электр юритмасининг қурилмаларини танлаш

248. **Ишназаров О.Х., Ҳошимов У.Ҳ., Хушиев С.М.**
Ҳаволи совитиш қурилмасини гуруҳларга ажратиб бошқариш ёрдамида энергия тежамкорликка эришиш

251. **МУЗАФАРОВ Ш.М., ЭРКИНОВ Б.Н., ПАРДАЕВ А.И.**
Даврий импульс кучланишли машина генератори характеристикаларини экспериментал тадқиқоти

254. **Ш. МУЗАФАРОВ, А. БАБАЕВ, О. ҚИЛИЧОВ**
Тўсиқли-юза разрядда озон ишлаб чиқарилиши ва концентрациясини аниқлаш

261. **А.М. МУСТАФОҚУЛОВ**
Шамол электр қурилмаларининг энергетик кўрсаткичларига таъсир этувчи омиллар

265. **А. МУХАММАДИЕВ, А. САНБЕТОВА**
"Уруғ, тупроқ ва ўсимликка электротехнологик таъсир этиш ҳисобига экологик соф, касаллик ва зараркунандаларга чидамли картошка етиштириш"

268. **Н.Т.ТАШПУЛАТОВ**
Применеие электрического тока при лечении, ускорение роста и развития растений

273. **ДЕНМУХАММАДИЕВ А.М., ДЖАЛИЛОВ А.У., НАЗАРОВ О.А.**
Расчет экономической эффективности предпосевной электроискровой обработки семян и учет изменений форм собственности хозяйств в Узбекистане

277. **А.Д. РАХМАТОВ**
Электр таъминоти тизимида трансформаторлар ишончлилигини ошириш

281. **А. МУХАММАДИЕВ, А. САНБЕТОВА, С.А. МУХАММАДИЕВА**
О перспективах защиты сложного биологического объекта «семя, почва и растение» от болезней с использованием электрического воздействия

285. **ДАВИРОВ А.Қ., ҚИЛИЧОВ О.Г. АБДУҒАНИЕВ Н.Н.**
Алгоритм оптимизации электрических сетей методами дискретного программирования

287. **С.М.ХУШИЕВ, У.Х.ХОШИМОВ**
Асинхрон электр моторларининг ишдан чиқиш ҳолатларини камайтириш

291. **ИШНАЗАРОВ О.Х., ҲОШИМОВ У.Ҳ., ХУШИЕВ С.М.**
Электр узатмали компрессор станцияларини газ трубинали турлари билан техник имкониятларини баҳолаш

294. **ИМОМОВ Ш.Ж., УСМОНОВ К.Э., АЗИМОВ З.Х., МАРУПОВ И.**
Парранда органик чиқиндиларини қайта ишлаш қурилмасининг техник иқтисодий кўрсаткичлари

298. **САЛИМОВ О.У., ЭРГАШОВ З. Ж., ҚАЮМОВ Т. Х., ИМОМОВ Ш.Ж.,**
Органик чиқиндиалрани анаэроб ишлов беришдаги эхтиёткорлик кўрсаткичлари

302. **КОМИЛОВ А.И., ЭРМАТОВА Д.И., МАРУПОВ И.**
Тажриба – синов трактори учун конструктив асосланган демпфер қурилмаси устида олиб борилган дала тажрибаси

307. **НУРИТОВ И., МУСТАФОЕВА Д., ЖАХОНОВА Н., НУРИТОВА И.**
Қишлоқ хўжалик таълим йўналишида амалиётларини ташкил этиш

309. **О.САЛИМОВ, З. АЗИМОВ, Х. ҚУРБОНОВА, Ш.ИМОМОВ**
Органик чиқиндиларини қайта ишлов беришнинг иқтисодий кўрсаткичлари

313. **ТАГАЕВ В.И., ХАЖИЕВ М.Х., ХАКИМОВ Б.Б., Ш.Ж.ИМОМОВ, МАРУПОВ И.**
Тикланадиган энергия манбаларидан ички ёнув двигателларида фойдаланиш

317. **Б.Б.ХАКИМОВ, Б.Г.ГАНИЕВ, В.И. ТАГАЕВ**
Тикланадиган энергия манбаларидан ёнилғи сифатида фойдаланишнинг таҳлили

319. **Э.ШОДИЕВ, З.МАМАДАЛИЕВА, Н.ИМОМОВА, Ж. МАЖИТОВ, Б. ГАНИЕВ**
Биореакторлар дозаторининг бижғиш жаёнига таъсири хакида

321. **З.АЗИМОВ**
Агросаноат мажмуаси тармоғидаги муаммолар Бухоро вилояти мисолида

323. **Ф.Б. КИЛИЧЕВА**
Метод проектов при обучении русскому языку

327. **ИСЛОМОВ И., ҚУРБОНОВА Х., ХУДОЙБЕРДИЕВ А., МАЖИТОВ Ж.**
Экономическая эффективность сочетания режимов орошения люцерны в условиях бухарской области

330. **У.Р.САНГИРОВА**
Особенности использования рыночного механизма освоения инноваций в зарубежных стран

333. **А.МАКСУМХАНОВА, Н.Б.КАСИМОВА**
Қишлоқ жойларида меҳнат бозорини ривожланишда кичик бизнеснинг ўрни

337. **Ш.МУРАТОВ**
Обзор современного состояния производства плодоовощной продукции и необходимость развития сельскохозяйственных кооперативов в республике Узбекистан

340. **О.Б.САТТОРОВ**
Интенсив боғдорчиликда маҳсулотни истемолчиларга етказиб бериш тизимини ривожлантиришнинг иқтисодий асослари

342. **ШАНАСИРОВА Н.А., НОРОВ А.Р.**
Соғлиқни сақлаш муассасаларида ички аудит ва молиявий назоратни ташкил этишнинг назарий-ҳуқуқий асослари

347. **Х.У. ДУСТМУХАММАД**
Бюджетное финансирование системы народного образования

354. **С.Р.МАНСУРОВ, Б.М. КАМАНОВ**
Сурхондарё вилояти сув омборларидан қишлоқ хўжалигида фойдаланиши

359. **И.А. БЕГМАТОВ , Ш.А. АЙНАКУЛОВ, К.Э.КУБЯШЕВ**
Моделирование режима капельного орошения сельскохозяйственных культур

364. **КАРИМОВА Х.Х., ЗИЯЕВА Ш.К., КУБЯШЕВ К.**
Некоторые решения проблем эффективного развития фермерских хозяйст

367. **ШАКИРОВ Б.М., АЙНАКУЛОВ Ш.А., ЗИЯЕВА Ш.**
Струенаправляющая стенка с нанососмывающим устройством в водоприёмном сооружении насосной станции

370. **АБДУЛЛАЕВ З.С., ЗИЯЕВА Ш.К., КУБЯШЕВ К.Э.**
Потребности к глобальным электронным образованиям

375. **АБДУЛЛАЕВ З.С., ШАДМАНОВА Г., КАРИМОВА Х.Х.**
Перспективы развития цифровой экономики в узбекистане

АЛГОРИТМ ОПТИМИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ МЕТОДАМИ ДИСКРЕТНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Давиров Алишер Қувондиқ угли, Қиличов Ориф Гапирович
Абдуғаниев Нурислом Нуритдин угли

АННОТАЦИЯ

В статье описан алгоритм оптимизации электрических сетей на основе использования методов дискретного программирования. Даны результаты расчетных экспериментов.

ABSTRACT

In the article the algorithm of optimization of power network by discrete programming method is described. The results of research are presented.

АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада электр тармоқ холатини дискрет дастурлаш усулидан фойдаланган холда оптималлаш масаласи келтирилган. Тажрибавий ҳисоблаш натижалари кўрсатилган.

ВЕДЕНИЕ

Переменные задач оптимизации схем и режимов электроэнергетических систем и их сетей могут быть дискретными и беспрерывными. Методы и алгоритмы решения таких задач с беспрерывными переменными в настоящее время является достаточно разработанными [1-4]. А алгоритмы оптимизации в условиях с дискретными переменными требует своего усовершенствования.

Для некоторых оптимизационных задач электрических сетей заранее известен набор допустимых решений. А оптимизация заключается в выборе наилучшего из этих допустимых решений. Например, одно компенсирующее устройство заданной мощности Q_k можно разместить в узлах 1, 2, ..., n системы электроснабжения. Требуется выбрать оптимальный узел размещения компенсирующего устройства, соответствующий выбранному критерию.

Для других задач оптимизации искомые переменные могут принимать не любые, а только определенные значения, из которых требуется выбрать значения переменных, отвечающие оптимальному решению. Например, в заданном узле системы электроснабжения нужно установить компенсирующее устройство, мощность которого может быть равной значениям Q_{k1}, Q_{k2}, ..., Q_{kn}. Из этого ряда требуется выбрать оптимальное значение мощности компенсирующего устройства, соответствующее выбранному критерию.

Приведенные выше задачи, которые относятся к задачам выбора вариантов из числа заданных, решаются методами дискретного программирования. В этих методах наряду с традиционными переменными используются двоичные переменные.

В данной работе описан алгоритм оптимизации электрической сети в условиях дискретности отыскиваемых переменных.

Математическая модель задачи содержит целевую функцию, ограничений в виде равенств и неравенств. Зависимости между переменными в целевой функции и системе ограничений могут быть как линейными, так и нелинейными [1]. Задаваемые значения дискретных переменных могут быть любыми, в том числе и целочисленными.

В общем случае в задаче оптимизации имеется n отыскиваемых переменных x_i (i=1, 2, ..., n), дискретные значения которых известны. Из них оптимальное решение определяет k переменные. При этом каждой переменной x_i ставится соответствующий двоичный переменный δ_i, который может имеет значения 0 или 1. Если в процессе решения δ_i=1, то переменная x_i участвует в определении оптимального решения; если δ_i=0, то переменная x_i не участвует нем.

Таким образом, целевая функция включает в себя и дискретные x_1, x_2, ..., x_n и двоичные переменные δ_1, δ_2,..., δ_n

$$Z(x_1, x_2, \ldots, x_n, \delta_1, \delta_2, \ldots, \delta_n) \to extr \qquad (1)$$

Аналогично, и ограничения включают дискретные и двоичные переменные:

$$\begin{aligned} &f_1(x_1, x_2, \ldots, x_n, \delta_1, \delta_2, \ldots, \delta_n, b_1) = 0 \\ &f_1(x_1, x_2, \ldots, x_n, \delta_1, \delta_2, \ldots, \delta_n, b_2) = 0 \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ &f_1(x_1, x_2, \ldots, x_n, \delta_1, \delta_2, \ldots, \delta_n, b_m) = 0 \end{aligned} \qquad (2)$$

К этой системе добавляются ограничения вида

$$\delta_1 + \delta_2 + \ldots + \delta_n = k, \qquad (3)$$

Сущности описанного алгоритма исследуем на примере оптимальной компенсации реактивной мощности в системе электроснабжения для уменьшения потерь активной мощности в них.

Требуется составить математическую модель для определения в схеме электроснабжения (рис. 1) оптимального узла установки компенсирующего устройства, заданной мощности Q_k. Критерий оптимальности - минимум потерь активной мощности в электрических сетях.

Исходными данными являются:

напряжение сети U= 10 кВ;

сопротивления линий R_1=0,4, R_2=0,5, R_3=0,6 Ом;

реактивные нагрузки узлов 1, 2 и 3 Q_1=600, Q_2=500, Q_3=400 кВАр;

мощность компенсирующего устройства Q_k =1000 кВАр

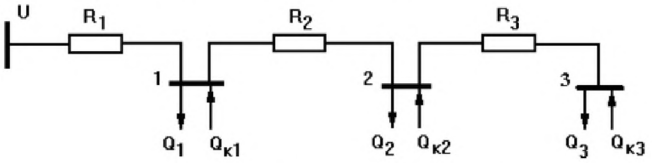

Рис. 1. Схема электроснабжения

В каждом из узлов 1, 2 и 3 схемы можно установить компенсирующее устройство. Мощности компенсирующих устройств Q_{k1}, Q_{k2} и Q_{k3}, которые могут размещаться в узлах 1, 2 и 3, являются искомыми переменными. Эти дискретные переменные могут принимать два значения 0 или 1000 кВАр.

Каждой переменной Q_{k1}, Q_{k2} и Q_{k3} поставим соответствующую двоичную переменную δ_1, δ_2 и δ_3.

Целевая функция, которая представляет собой потери активной мощности в электрических сетях, иметь следующий вид:

$$\Delta P = \alpha_1(Q_1 + Q_2 + Q_3 - Q_{k1}\delta_1 - Q_{k2}\delta_2 - Q_{k3}\delta_3)^2 + \alpha_2(Q_2 + Q_3 - Q_{k2}\delta_2 - Q_{k3}\delta_3)^2 + \alpha_3(Q_3 - Q_{k3}\delta_3)^2 \to \min, \quad (4)$$

где $\alpha_1 = R_i / U^2 (i = 1,2,3)$.

Выражение для потерь мощности (4) предусматривает возможность установки компенсирующего устройства в каждом из трех узлов. Однако в зависимости от величины двоичной переменной компенсирующее устройство в узле *i* должно быть установлено при δ_i =1 или не должно быть установлено при δ_i =0.

Рассмотрим систему ограничений. Так как компенсирующее устройство может быть установлено только в одном узле, сумма двоичных переменных должна быть равна 1.

$$\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 = 1, \quad (5)$$

Величина дискретной переменной Q_{ki} определяется значением соответствующей двоичной переменной δ_i: $Q_{ki} = Q_k$ при δ_i=1 и Q_{ki} = 0 при δ_i=0. Таким образом,

$$Q_{k1} = Q_{k\delta 1},\ Q_{k2} = Q_{k\delta 2},\ Q_{k3} = Q_{k\delta 3}.$$

Простые ограничения не записываем, так как имеем только двоичные и дискретные переменные.

δ_1=0, δ_2=1, δ_3 = 0, Q_{k1} = 0, Q_{k2} = 1000 кВАр, Q_{k3} = 0, ΔP =2010 Вт. Таким образом, для обеспечения минимальных потерь мощности компенсирующее устройство мощностью 1000 кВАр следует установить в узле 2 схемы электроснабжения.

Таким образом, с целью алгоритм оптимизации электрических сетей методами дискретного программирования можно сделать следующие **выводы:**

1. Предложен алгоритм оптимизации электрических сетей на основе методов дискретного программирования.

2. Описанный алгоритм оптимизации на основе методов дискретного программирования открывает новые возможности эффективного решения многих оптимизационных задач электроэнергетики, в частности, выбора регулировочных ответвлений трансформаторов, выбора оптимального состава работающих агрегатов в электростанциях.

ЛИТЕРАТУРА

3. Фазылов Х.Ф., Насыров Т.Х. Установившиеся режимы электроэнергетических систем и их оптимизация. – Т.: Молия, 1999.

4. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике/Под общ. ред. Ю.Н.Руденко и В.А.Семенова. –М.: Издательство МЭИ, 2000.

5. Гайибов Т.Ш. Методы и алгоритмы оптимизации режимов электроэнергетических систем. Т.: Изд. ТашГТУ, 2014.

6. Насыров Т.Х., Гайибов Т.Ш. Теоретические основы оптимизации режимов энергосистем. – Т.: «Фан ва технология», 2014.