



**III МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ»**

**СБОРНИК  
НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

**7-8 сентября 2023 года**

**ТАШКЕНТ**



Актуальные проблемы системы электроснабжения // Сборник трудов международной научно-технической конференции. – Ташкент. ТашГТУ, 2023. Стр. 346.

Халқаро илмий-техник анжуман республикамиз ва хорижий профессор-ўқитувчилар, илмий ходимлар ва бир қатор иқтидорли талабалар ҳамда магистрантлар олиб бораётган илмий-тадқиқот ишлари натижаларини таҳлил қилиш, амалий ва инновацион лойиҳалар натижаларини ишлаб чиқаришга татбиқ қилиш, илмий-тадқиқот иши олиб бораётган ёшларни фаол бўлиши учун қўллаб-қувватлаш, мустақил ижодий фикрлайдиган етук илмий ходим сифатида шаклланишига шарт-шароит яратиш, комил инсон ва баркамол авлодни тарбиялаш мақсадида ташкил этилган. Ушбу тўпламга анжуманда иштирок этган республикамиз ва хорижий профессор-ўқитувчилар, илмий ходимлар ва бир қатор иқтидорли талабалар ҳамда магистрантларнинг электр таъминоти тизимининг ишончлилиги ва энергия самарадорлигини ошириш, электр таъминоти тизимини оптимал лойиҳалаштириш ва эксплуатация қилиш, электр энергияси сифатини таъминлаш, электр таъминоти тизимида трансформациялаш, интеллектуаллаштириш ва рақамлаштириш, электр таъминоти тизимида ноанъанавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари масаласи каби йўналишларда олиб бораётган илмий-тадқиқот ишлари натижалари киритилган. Халқаро илмий-техник анжуман материаллари профессор-ўқитувчилар, ёш олимлар ҳамда фан, таълим ва ишлаб чиқариш соҳасидаги мутахассисларга ҳам фойдали манба сифатида хизмат қилади.

Международная научно-техническая конференция организована с целью анализа результатов научно-исследовательских работ, проведенных отечественными и зарубежными профессорами, преподавателями, научными сотрудниками, студентами старших курсов и магистрантами; при этом использовались результаты практических и инновационных молодежных проектов, поддерживалось активное участие молодежи в научных исследованиях для создания условий формирования квалифицированных научных кадров. В данный сборник включены результаты научно-исследовательских работ, республиканских и иностранных исследователей, научных работников, одаренных студентов и магистров по таким направлениям, как повышение надежности и энергоэффективности, оптимальное проектирование и эксплуатация систем электроснабжения, обеспечение качества электроэнергии, преобразование, модернизация и оцифровка систем электроснабжения, проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Материалы международной научно-технической конференции являются полезным ресурсом для профессоров, преподавателей, молодых исследователей и специалистов в области энергетической науки, образования и производства.

The international scientific and technical conference was organized with the aim of analyzing the results of research work carried out by republican and foreign professors, teachers, researchers and a number of senior students and undergraduates, using the results of practical and innovative projects, supporting youth, for their active participation in scientific research, creating conditions for the formation of a full-fledged research worker. This collection includes the results of research work, republican and foreign faculty members, researchers, gifted students and masters in such areas as improving the reliability and energy efficiency of the power supply system, optimal design and operation of the power supply system, ensuring the quality of electricity, transformation, modernization and digitization of the power supply system, the problem of non-traditional and renewable energy sources in the power supply system. The materials of the international scientific and technical conference serve as a useful resource for professors, teachers, young scientists and specialists in the field of science, education and production.

**Ответственные за выпуск:**

DSc, доц. Рахмонов И.У.

PhD, доц. Ниёзов Н.Н.

Асс. Холихматов Б.Б.





## СОСТАВ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА:

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:**

Турабджанов С.М. - доктор технических наук, профессор, ректор Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова

**КООРДИНАТОРЫ ОРГКОМИТЕТА:**

Турсунов Н.С. - консультант ректора  
 Мустафаев У.М. - председатель правления АО «Региональные электрические сети», сопредседатель  
 Маннанов У.В. - д.т.н., проф., проректор по международному сотрудничеству ТашГТУ, сопредседатель  
 Ахметова И.Г. - проректор по развитию и инновациям Казанского государственного энергетического университета  
 Донаев С.Б. - д.т.н., доц., проректор по научной работе и инновациям ТашГТУ, сопредседатель  
 Аллаев К.Р. - д.т.н., проф., академик АН РУз, главный редактор журнала «Проблемы энерго- и ресурсосбережения», сопредседатель  
 Тошов Ж.Б. - д.т.н., проф., декан Электроэнергетического факультета ТашГТУ, сопредседатель  
 Рахмонов И.У. - д.т.н., доц., заведующей кафедрой «Электроснабжение» ТашГТУ, сопредседатель  
 Ниёзов Н.Н. - PhD, доцент кафедры «Электроснабжение» ТашГТУ, ученый секретарь

**ЧЛЕНЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА:**

Насиров Т.Х. - д.т.н., проф., академик АН РУз  
 Захидов Р.А. - д.т.н., проф., академик АН РУз  
 Kyubok Li - PhD, профессор, Национальный университет Чунгнама (Юж. Корея)  
 Dalila Mat Said - Prof. Dr., Технологический университет Малайзии (Малайзия)  
 Christian Kreischer - Prof. Dr., Дрезденский технический университет (Германия)  
 Pihan Kocaarslan - Prof. Dr., Стамбульский технический университет (Турция)  
 Ehab El-Saadany - Prof. Dr., Университет Халифы (ОАЭ)  
 Kultan Jaroslav - Prof. Dr., Экономический университет в Братиславе (Словакия)  
 Аvezова Н.Р. - д.т.н., профессор кафедры ТашГТУ  
 Муратов Х.М. - д.т.н., проф., директор Института энергетических проблем АН РУз  
 Хошимов Ф.А. - д.т.н., проф., Институт энергетических проблем АН РУз  
 Таслимов А.Д. - д.т.н., проф., профессор кафедры ТашГТУ  
 Бобожанов М.К. - д.т.н., проф., профессор кафедры ТашГТУ  
 Саидходжаев А.Г. - д.т.н., проф., профессор кафедры ТашГТУ  
 Ситдииков Р.А. - д.т.н., проф., профессор кафедры ТашГТУ  
 Бобоходжаев Р.П. - д.т.н., проф., профессор кафедры ТашГТУ  
 Гайибов Т.Ш. - д.т.н., проф., профессор кафедры ТашГТУ  
 Мухаммадиев М.М. - д.т.н., проф., профессор кафедры ТашГТУ  
 Пирматов Н.Б. - д.т.н., проф., профессор кафедры ТашГТУ  
 Тоиров О.З. - д.т.н., проф., зав. каф. ТашГТУ  
 Юлдошев И.А. - д.т.н., доц., зав. каф. ТашГТУ  
 Каримов Р.Ч. - PhD, доц., зав. каф. ТашГТУ  
 Пулатов А.А. - PhD, доц., зав. каф. ТашГТУ  
 Латипов Ш.Ш. - PhD, доц., зав. каф. ТашГТУ  
 Жураев С.Р. - PhD, доц., зав. каф. ТашГТУ

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

акад.Аллаев К.Р., акад.Насиров Т.Х., акад.Захидов Р.А., проф.Бобожанов М.К., проф.Муратов Х.М., проф.Хошимов Ф.А., проф.Таслимов А.Д., проф.Амиров С.Ф., проф.Расулов А.Н., проф.Гайибов Т.Ш., проф.Мухаммадиев М.М., проф.Саидходжаев А.Г., проф.Пирматов Н.Б., проф.Ситдииков Р.А., проф.Тоиров О.З., проф.Бобоходжаев Р.П., проф.Абидов К.Г., доц.Короли М.А., доц.Каримов Р.Ч., доц.Усманов Э.Г., доц.Хакимов Т.Х., доц.Рисмухамедов Д.А., доц.Исаходжаев Х.С., доц.Туляганов М.М., PhD.Туйчиев Ф.Н., PhD.Меликузиев М.В.



Ф.А.Хошимов, А.А.Мукольянц, К.Ш.Кадиоров, А.А.Таубалдиев

Ташкентский государственный технический университет

**Введение.** Выявление причин несовпадений поставляемых/потребляемых объемов газа является чрезвычайно важной задачей газораспределения, т.к. от этого напрямую зависит экономическая эффективность работы как предприятий, так и организаций, реализующих природный газ.

Оперативный разбаланс учета природного газа – это разница между суммарным объемом газа, поступившего за расчетный период на вход балансовой зоны от источников газоснабжения, и суммарным объемом газа, оперативно распределенного за сутки потребителям газа, подключенным к газопроводам данной балансовой зоны, с учетом расхода газа на собственные нужды газораспределительной организации (ГРО), технологические нужды ГРО и потерь газа.

Разбаланс может отсутствовать только в одном случае: если товарно-учетная операция выполняется на основании данных только средств измерения одной из сторон: только поставщика или только потребителя. В остальных случаях разбаланс газа всегда сопровождает операции коммерческого и оперативного учета. Он возникает при распределении любых энергетических ресурсов, когда возникает разница между поступлениями в сеть и отборами из сети.

**Основная часть.** На практике часто возникает ситуация, когда объемы поставленного  $Q_{\text{пост}}$  и потребленного  $Q_{\text{потр}}$  газа не совпадают между собой. Расхождение в величинах объемов газа  $Q_{\text{потр}}$  и  $Q_{\text{пост}}$  называется технологическими потерями.

Технологические потери газа в системе газоснабжения могут быть следствием следующих причин:

**Действительные:** эксплуатационные – потери газа, вызванные его утечками или поломками элементов газораспределительной сети; аварийные – сбои в системе газоснабжения; несанкционированный отбор, незаконные врезки.

**Мнимые:** наличие погрешностей измерений объемов  $Q_{\text{потр}}$  и  $Q_{\text{пост}}$ .

Технологические потери  $Q_{\text{тп}}$  рассчитываются по формуле:

$$Q_{\text{тп}} = Q_{\text{ут}} + Q_{\text{рб}} ; \quad (1)$$

где:  $Q_{\text{ут}}$  – утечки газа, представляющие собой неорганизованное поступление в атмосферу газа в виде ненаправленных потоков в результате негерметичности оборудования, м<sup>3</sup>;

$Q_{\text{рб}}$  – мнимые потери газа, обусловленные разбалансом системы учета газа, которые носят случайный характер и могут быть как положительными, так и отрицательными, м<sup>3</sup>.

Мнимые потери также называют разбалансом природного газа. Величина разбаланса является виртуальным объемом газа, т.е. он не выбрасывается в атмосферу.

Причинами разбаланса могут быть:

- погрешность измерений (случайного и неслучайного характера);
- изменение режимов перекачки газа;
- некорректный учет газа у потребителя;
- закрытие объемов при снятых счетчиках и корректорах (ремонт, поверка);
- сложность учета газа вследствие перетоков в сетях газораспределения и др.

В целях выявления причин несовпадений между поставляемым и потребляемым объёмом газа, расчета технологических потерь в системе газоснабжения рассматриваемого газопотребляющего предприятия выполнен анализ статистических данных, представленных предприятием, на основании которого были выполнены расчёты технологических потерь. Оценка результатов исследований приведена далее.

Когда нет информации о погрешностях, с которыми потребитель оценивает объем использованного им газа, а такая ситуация характерна для поставщика, снабжающего большое количество потребителей (рис.1), собрать исчерпывающую информацию обо всех средствах измерения, используемых для учета потребляемого газа, становится крайне сложным делом. В этом случае оценивать погрешность разбаланса можно по его значениям, полученным в разное время. Здесь значения разбаланса рассматриваются как результат его многократного измерения.



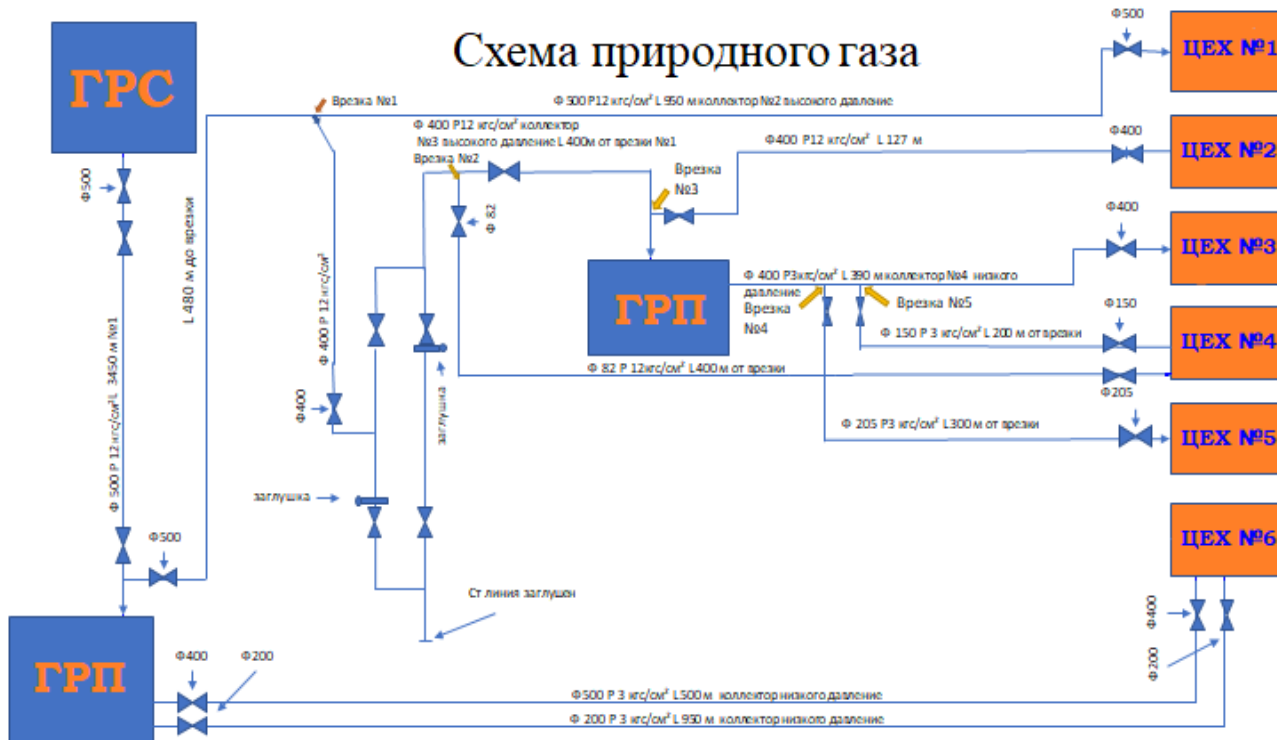


Рис. 1. Схема магистрального трубопровода природного газа

Для демонстрации порядка теоретического расчёта представлены два дня 1 и 17 июля 2022 года (табл.1).

Суммарное теоретическое потребление газа по цехам (8 ниток) предприятия составляет:

1) расчетный объемный расход:

$$Q_c = 19,64 + 4,98 + 3,67 + 0,50 + 0,31 + 0,88 + 0,88 + 0,98 = 31,85 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$Q_c = 18,98 + 6,13 + 4,42 + 0,49 + 0,32 + 0,86 + 0,84 + 0,83 = 32,86 \text{ м}^3/\text{с}$$

2) за сутки:

$$Q_{\text{мес}} = 31,85 \cdot 3600 \cdot 24 = 2751,47 \text{ тыс. м}^3/\text{сутки}$$

$$Q_{\text{мес}} = 32,86 \cdot 3600 \cdot 24 = 2839,08 \text{ тыс. м}^3/\text{сутки}$$

Расхождение **реального** и **теоретического** расхода газа:

$$\delta = \frac{|Q_p - Q_t|}{Q_t} \cdot 100 \% = \frac{|2754 - 2751,47|}{2751,47} \cdot 100 = 0,1 \% \quad (2)$$

$$\delta = \frac{|Q_p - Q_t|}{Q_t} \cdot 100 \% = \frac{|2834 - 2839,08|}{2839,08} \cdot 100 = 0,2 \% \quad (3)$$

Максимальное расхождение значений реального (согласно данным технического учета) и теоретического расхода составляет 0,2 %, следовательно, цеха потребляют максимально возможное (согласно теоретическому расчету) количество газа от поставленного объёма при заданных геометрических и технических параметрах с учетом технологических потерь в системе газоснабжения.

Небольшие расхождения между теоретическими (расчетными) и реальными (по показаниям приборов технического учета) расходами газа являются следствием допустимых эксплуатационных потерь газа.

На основе полученных данных произведен расчет и сравнительный анализ технологических потерь в системе газоснабжения предприятия, который составляет в среднем 4,8 %.

Несовпадения между поставляемыми и потребляемыми объёмами газа являются следствием преодоления газом местных и линейных гидравлических сопротивлений. К ним относятся потери на линейном участке из-за шероховатости поверхности труб, потери при прохождении ГРП, а также различного рода разветвлений, поворотов, задвижек и т.п.

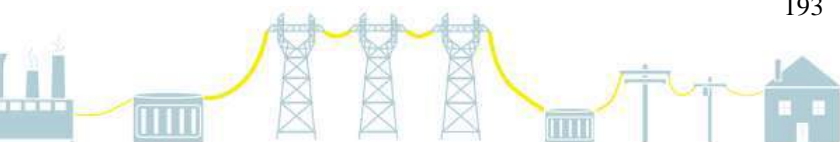


Таблица 1

Дни		01.07.2022 г.			17.07.2022 г.			
Учет по цеху	Средние температура и давление газа	Температура газа, °С	Давление газа, кГ/см <sup>2</sup>	Расход газа, тыс. м <sup>3</sup> /сутки	Температура газа, °С	Давление газа, кГ/см <sup>2</sup>	Расход газа, тыс. м <sup>3</sup> /сутки	
Технический	Цех №1	22	11,5	1698	23	11,3	1634	
	Цех №2	26	11,5	431	25	11,3	529	
	Цех №3	28	3,5	317	30	3,5	382	
	Цех №4	1 нитка	28	3,5	43	30	3,5	42
		2 нитка	28	11,5	28	28	11,3	28
	Цех №5	28	3,5	76	30	3,5	74	
	Цех №6	1 нитка	28	3	76	30	3	73
2 нитка		28	3	85	30	3	72	
Коммерческий (по предприятию в целом)	ГРС	19	13	2835	18	13	3037	
Суммарный расход по цехам, тыс. м <sup>3</sup> /сутки		2754			2834			
Разбаланс, тыс. м <sup>3</sup> /сутки		-81			-203			
Процент разбаланса, %		2,9			6,7			

**Заключение.** Для понимания причин появления несовпадений между поставляемым и потребляемым объемами газа следует учитывать, что любые изменения в давлении, температуре и потреблении газа цехами, приводят к значительным изменениям в величине разбаланса, как в положительную, так и в отрицательную сторону. Причиной этого является изменение линейной скорости газа, что изменяет режим движения потока газа, и, как следствие, ведет к изменению величины линейных потерь.

Изменение температуры и давления приводят также к изменениям плотности и кинематической вязкости, что, в свою очередь, становится причиной несовпадений между поставляемым и потребляемым объемами газа.

По результатам обследования магистрального трубопровода природного газа, поступающего на рассматриваемое предприятие, анализа статистических данных и произведенных расчетов, сделаны следующие выводы: разбаланс учета природного газа неизбежен. В целом, причинами разбаланса могут являться:

- погрешность измерений (случайного и неслучайного характера);
- изменение режимов перекачки газа; некорректный учет газа у потребителя;
- закрытие объемов при снятых счетчиках и корректорах (ремонт, поверка);
- сложность учета газа вследствие перетоков в сетях газораспределения и др.

Несовпадения между поставляемыми и потребляемыми объемами газа являются следствием преодоления газом местных и линейных гидравлических сопротивлений. К ним относятся потери на линейном участке из-за шероховатости внутренней поверхности труб, потери при прохождении узла редуцирования газа на ГРП, а также различного рода разветвлений, поворотов, задвижек и т.п.



**СО Д Е Р Ж А Н И Е**

**СЕКЦИЯ I: ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ: ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**

<b>В.Я.Ушаков, И.У.Рахмонов, Н.Н.Ниёзов.</b> Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий	11
<b>М.Қ.Бобожанов, Ф.Н.Туйчиев, Н.Х.Рашидов.</b> Шамол қурилмалари учун икки томондан Та'минланадиган гибрид чулғамли асинхрон машиналар	14
<b>В.Я.Ушаков, Н.Н.Курбонов, М.Т.Тоиров.</b> Энергетические обследования промышленных предприятий, бюджетных учреждений и жилых зданий	16
<b>К.А. Eraliev.</b> Impact of asymmetrical modes in low voltage electrical networks	18
<b>И.У. Рахмонов, Н.Н. Ниёзов, Б.Қ. Сафаров.</b> Машинасозлик корхоналарининг электр энергияси истеъмоли ва уни прогнозлаш усуллари тахлили	21
<b>Н.Ж.Таирова.</b> Энергия тежамкор технологиялар ҳамда электр энергетиканинг глобал ва минтақавий муаммолари	24
<b>I.U.Raxmonov, M.T.Toirov.</b> То'қимачилик корхonasida elektr energiyasidan foydalanish samaradorligini oshirish	25
<b>Т.Х.Хакимов.</b> Определение значимых факторов оборудования ДСП-100, влияющих на расход энергоресурсов	28
<b>I.U.Rakhmonov, N.N.Niyozov.</b> Determination of change laws of electricity consumption parameters in mechanical engineering enterprises	29
<b>A.D.Taslimov, Sh.S.Samiyev.</b> 10, 20 va 35 kV li SIP elektr uzatuv liniyalari orqali elektr energiyasini uzatish samaradorligini baholash	31
<b>А.Г.Саидходжаев.</b> Разработка способа и формулы расчета электрических нагрузок на основе типовых суточных графиков	35
<b>М.Кh.Kobilov, Z.Z.Tuychiev.</b> The influence of voltage deviation in electrical networks to the reliability of power transformers with the voltage 6-10/0.4 kV	36
<b>А.Н.Расулов, М.Р.Рузиназаров.</b> Аккумулятор батареяларни зарядлаш учун феррорезонансли ток стабилизатори	39
<b>Т.Х.Хакимов.</b> Анализ годовых графиков нагрузок печного пролета ДСП-100	42
<b>Р.А.Ситдиков, О.В.Радионова.</b> Аспекти внедрения характеристик надежности электрических сетей электроснабжения потребителей энергосистемы узбекистана	45
<b>А.Г.Саидходжаев.</b> Проблемы электропотребления и анализ факторов, влияющих на электропотребление в городах	48
<b>Н.А.Афанасьева, Ж.Э.Сафаров, Ш.А.Султанова.</b> Энергосберегающий метод экстракции	49
<b>M.Sh.Sharobiddinov.</b> Kuchlanishni RPN qurilmasi yordamida yuklama ostida rostlasnishi taxlili	51
<b>Ш.А.Султанова, А.А.Мамбетшерипова, Ж.Э.Сафаров.</b> Энергоэффективный метод сушки	54
<b>I.U.Rakhmonov, M.F.Korjobova.</b> Electrodes-the basis of the steel smelting process	55
<b>I.U.Rakhmonov, M.F.Korjobova.</b> Electrodes in the steel melting process: types and classification	58
<b>Ш.А.Султанова, А.С.Понасенко, Ж.Э.Сафаров.</b> Энергосберегающая способ сушка тыквы	60
<b>I.U.Rakhmonov, T.T.Koptleuov, A.M.Najimova.</b> Methods of forecasting the technical condition of electrical technological devices	61
<b>О.З.Тоиров, С.Э.Ўроқов, Ш.А.Ходжаева.</b> Частотавий бошқарилувчи электр юритмали пластинкали таъминлагичнинг бошқариш қонуни	63
<b>A.D.Taslimov, Sh.S.Samiyev.</b> Elektr uzatuv tarmoqlarini 20 kV nominal kuchlanishga o'tkazish istiqbollari	66
<b>М.Т.Махсудов, Д.Д.Каримжонов.</b> Уч фазали ток ўзгарткичини матлаб дастури асосида	69



## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

моделлаштириш	
<b>O.Z.Toirov, Sh.Sh.Atoev, T.M.Sadullayev, Sh.A.Xodjaeva.</b> Paxta tozalash qurilmalarining chastotaviy boshqariluvchi elektr yuritmalariga qo'yiladigan talablar	72
<b>O.Z.Toirov, Sh.Sh.Azimov, Sh.A.Xodjaeva.</b> Temir yo'l tortuvchi nimstansiyasiga o'rnatilgan kompensatsiya qurilmasining sovitish tizimini tadqiq etish	74
<b>M.M.Туляганов, А.М.Муслимов.</b> Повышение эффективности эксплуатации ленточного конвейера	77
<b>P.K.Quatbaev, S.S.Saburov.</b> Massa o'tkazish jarayonlarinin asosiy tavsifi	78
<b>Q.A.Uzaqbaev, A.X.Bazarbaeva.</b> Methods and algorithm for solving situations of electric system stabilization	82
<b>T.Ш.Алыбекова.</b> Проблемы повышения энергоэффективности	84
<b>I.U.Raxmonov, N.Ch.Uzaqov.</b> Elektr jihozlarni ishonchliligni oshirish usullari	85
<b>И.У.Рахмонов, Ф.Б.Омонов.</b> Корхоналарнинг электр таъминоти тизими ишончилигига таъсир этувчи омиллар	86
<b>J.V.Toshov, A.N.Rasulov, A.D.Paxratdinov.</b> Application of condenser batteries in industrial enterprises	89
<b>И.У. Рахмонов, К.К.Обидов.</b> Энергия самарадорлигига эришишда энергетик сервиснинг роли	90
<b>N.B.Pirmatov, X.M.Xaydarov.</b> Pumping units with variable speed and energy saving issues in them	91
<b>M.A.Yakubova, Sh.R.Eshboyeva.</b> Energetika tarmog'i korxonalarining barqaror rivojlanishini ta'minlashning iqtisodiy mexanizmlari	94
<b>Д.К.Якубова.</b> Внедрение энергоэффективных силовых трансформаторов в электросетевой комплекс узбекистана	96
<b>К.Г.Абидов.</b> Энергосберегающие режимы работы насосной установки	98
<b>Ш.Э.Бегматов, С.Дустмухамедова.</b> Расчет потерь активной мощности с учетом нелинейной индуктивности дросселей и трансформаторов	100
<b>Ш.Ю.Усмонов, Б.К.Халилжонов, Ш.Н.Юлдашев.</b> Оптимальное проектирование трансформаторов малой мощности с обмотками из алюминия	102
<b>A.J.Isakov, F.E.Khojayorov.</b> Analysis of rural electrification in international and local standards	103

## СЕКЦИЯ II: ВОПРОСЫ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

<b>V.Ya.Ushakov, I.U.Rakhmonov.</b> Characteristic of energy saving measures and energy saving potential	106
<b>Э.Х.Абдураимов.</b> Электр таъминоти сифатини оширишда контакtsiz ярим ўтказгичли релелардан фойдаланиш	108
<b>M.V.Peysenov.</b> Asinxron motorlarni boshqarishda quvvat isrofini aniqlash	111
<b>И.У. Рахмонов, Э.Г.Усмонов, Б.Б. Холихматов.</b> Анализ несимметрии напряжения в сталеплавильном производстве	112
<b>Б.Абдуллаев.</b> Анализ характеристики и параметров магнитно-транзисторных параметрических стабилизаторов постоянного напряжения	114
<b>В.Я.Ушаков, Ж.Б.Тошов, Ф.С.Мамарасулова, Г.Р.Рафикова.</b> Перспективы снижения технологических потерь электроэнергии в сетях за счет радикального изменения конфигурации электроэнергетической системы	117
<b>О.О.Зарипов.</b> Обзор литературных источников и материалов по бесконтактным устройствам для компенсации реактивной мощности	119
<b>И.У. Рахмонов, Ф.Б.Омонов, А.И.Очилдиев.</b> Автоматлаштирилган электр қурилма учун элемент танлаш усулини такомиллаштириш	122
<b>А.Д. Таслимов, М.В. Меликузиев, И.Ю.Давлетов, Х.М. Аминов.</b> Показатели надежности сельских электрических сетей 038-10 кВ с использованием СИП	123
<b>О.М.Бурханходжаев.</b> Повышение эффективности использования электровозов с	125





## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

асинхронными тяговыми двигателями	
<b>И.У. Рахмонов, Б.Б. Холихматов.</b> Технические решения для снижения несимметрии напряжения в сталеплавильном процессе	128
<b>А.Д. Таслимов, М.В. Мелиқўзиев, Ф.М. Рахимов.</b> Ўрта кучланишли электр тармоқлар параметрларини оптималлаштириш масалалари	130
<b>Ф.С. Мамарасулова, Г.Р. Рафикова.</b> Мероприятия по снижению коммерческих потерь	134
<b>Э.Г. Усманов, И.У. Рахмонов, Б.Б. Холихматов.</b> Устройство для уменьшения несимметрии в сетях 0,4 кВ	136
<b>Ж.Э. Сафаров, М.М. Пулатов, Ш.А. Султанова.</b> Обработка фруктов ультрафиолетовым излучением	137
<b>Х.Ф. Шамсутдинов, С.Д. Рисмухамедов.</b> Анализ двухскоростного двигателя с полюсопереключаемой обмотки на соотношение полюсов 1/5	139
<b>М. Ибадуллаев.</b> Вольт-амперные и амплитудно-частотные характеристики феррорезонансной цепи	141
<b>Х.Э. Холбугаева, Н.Б. Хамудханова.</b> Способы определения потерь в пассивных нелинейных элементах в энергоснабжении промышленных предприятий	144
<b>Б. Абдуллаев.</b> Нахождение реакции нелинейной пассивной цепи на заданное воздействие	145
<b>У.К. Хужакулов, Ж.Э. Сафаров, Ш.А. Султанова.</b> Оптимальная технология хранения овощей и фруктов	147
<b>Х.Г. Магдиев.</b> Применение регулируемых электроприводов в системах микроклимата птицеводческих фабрик	148
<b>I.A. Vohodirov.</b> Elektr tarmoqlarida kuchlanishni roslash masalasi	150
<b>А.А. Шукуров, Ю.Ш. Тўраев, Ф.З. Жамолдинов.</b> Изучение сейсмических зон в республике узбекистан и в центральной азии для строительства АЭС в республике узбекистан	152
<b>М.Қ. Бобожанов, С.К. Махмутхонов.</b> ДСП-30 электр ёй печини экспериментал тадқиқ қилиш	153
<b>Н.Б. Пирматов, С.М. Гиясов.</b> Плавный пуск синхронного двигателя с продольно-поперечным возбуждением	155
<b>I.Z. Zokirova.</b> 110/35/10 kV raqamli nimstansiyasini loyihalash modelini ishlab chiqish	157
<b>С.В. Евдокимов, Ю.М. Галицкова.</b> Новые конструктивные решения энергетических установок на основе возобновляемых источников энергии, обеспечивающие их эффективную и надежную работу	160
<b>A.D. Taslimov, F.M. Raximov, F.M. Raximov.</b> Kabel liniyalari kesim yuzalari shkalasini unifikatsiyalashning maqsadga muvofiqligini tadqiq qilish	162
<b>F.M. Qodirov.</b> Morfologik tahlil orqali telekommunikatsiya elektr ta'minoti tizimining ko'p sathli modelini ishlab chiqish	165
<b>Э.С. Холматов.</b> О возможностях математического аппарата на пути создания интуитивного устройства понимания относительно явлений электромагнетизма во время моделирования систем удержания плазмы в системах резонансных ядерных реакций	168
<b>М. Сапаев, Ф. Кадиров.</b> Система мониторинга энергоснабжения инфокоммуникационных сетей на базе SCADA-системы	171
<b>А.А. Пулатов, Н.З. Махмудов, О.А. Обидов.</b> Применение эквивалентных тепловых схем для моделирования индукционной печи	173
<b>M.Q. Bobojanov, X.J. Achilov.</b> Asinxron motorlar aylanish tezligini roslash usullarining yutuq va kamchiliklari	174
<b>X.J. Achilov.</b> Asinxron motorlar tahlili	176
<b>Ҳ.И. Нуров, А.А. Жумаев.</b> Қишлоқ ва сув хўжалиги корхоналарида энергетик аудит ўтказиш орқали электр энергиядан рационал фойдаланиш бўйича тавсияларишлаб чиқиш усуллари.	177
<b>N.B. Pirmatov, M.M. Matkosimov, S.Y. Mahamadzhonov.</b> Determination and description of the conditions of self-excitation of the microges asynchronous generator	180
<b>Sh. T. Otepbergenov.</b> Dastlabki ma'lumotlarning qisman noaniqligi sharoitida elektr energetika tizimlarining holatlarini optimallashtirish algoritmlari	184





## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

<b>А.Д. Таслимов, А.А. Мукольянц, И.В.Сотникова.</b> Эффективность энерготехнологического комплекса на базе детандер-генераторного агрегата на компрессорной станции	187
<b>N.N.Niyozov, B.Q.Safarov.</b> Application of artificial intelligence methods in forecasting electricity consumption in mechanical engineering enterprises	190
<b>Ф.А.Хошимов, А.А.Мукольянц, К.Ш.Кадиров, А.А.Таубалдиев.</b> Разбаланс учета природного газа при товарно-учетных операциях в системе газоснабжения	192
<b>N.B.Turg'unova.</b> Termoelektrik o'zgartirgichlar samaradorligini oshirish usullari va yarimo'tkazgichli materiallarning optimal stexiometrik tarkibini aniqlash	195
<b>N.B.Pirmatov, X.M.Xaydarov.</b> Issues of energy saving in the modes of operation of an asynchronous motor	197
<b>M.O'zbekov, E.Begmatov.</b> Segner g'ildiragi asosidagi gidromashinalar soplosini matematik modellashtirish natijalari	200
<b>I.U.Rahmonov, A.D.Paxratdinov.</b> Sanoat korxonalarida sinxronli kompensatorlar va dvigatellar	202
<b>Н.Б.Хамудханова.</b> Разработка методика комплексного исследования эффективности функционирования системы электротехника	203
<b>Sh.E.Begmatov.</b> EHM fasturlari asosida mustaqil qo'zg'atishli o'zgarimas tok motorlarini modellashtirish va tahlil qilish	205
<b>А.М.Адхамов.</b> ЭХМ дастурлари ёрдамида хисоблаш учун электротехник параметрларни оптималлаш масалалари	206
<b>Р.Ч.Каримов.</b> Республика иқтисодий ривожланишида электр энергиясининг роли бойсун тумани мисолида	209
<b>Х.И.Нуров.</b> Саноат корхоналаридаги электр моторларни модернизациялашнинг тадқиқоти ва таҳлили	211
<b>A.J.Isakov, F.E.Khojayorov.</b> Analysis of rural electrification in international and local standards	214

## СЕКЦИЯ III: ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ИХ ТРАНСФОРМАЦИЯ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ

<b>Я.Култан, Ф.А.Хошимов, Ф.С.Мамарасулова, М.Т.Тоиров.</b> Smart техника - система управления и энергия	218
<b>SH.SH.Abdufattokhov, K.A.Ibragimova.</b> Machine learning for stochastic optimal control of energy in manufacturing process	219
<b>D.X.Xalmanov.</b> Elektrotexnika fanlarini o'qitishda pedagogik texnologiyalardan samarali foydalanish	222
<b>И.У.Рахмонов, Ш.Р.Ғаниев.</b> Техникавий олий таълим муассасаларида мустақил таълимни ташкил этишнинг жорий ҳолати ва истиқболлари	225
<b>Н.Н.Ниёзов, Н.Н.Қурбонов, Д.А.Жалилова.</b> Ўқув симуляторларини ишлаб чиқишда программалаштирилган мантикий контроллернинг ишлаш тамойили	227
<b>Ш.А.Султанова, Н.А.Афанасьева, Ж.Э.Сафаров.</b> Инновационная технология экстракция	229
<b>Н.Н.Қурбонов, Б.Б.Холихматов, С.С.Сабуров.</b> “Электр таъминоти асослари” фанидан лаборатория ишлари учун ўқув симуляторини учун 3D чизмасини шакллантириш босқичлари	230
<b>М.У.Идрисходжаева.</b> Энергетика соҳаси талабаларининг ўқиш ва ўзлаштириш жараёнларини бошқариш	232
<b>И.У.Рахмонов, Н.Н.Ниёзов, А.К.Бижанов.</b> Программалаштирилган мантикий контроллер асосида ишлайдиган ўқув симуляторининг ишлаш логикаси ҳамда 3D чизмасини яратиш	233
<b>А.С.Понасенко, Ж.Э.Сафаров, Ш.А.Султанова.</b> Состояние и перспективы развития	235



## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

конвективных установок и сушки тыквы

- И.У.Рахмонов, Н.Н.Қурбонов, Ш.Р.Ғаниев, С.С.Сабуров.** “Электр таъминоти асослари” фани лабораторияларини VR лаборатория ҳолатига олиб келиш учун дастлабки маълумотларни ишлаб чиқиш 237
- Ф.А. Хошимов, Э.Г.Усманов, Д.А.Жалилова, М.Т.Тоиров.** Ип-йигирув қурилмаларининг технологик жараён узлуксизлигини таъминлаш воситаси 239
- L.A.Nematov.** Bo‘lajak energetiklarni kreativ yondashuv asosida innovatsion faoliyatga tayyorlashda mustaqil ishlarning roli 241
- О.О.Зарипов.** Система мониторинга эффективности электропотребления на основе обобщенного показателя 242
- L.A.Nematov.** Bo‘lajak energetiklarni kreativ yondashuv asosida innovatsion faoliyatga tayyorlashda mustaqil ta’limning o‘rni 244
- I.Y.Davletov, N.Z.Khakimov, A.Kh.Qodirov, O.O.Khamraev.** Smooth starting of asynchronous electric motors using rezistor and denistor devices 245
- М.М.Пулатов, Ш.А.Султанова, Ж.Э.Сафаров.** Эффективная технология переработки фруктов и овощей 248
- А.Д. Таслимов, Д.К.Абдухалилов.** Электр таъминоти тизимида чуқур киритилган тармоқларнинг ўрни 250
- А.А.Мамбетшерипова, Ж.Э.Сафаров, Ш.А.Султанова.** Эффективная технология сушки лекарственных растений 252
- М.Т.Ережепов.** Применение smart-технологий при подготовке бакалавров по направлению «электротехника» 253
- J.F.Xolliyev.** Reaktiv quvvatni qoplashda mikrokontrollerli boshqarish tizimini ishlab chiqish 255
- A.N.Rasulov, I.U.Rahmonov, A.D.Paxratdinov.** Kondensatorli batareyalarni sanoat korxonalarida qo‘llanishi 257
- G.P.Arzikulov.** Spectrum of partial integral operators with degenerate kernels 259
- В.М. Husanov.** Qishloq elektr tarmoqlarida elektr energasi isroflari va ularni kamaytirish usullari 260
- С.Д.Рисмухамедов, М.Б.Пейсенов.** Исследование электромагнитное поле обмотки статора машины переменного тока 262
- Ш.К.Уралова, Д.Ш.Хушвақтов.** Анализ режимов электрических цепей приведением уравнений состояния к нормированному виду 264
- Ш.К.Уралова, Д.Ш.Хушвақтов.** Анализ диодных резистивных цепей в электротехнике 267
- Р.Ч.Каримов.** Электр энергияси сифатини яхшилашда контактсиз бошқарилувчи кучланиш стабилизаторини тадқиқ қилиш 269
- N.N.Tsybov, Zh.T.Galbaev.** Application of design methods for precision energy supply systems in the educational process using information technology 271
- A.A.Abdullayev, Z.Z.To‘ychiyev.** Kuch transformatorlarining chulg‘amlarini diagnostika qilishda chastota ta’siri tahlili usulini tadqiq etish 274

## СЕКЦИЯ IV: НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

- Z.E.Qo‘ziyev.** Nasoslarning suv oqimlarida ishlaydigan mikro gidroelektr stansiyasini takomillashtirish 277
- А.Б.Сафаров.** Комбинациялашган қуёш-шамол энергетик қурилмаларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар таҳлили 279
- Х.Ф.Зикриллаев, Т.Б.Содиқов.** Анализ параметров солнечной панели без системой очистки 282
- Х.Е.Холбутайева.** Muqobil energiya manbalaridan foydalangan holda qishloq xo‘jaligida energiya tejamkorlikka erishish 284
- Р.А.Ситдиқов, О.В.Радионова.** Об обеспечении стабильной энергоэффективности фотоэлектрических установок 286
- А.В.Сафаров, Z.E.Qo‘ziyev.** Mikro gidroelektr stansiyalarda foydalanilgan ko‘p qutbli 289





## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

magnitoelektrik generatorni modellashtirish	
<b>М.Қ.Бобожанов, М.М.Файзиев, Р.А.Мустаев.</b> Қуёш электр станциялари схемаларини тадқиқ қилиш	292
<b>Р.Б.Жалилов, Н.О.Шарипова.</b> Перспективы сочетания ПГУ с солнечными элементами	295
<b>О.Х.Қулдашов, Ж.А.Жумаев.</b> Перспективы использования микро ГЭС в ферганской области	297
<b>Г.Н.Узаков, Б.И.Камалов.</b> Гибридная система тепло-и электроснабжения типового сельского дома	299
<b>Sh.Y.Usmonov, R.A.Sultonov, B.K.Xaliljonov, Sh.N.Yo'ldashev.</b> Elektr energiyasini ishlab chiqarishda vodorodli texnologiyalarni qo`llash	301
<b>A.A.To`xtashev.</b> The cost allocation between LH2 – liquefied hydrogen and lohc hydrogenation	304
<b>M.M.Begmatova, Sh.O.Oxunov.</b> Mikroges muqobil energiyaning kichik manbaasi sifatida	307
<b>R.R.Ochilov.</b> Vodorod energetikasi ahamiyati	308
<b>Ю.М.Бобожонов, Б.Б.Калмуратов.</b> Роль эксплуатации атомных электрических станции в системе электроэнергетики республики узбекистан	310
<b>SH.M.Esemuratova, G.M.Esemuratova.</b> Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish samaradorligini o`rganish	312
<b>К.М.Реймов, Т.М.Юлдашов.</b> Оценка капитальных затрат на строительство ветроустановок	314
<b>Ш.С.Ахмедов, Э.С.Холматов.</b> О современных возможностях на пути достижения колоссальной эффективности развития теории электромагнетизма в практическом ключе относительно вопросов по преобразованию квадратно-кубического парадокса в современной технике	317
<b>С.Ж.Ниматов, Х.Б.Ашуров, Ш.К.Кучканов, С.Е.Максимов.</b> Анализ процесса генерации ЭДС и тока в плёночных Si/Si структурах, полученных вакуумным осаждением	319
<b>А.К.Нуралиев.</b> Теоретические аспекты фракционирования биомассы и получения энергии с вибрационной машиной	321
<b>Ж.Б.Тошов, М.Т.Тоиров.</b> Sanoat korxonalarida quyosh panellari orqali elektr energiyani tejash	322
<b>И.Х.Аюбова.</b> Переход на альтернативные источники электроснабжения: диверсификация энергетической стратегии в республике узбекистан	324
<b>С.А.Набиева, Б.Р.Тиллаева.</b> Саноат корхоналарига хорижий инвестицияларни жалб қилишни ривожлантириш йўналишлари	326
<b>В.П.Иванова, В.В.Цыпкина, Д.Н.Исамухамедов, А.У.Турабеков.</b> Комбинированное использование энергоустановок на основе возобновляемых источников для электроснабжения кабельных машин	328
<b>В.В.Елистратов, М.М.Мухаммадиев.</b> Повышение надежности электроснабжения при широком внедрении ветроэлектрических станций	330
<b>В.В.Цыпкина, В.П.Иванова, У.С.Ахмадов, А.А.Иванов.</b> Возобновляемые источники энергии в системе энергоснабжения виброустановки для производства железобетонных конструкций	333
<b>О.Я.Гловацкий, Ф.Ж.Носиров, Б.Хамдамов, Н.Р.Насырова, У.Б.Хамдамов.</b> Реконструкции водоподводящих сооружений ГЭС и насосных станций	335
<b>К.Ж.Муродов, Л.А.Нематов.</b> “Транспорт воситаси харакати механик энергиясини электр энергиясига айлантириш курилмаси”, “яшил энергетика”	338





**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**  
**МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**  
**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ»**

Редактор:  
Р.А. Ситдиков

Технические редакторы:  
Н.Н.Ниезов, Б.Б.Холихматов

Издательство и оргкомитет не несет ответственности за содержание статей, входящих в сборник научных трудов международной конференции.  
Статьи опубликованы на основе текстов авторов.

Разрешено к публикации 02.09.2023 г  
Формат бумаги 60x84 1/16. Набран в гарнитуре Times New Roman.

Отпечатано на белой бумаге в офсетном стиле.

Издательский печатной лист 21,6. Тираж 50. Заказ № 57.  
Цена договорная

Издано в типографии Ташкентского государственного технического университета  
Адрес: г. Ташкент, ул. Университетская, 2

