ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 7

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ЮҚОРИ ГАРМОНИКА ТАШКИЛ ЭТУВЧИЛАР МАНБАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ КОНЧИЛИК КОРХОНАЛАРИНИНГ ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИГА ТАЪСИРЛАРИНИ ТАҲЛИЛИ.

Бойназаров Ғайрат Ғуломович
Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети, катта ўқитувчи;
E-mail: boynazarovg@inbox.ru
Товбаев Акрам Нурмонович
Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети, в.профессор;
E-mail: tovboyev70@mail.ru
Тоғаев Ислом Бекпўлат ўғли
Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети, катта ўқитувчи;
E-mail: togayev.islom@mail.ru
Рамазонов Баҳодир Ғолиб ўғли
Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети, ассистент;
E-mail: bahodirmagistr2021@gmail.com

Аннотация. Мақолада кончилик корхоналарида юкламалар ортиб бориши жараёнида юқори гармоникалар натижасида тухташларни камайтириш эвазига электр таъминоти тизимларини ишончлилик ва самарадорлигини ошириш таклиф этилади. Ишлаб чиқариш жараёнларининг мураккаблашиб бориши натижасида ишончлиликни таҳлил қилиш ва баҳолаш усулларини такомиллаштиришни зарурлиги ҳамда самарадорлигини оширишда сифат кўрсаткичларини эҳтимоллар назарияси, математик статистика, мантиқий эҳтимол усуллари ҳамда иқтисодий-техникавий таҳлиллар асосида эришишни таъминлайди.

Калит сўзлар: юқори гармоникалар, сифат кўрсаткичлар, электр юкламалар. исрофлар, LC фильтрлар, индукцион печ, самарадорлик ва ишончлилик натижалари.

Аннотация. В статье предлагается повысить надежность и эффективность систем электроснабжения за счет сокращения перебоев, вызванных высокими гармониками в процессе увеличения нагрузки на горнодобывающих предприятиях. В связи с возрастающей сложностью производственных процессов необходимо усовершенствовать методы анализа и оценки надежности, а также достичь показателей качества, основанных на теории вероятностей, математической статистике, методах логической вероятности и экономико-техническом анализе, для повышения их эффективности.

Ключевые слова: высокие гармоники, показатели качества, электрические нагрузки, потери, LC-фильтры, индукционная печь, результаты эффективности и надежности.

Abstract. The article proposes to increase the reliability and efficiency of power supply systems by reducing outages due to high harmonics in the process of increasing loads in mining enterprises. As a result of the increasing complexity of production processes, it is necessary to improve the methods of reliability analysis and assessment, and to achieve quality indicators based on probability theory, mathematical statistics, logical probability methods, and economic and technical analysis to increase their efficiency.

Key words: high harmonics, quality indicators, electrical loads. losses, LC filters, induction furnace, efficiency and reliability results.

КИРИШ.

Юқори гармоникани асосан индукцион печлар, частота ўзгартиргичлар электр энергия сифат кўрсаткичлари бузилишига сабаб бўлади. Натижада ишлаб чиқариш жараёни самарадорлиги камайиб, маҳсулот сифатига салбий таъсир кўрсатилади. Электр таъминоти тизимлари ва улардаги электр жиҳозларининг ишончлилигини ошириш тизимли таҳлили ва комплекс ёндашув асосида кончилик корхоналаридаги электр юкламаларини тадқиқ этиш бўйича дастлабки ишлар асосан ток ўтказувчи элементларининг параметрларини танлаш билан чекланади [1, 2]. Хусусан, эритиш жараёнида индукцион печлар ишлатилиб, уларнинг ҳар бири алоҳида пасайтирувчи подстанция орқали электр таъминоти билан таъминланади.

Электр энергия сифати нуқтаи назаридан гармоникалар кучланиш шаклини бузади ва IEEE 519 каби халқаро стандартлар талабларининг бажарилмаслигига сабаб бўлади. Бу эса саноат ускуналари, автоматика ва бошқарув тизимларининг нотўғри ишлашига олиб келади. Айниқса сезгир электрон қурилмаларда хатолар ва ишдан чиқиш ҳолатлари кўпайиши мумкин. УИП-320-2,4-0,25 печи мисолида гармоник бузилишлар даражаси 15–25% гача етиши мумкин бўлиб, бу электр таъминоти тизимида кучланиш тушиши, реактив қувватнинг ортиши ва трансформаторларнинг ортиқча юкланишига сабаб бўлади[3, 4].

Юқори гармоникаларнинг салбий таъсирини камайтириш учун комплекс техник чоралар талаб этилади. Жумладан, пассив LC фильтрлар маълум гармоник частоталарни фильтрлаш имконини берса, актив фильтрлар реал вақт режимида гармоник токларни компенсация қилади. Кўп пульсли тўғрилагичлар гармоникалар даражасини камайтиришда самарали ҳисобланади. Шу билан бирга, замонавий мониторинг ва SCADA

ISSN 3030-3907

тизимлари орқали гармоник ҳолатни доимий назорат қилиш электр таъминоти тизимининг ишончлилигини оширишга хизмат қилади.

2. МЕТОДЛАР. Мазкур тадқиқотлар асосан конлар ҳамда қайта ишлаш заводларига қаратилган бўлиб, кончилик корхоналари электр юкламаларининг ўзгариши эса тасодифий жараён сифатида қаралган. Бу жараёнларнинг тавсифини аниқлашда эҳтимоллар назарияси усулларидан фойдаланилган [11; 1–7-б., 66; 495-б.]. Кончилик корхоналарида эҳтимолий моделлаштиришга оид тадқиқотлар асосида электр энергияси сарфини оптимал тарзда тартибга солиш усуллари ишлаб чиқилган. Шунингдек, корреляцион таҳлил усулларига таянган ҳолда юклама графикларининг асосий кўрсаткичларини таҳлилий ҳисоблаш ҳамда уларни текислаш усуллари ишлаб чиқилган [98, 99].

Гармоникалар даражасини баҳолашда асосий кўрсаткич сифатида умумий гармоник бузилиш коэффициенти (THD) қўлланилди. Амалда THD қиймати 5% дан ошганда электр энергия сифати ёмонлашган деб баҳоланди, 10% дан юқори қийматлар эса жиддий техник муаммоларга олиб келади.

1-жадвал.

Юқори гармоника манбалари ва омиллари

№	Манба / Қурилма	Гармоника келиб чиқиш сабаби	Асосий гармони-калар	THD (%)	Тармоққа таъсири даражаси	Изоҳ
1	УИП-320-2,4-0,25 печи (индукцион печ)	Инвертор ва юқори частотали ток	3, 5, 7, 11	15–25%	Жуда юқори	Ночизиқ ва динамик юклама
2	Тиристорли тўғрилагич	Импульсли ток (кесилган синусоида)	5, 7, 11, 13	20–35%	Жуда юқори	6-пульсли схемаларда кенг тарқалган
3	Частота ўзгартиргич (ЧЎ)	PWM сигналлар	3, 5, 7	10–20%	Юқори	Электро-двигателлар бошқарувида
4	IGBT инверторлар	Юқори частотали коммутация	5, 7, 9	10–30%	Юқори	Замонавий саноат

ISSN 3030-3907

						қурилмалари да
5	Компьютер ва CSPMS блоклар	Тўғрилагич + фильтр	3, 5, 7	5–15%	Ўрта	Кўп сонли бўлгани учун таъсири катта
6	LED ёритиш тизими	Электрон драйверлар	3, 5, 7	5–20%	Ўрта	Кичик қувват, лекин оммавий
7	12-пульсли тўғрилагич	Фаза силжиши орқали	11, 13	8–12%	Кам	Гармоникалар камайтирилган
8	Трансформа-торлар (тўйинганда)	Магнит тўйиниш	3, 5	3–8%	Кам	Нормадан ташқари режимда
9	Электр ёй печлари	Ностабил ёниш жараёни	2, 3, 5, 7	20–40%	Жуда юқори	Кучли фликер ва гармоника
10	UPS тизимлари	Инвертор ва тўғрилагич	3, 5, 7	8–15%	Ўрта	Захира таъминотида

Асинхрон электр машиналарда ортиқча қизиш жараёни натижасида статор ҳамда ротор чўлғамларида тескари кетма-кетлик токлари миқдори ошиши қўшимча энергия исрофини келтириб чиқариши, тескари кетма-кетлик қаршилиги тўғри кетма-кетлик қаршилигидан 5-7 баравар катта бўлганлиги туфайли, ҳатто кучланишнинг кичик тескари таркибий қисми ҳам анча катта қийматли токнинг пайдо бўлишига олиб келиши аниқланди. Бу электр таъминоти узилишининг давомийлиги узоқ вақт давом этса ёки ускуналарни ишга тушириш вақти кечикса, ишлаб чиқаришда белгиланган меъёрий талаблар бузилади.

2-жадвал.

Электр энергия истеъмолчиларнинг таснифларига таъсири

Юритгичларнинг тавсифи	**Кучланишни ўзгаргандаги таснифлари ўзгариши**	
Кучланиш оғиши	-10%	+10%
Ишга тушиш ва айланувчи момент	-19%	+21%
Синхрон айланиш частотаси	*const*	*const*

ISSN 3030-3907

Сирпаниши, %	+23%	-17%
Номинал юкламада айланиш частотаси	-1,5%	+1
ФИК А) Номинал юкламада Б) Юклама 75% бўлганда С) Юклама 50% бўлганда	 +2% $const$ -1÷-2%	 +1% $const$ -1÷ +2
Қуйидаги юкламаларда $cos\varphi$: а) 100% б) 75% с) 50%	 +1% +2÷ 3% +4÷ 5%	 -3 % -4% -5÷ −6%
Номинал юкламада ротор токи	+14%	-11%
Номинал юкламада статор токи	+10%	-7%
Ишга тушуриш токи	+10÷ −12%	+10÷ +12%
Номинал юкламадаги чулғамларда т – ҳароратнинг усиши	+4÷ 6°	Амалда ўзгармайди

Кучланишнинг номинал қийматдан оғиши қурилмаларнинг ишлаш ҳолатига таъсир қилиб бир қанча иқтисодий зарар келтиради. Бунга асосий сабаблардан бири юқори гармоник ташкил этувчиларининг электр таъминоти тизимига таъсири ҳисобланади.

3. Олинган натижалар ва таҳлиллар. Натижада нуқсонли маҳсулотлар ишлаб чиқарилишига, хомашё ва материалларнинг шикастланишига айрим ҳолларда эса ишчи-хизматчиларнинг ҳаёти учун хавфли бўлиши мумкин. Бу ҳолатларда электр жиҳозларининг хизмат муддати ва ишлаш ресурсини камайтиради. Электр таъминоти тизимида юқори гармоника ташкил этувчиларининг мавжудлиги ва ўзгартиргич қурилмаларнинг кенг қўлланилиши электр жиҳозларининг ишончлилигига салбий таъсир кўрсатиб, уни янада пасайтириши аниқланди.

Гармоникалар асосий синусоидал ток ва кучланиш шаклининг бузилиши натижасида юзага келиб, уларни таҳлил қилишда Fourier Transform усулидан кенг фойдаланилди. Бу усулда носинусоидал сигнал асосий частота ва унга каррали бўлган юқори частотали гармоникалар йиғиндиси сифатида ифодаланди. Электр тармоқларида асосий частота 50 Гц бўлиб, 3-, 5-, 7- ва юқори тартибли гармоникалар унинг кўпайтмалари сифатида пайдо бўлди.

Юқори гармоник таркибий қисмлар даражасининг ошиши нафақат ҳимоя тизимларига, балки электр таъминоти тизимининг бошқа элементларига ҳам салбий таъсир кўрсатади. Бу масала бўйича анча вақтдан бери илмий изланишлар олиб борилган. Айниқса, катта қувватли

ISSN 3030-3907

ўзгартиргич қурилмаларнинг жорий этилиши электр энергиясининг сифат кўрсаткичларига жиддий таъсир кўрсатган. Шу боисдан, юқори гармоникалар ташкил этувчиларининг манбалари ва улар таъсирига сезгир бўлган қурилмаларнинг ишлаш хусусиятлари таҳлил қилинган [5-6-7-8-9].

Ҳозирги вақтда юқори гармоникаларни ҳосил қилувчи манбалар муаммоси тобора долзарб бўлиб бормоқда. Айниқса, улар сабабли электр энергиясидаги исрофлар, статик компенсацияловчи қурилмаларда феррорезонанс ҳодисаларининг юзага келиши каби масалалар биринчи даражали аҳамият касб этмоқда. Бу қурилмаларнин барқарор ва узлуксиз ишлаши бутун электр таъминоти тизимининг ишончлилини таъминловчи асосий омиллардан бири хисобланади [10]. Ушбу муаммоларни бартараф этиш учун электр таъминоти тизимини лойиҳалаш босқичида унинг тузилишини оқилона танлаш, техник ва меъёрий мезонларга асосланган ҳолда сифатли ишлаш даражасини таъминлаш бўйича чора-тадбирларни такомиллаштириш зарур [11].

Кончилик корхоналари электр таъминоти тизимларида маълум даражада юқори гармоник ташкил этувчиларнинг мавжудлиги ҳимоя ва алоқа тизимларининг иш режимига таъсир кўрсатади [12]. Бу ҳолат электр энергиясининг сифат кўрсаткичларини ёмонлаштириб [13], электр жиҳозларининг ишончлилигини пасайиши ва қўшимча энергия йўқотишларига сабаб бўлади. Гармоник бузилишлар айрим цехларда пайдо бўлиб, кейин бошқа технологик бўлинмаларга ҳам тарқалиши натижасида умумий иш самарадорлиги ҳамда электр таъминоти тизимининг барқарорлиги пасаяди.

Индукцион печлар сабабли юқори гармоникаларнинг юзага келиши асосан материалларнинг эритиш вақтида юз беради. Бу вақт мобайнида тармоқ кучланишининг энг катта ўзгариши ва эритишнинг бошқа даврларига қараганда юқори гармоникаларнинг энг кўп тебраниши юзага келади. Индукцион печлар ишлаш жараёнида юқори гармоника манбаларининг электр таъминотига таъсирининг таҳлили 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал.

Юқори гармоника манбаларининг электр таъминотига таъсирининг таҳлили

№	Манба / Қурилма	Гармоника келиб чиқиш механизми	Асосий гармон и-калар	THD (%)	Электр таъминоти тизимига асосий таъсир	Таъси р дараж аси

ISSN 3030-3907

1	УИП-320-2,4-0,25 печи (индукцион печ)	Юқори частотали инвертор, вихр токлар	3, 5, 7, 11	15–25%	Трансформатор қизиши, кучланиш тушиши, реактив қувват ошиши	Жуда юқори
2	Тиристорли тўғрилагич (6- pulse)	Кесилган синусоида, импульсли ток	5, 7, 11, 13	20–35%	Тармоқда гармоник бузилиш, конденсатор резонанси	Жуда юқори
3	Частота ўзгартиргич (ЧЎ)	PWM модуляция	3, 5, 7	10–20%	Двигателларда қизиш, кабел йўқотишлари	Юқори
4	IGBT инверторлар	Юқори частотали коммутация	5, 7, 9	10–30%	Электромагнит шовқин, энергия сифати ёмонлашиши	Юқори
5	Электр ёй печлари	Ностабил ёниш жараёни	2, 3, 5, 7	20–40%	Фликер, кучланиш тебранишлари, трансформатор юкланиши	Жуда юқори
6	Компьютер ва SMPS блоклар	Тўғрилагич + фильтр	3, 5, 7	5–15%	Нейтрал ток ошиши, локал қизиш	Ўрта
7	LED ёритиш тизими	Электрон драйверлар	3, 5, 7	5–20%	Кучланиш шакли бузилиши	Ўрта
8	UPS тизимлари	Инвертор + аккумулятор	3, 5, 7	8–15%	Релели ҳимояга таъсир, синхронизация муаммоси	Ўрта
9	12- pulse тўғрилагич	Фаза силжиши орқали компенсация	11, 13	8–12%	Гармоникалар кам, тармоқ барқарорлиги яхши	Кам

ISSN 3030-3907

10	Трансформатор (тўйиниш ҳолати)	Магнит тўйиниш	3, 5	3–8%	Қўшимча йўқотишлар, локал қизиш	Кам

Юқори гармоника ташкил этувчи манбалар электр таъминоти тизимларида энергия сифати ва ишончлиликка сезиларли таъсир кўрсатади.

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, айниқса ночизиқ ишлаш режимига эга бўлган қурилмалар, жумладан УИП-320-2,4-0,25 индукцион печлар, шунингдек тиристорли тўғрилагичлар энг юқори даражадаги гармоник бузилишларни келтириб чиқаради. Бундай қурилмаларда умумий гармоник бузилиш коэффициенти (THD) юқори бўлиб, бу электр тармоқда кучланиш шаклининг бузилишига, реактив қувватнинг ортишига ва қўшимча иссиқлик йўқотишларга олиб келади.

Хулоса қилиб айтганда, юқори гармоника ташкил этувчи манбаларни аниқлаш, уларнинг таъсирини миқдорий баҳолаш ва самарали фильтрация ҳамда компенсация усулларини жорий этиш замонавий электр таъминоти тизимларининг ишончлилиги ва самарадорлигини оширишда муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга.

Натижада, корхона электр тармоқлари барқарорлиги пасаяди ва энергия таъминотида узилишлар эҳтимоли ортади.

Ушбу ишда айнан узлуксиз технологик характердаги кончилик корхонасида мавжуд индукцион печ таъсирида корхона электр таъминоти тизими ва қурилмалар иш режимига ишончлилигини ошириш масалалари ўрганилган ва ёритилган.

Кучланишнинг номинал қийматдан оғиши қурилмаларнинг ишлаш ҳолатига таъсир қилиб бир қанча иқтисодий зарар келтиради. Бунга асосий сабаблардан бири юқори гармоник ташкил этувчиларининг электр таъминоти тизимига таъсири ҳисобланади.

Хулоса қилиб айтганда, юқори гармоникалар замонавий саноат электр тармоқларида энергия сифати ва ишончлиликка жиддий таъсир кўрсатувчи омил ҳисобланади ва таҳлили 2-жадвалда келтирилган.

1. Тадқиқот натижаларига кўра кончилик корхоналарида юкламалари динамикаси мос электр тармоқларида электр энергия истеъмолчилари таҳлили ўрганилди ҳамда кончилик корхоналари электр энергия истеъмоли ва ишончлигининг ошириш услубларини ўрганиш лозимлиги аниқланди.

2. Кончилик корхоналарида электр юкламалари ва кучланишларининг сифат кўрсаткичлари бўйича таҳлил қилинди. Кучланиш сифатини ўрганиш, юқори гармоникали ток ва кучланишлар феррорезананс

ISSN 3030-3907

ҳодисаларининг пайдо бўлиш эҳтимолини ҳамда тақсимловчи қурилмалар шиналаридаги кучланишлар оғиш даражаси баҳоланди.

3. Кончилик корхонаси эритиш цехида юқори гармоника келтириб чиқарувчи манбалар уларнинг сонлари ва қувватлари аниқланди ҳамда юқори гармоника манбалари ва омилларининг тавсифи ўрганилди.

4. Кончилик корхоналари энергетик қурилмалари иш режимларига юқори гармоникалар таъсири таҳлил қилинди ва уларнинг куч трансформаторлари, синхрон двигателлар, конденсатор батариялари ва ҲУЛлари ва бошқа қурилмаларининг ишлаш муддатига салбий таъсири аниқланди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. IEC 60300-3-11:2009. *Dependability management — Part 3-11: Application guide — Reliability centred maintenance.*
2. IEC 60812:2018. *Failure modes and effects analysis (FMEA and FMECA): planning, performance, documentation and maintenance of the analysis.*
3. ISO 14224:2016. *Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment (RM data) in a standard format.*
4. IEEE 493 (Gold Book). *Recommended Practice for the Design of Reliable Industrial and Commercial Power Systems.*
5. Товбоев А.Н., Бойназаров Ғ.Ғ. Электр тармоқларида кучланиш сифатини тажриба орқали тадқиқ қилишметодикаси // Зарафшон воҳасини комплекс инновацион ривожлантириш ютуқлари, мувммолари ва истиқболлари халқаро илмий-амалий анжумани. 27-28 Октябрь, 2022 й Навоий, Ўзбекистон 307-312 б.
6. Товбоев А.Н., Бойназаров Ғ.Ғ. Гибрид филътрли компенсация қурилмасининг энергия самарадорлигига турли таъсир этувчи омилларни баҳолаш //Journal of Advances in Engineering Technology Vol.2 (14), 2024. 112- 116 б.
7. Товбоев А.Н., Бойназаров Ғ. Ғ. Электр узатиш кабел линияларнинг nгармоникаларидаги актив қаршиликларини ҳисобла дастури. //Ўзбекистон Республикасининг Дастурий маҳсулотлар давлат реестрида 09.09.2022 й. рўйхатдан ўтказилди. № ДГУ 4486.
8. Товбоев А.Н., Бойназаров Ғ. Ғ. Кончилик корхоналаридаги қўлланиладиган электр ускуналарни комутатциясидаги контур қаршилигини ҳисоблаш дастури // Ўзбекистон Республикасининг Дастурий маҳсулотлар давлат реестрида 19.04.2023 й. рўйхатдан ўтказилди. № ДГУ 4486.
9. Товбоев А.Н., Бойназаров Ғ. Ғ. Кетма - кет тармоқларда кучланишлар феррорезананси ҳосил бўлиш харитаси //Ўзбекистон Республикасининг

ISSN 3030-3907

Дастурий маҳсулотлар давлат реестрида 20.07.2024 й. рўйхатдан ўтказилди. № ДГУ 41594.

10. Товбоев А.Н., Бойназаров Ғ. Ғ. Параллел тармоқларда кучланишлар феррорезананси ҳосил бўлиш харитаси //Ўзбекистон Республикасининг Дастурий маҳсулотлар давлат реестрида 20.07.2024 й. рўйхатдан ўтказилди. № ДГУ 41594.

11. Товбоев А.Н., Бойназаров Г.Г. Комплексной оценка качества электроэнергии в условиях ГМЗ-1. //International Conference on World Science and Resarch. 2024. С 25.

12. Товбоев А.Н., Бойназаров Г.Г. Мониторинг и обработка качества электроэнергии в условиях ГМЗ-1. // European science international conference. Analysis of modern science and innovation. 2024. С 69.

13. Tovboyev A.N., Boynazarov G‘.G‘., Mardonov D.Sh. Sanoat korxonalarida elektr yuklamalari va kuchlanish sifatini tahlil qilish // “BEST PUBLICATION” Ilm-ma’rifat markazi “yosh olimlar, magistr va iqtidorli talabalarning ilmiy faoliyatini oshirishda ularga qaratilgan kreativ g‘oyalar, yechim va takliflar” mavzusidagi ko‘p tarmoqli respublika ilmiy-onlayn konferensiyasi. 10.10.2021 yil. 1-son. 148-153 b.