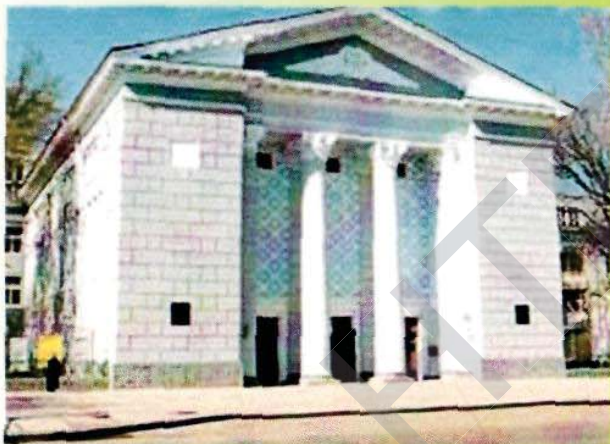




**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ



**Одеса
2015**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ОДЕСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ СОЮЗ НАУКОВИХ ТА ІНЖЕНЕРНИХ
ОБ'ЄДНАНЬ УКРАЇНИ
КОНСАЛТИНГОВА ЛАБОРАТОРІЯ «ТЕРМА»

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ

Матеріали науково-практичної конференції

12 листопада 2015 року

Одеса
2015

УДК [620.9:628.87]:334.723
ББК [620.9:628.87]:334.723
Е 61

Е 61 Енергія. Бізнес. Комфорт: матеріали науково-практичної конференції (12 листопада 2015 р.). – Одеса: ОНАХТ, 2015. – 66 с.

У збірнику подано тези доповідей науково-практичної конференції.

Збірник містить тези доповідей по енергетичному та екологічному менеджменту та аудиту (секція 1) та по енергоефективним технологіям та обладнанню (секція 2).

УДК [620.9:628.87]:334.723
ББК [620.9:628.87]:334.723

© Одеська національна академія
харчових технологій, 2015

СЕКЦІЯ 1. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ. АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА

Г.Л. Рябцев, д-р наук гос.упр., канд.техн.наук (НАГУ, Киев)

ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ МИРОВЫХ ЦЕН НА НЕФТЬ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА УКРАИНУ

Падение нефтяных котировок до минимального с 2008 года уровня поделило отраслевых экспертов на три лагеря. Представители первого из них называют происходящее «заговором против России» и частью санкций «мирового сообщества», направленных на поддержку «демократических изменений в Украине». Апологеты второго считают последние события несколько затянувшейся «краткосрочной тенденцией», которая вот-вот сменится ростом до «справедливой» (в их понимании) цены. По мнению сторонников третьего, нисходящий тренд – это всерьёз и надолго, несмотря на непрекращающиеся биржевые колебания. И хотя автор считает, что баррель по \$15 – уже не фантазия, золотых гор Украине ждать не следует.

Чтобы понять причины происходящего, необходимо знать следующее:

- с начала 2000-х цена нефти определяется притоком и оттоком спекулятивного капитала на торговые площадки (биржи);
- вместо реального товара на биржах торгуют финансовыми инструментами, объём которых в сотни раз больше объёма добываемого сырья;
- только одна сделка из ста завершается физической поставкой нефти.

Долгое время разрыв между «виртуальной» и истинной ценой нефти делал восстановление реальной экономики невозможным. Но летом 2014 года ситуация изменилась, и разница в ценах нефти для реальной экономики и крупнейших банков начала быстро сокращаться.

Необходимыми, но недостаточными условиями для этого были: наибольшая за всю историю добыча, наименьший с 1998 года спрос и максимальные за всю историю запасы сырья. Главная причина снижения – совпадение геополитических интересов двух ведущих игроков рынка: США стремятся восстановить реальную экономику за счёт низких цен на нефть, а Саудовская Аравия со своими союзниками намереваются вернуть себе утерянную в 1990-х долю рынка. Несмотря на снижение котировок со \$110 до \$50/барр., разрыв между предложением нефти и спросом на неё возрос с 1 до 3 млн барр. в сутки. Так что снижение цен на нефть, скорее всего, продолжится, поскольку его инициаторы ещё не достигли своих целей.

Возможные сценарии выглядят следующим образом:

- шоковый: снижение котировок до \$30/барр. Следствие – увеличение доли ОПЕК на мировом рынке до 40 % благодаря низкой себестоимости добычи (до \$6/барр.), сокращение экспортных доходов РФ, замораживание глубоководных и восточносибирских проектов;

энергообеспечения следует обращаться не с приходом зимы. Эффект даст только постоянно действующая система энергетического мониторинга, основой работы которой являются: «энергетический аудит – проекты и программа повышения энергетической эффективности – внедрение проектов». Далее начинается новый цикл с теми же этапами.

Литература:

1. Бурдо О.Г. Энергетический мониторинг пищевых производств – Одесса: Полиграф, 2008 – 244с.

О.Г. Бурдо (Союз научных и инженерных объединений Украины),
Ю.Н. Тасимов (Союз научных и инженерных объединений Украины)

ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕМ ГОРОДА

Опыт Европы свидетельствует о высокой рентабельности центров по оперативному мониторингу уровня энергопотребления в муниципалитете. Критерием, по которому оценивается текущая энергетическая ситуация, являются удельные затраты энергии на выпуск единицы продукции (для предприятий) и удельные затраты энергии на отопление 1 м² (для помещений). Оперативный мониторинг показателя удельного энергопотребления позволяет своевременно влиять на ситуацию и планомерно снижать затраты на энергию при гарантированном уровне комфорта в зданиях.

Представляется целесообразно создать при Городском Совете систему управления энергообеспечением бюджетных организаций г.Одессы, структура которой приведена на рис.1.



Рис.1. Структура системы энергомониторинга.

На нижнем уровне в бюджетных организациях города (школах, больницах и т.п.) учет потребленной энергии осуществляют штатными сотрудниками организации, которые прошли специальную подготовку как энергетические менеджеры. Информация передается в группу менеджеров при районных администрациях, либо прямо в ЦЭМ (центр энергетического мониторинга). ЦЭМ подчиняется непосредственно 1 лицу (для города – это городской голова, для региона – губернатор).

Оперативная информация, обработка ее в соответствии современным методикам дает возможность грамотно управлять потоками энергии в организациях города. Минимизируются риски, связанные с произволом монополистов – поставщиков энергоресурсов. Сотрудники организации привыкают к приемам

эффективного расхода энергии, к необходимости четкого учета ресурсов. Воспитывается новая философия энергопользования. Появляется возможность объективного анализа и сравнения работы различных организаций, распространения лучшей практики, материального стимулирования организаций за эффективное расходование ресурсов.

Средства, вложенные в создание ЦЭМ, быстро окупятся.

О.С.Тарахтий, (Одесский национальный политехнический университет, Одесса)
А.Н.Бундюк, (Одесский национальный политехнический университет, Одесса)

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГАЗОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ В КОГЕНЕРАЦИОННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКЕ

Сложное экономическое состояние энергетической отрасли Украины, рост цен на ввозимые энергоресурсы, а также их ограниченность требуют более экономного и рационального их использования. Принимая во внимание то, что в Украине недостаточно собственных энергоресурсов, внедрение энергоэффективных технологий является вопросом первостепенной важности.

Одним из способов повышения эффективности работы когенерационных энергетических установок является использование в них в качестве топлива несертифицированных газов: горючих газов искусственного происхождения и газов, являющихся побочным продуктом технологических производств. Это позволяет значительно снизить затраты на топливо, поскольку такие газы значительно дешевле природного или являются условно бесплатными [1,2].

Однако использование таких газов в качестве основного топлива усложняется тем, что низшая теплота сгорания этих газов может значительно изменяться и, таким образом вносить возмущения в режим работы энергетических установок [3–5]. Учитывая эти обстоятельства, существует необходимость в проведении исследований и решении научно-практической задачи усовершенствования математической модели когенерационной энергетической установки с газовой турбиной (ГТУ) в качестве теплового двигателя, которая бы позволила использовать в подобных установках несертифицированные виды газообразного топлива, как способа повышения эффективности их работы.

Для проведения анализа изменения энергетических характеристик КЭУ были выбраны такие несертифицированные газы: природный газ ($Q_p^* = 45348$ кДж/кг), шахтный метан ($Q_m^* = 40124$ кДж/кг), газ при перегонке нефти ($Q_n^* = 46528$ кДж/кг) и висбрекинг ($Q_b^* = 48069$ кДж/кг). Для этих газов низшая теплота сгорания изменяется в достаточно широком диапазоне: от 40124 кДж/кг до 48069 кДж/кг. Для выбранных газов были проведены расчеты теплового двигателя когенерационной установки, позволяющие оценить изменение энергетических характеристик работы установки (табл. 1).

Таблица 1

Результаты тепловых расчетов ГТУ

№ п/п	Вид газообразного топлива	Плотность ρ , кг/м ³	Низшая теплота сгорания, Q_n^0 , кДж/кг	Теоретически необходимое кол-во воздуха для сжигания 1 кг газа, G_n^0 , кг/кг	Расход воздуха через компрессор, G_n , кг/с	Расход топлива, $G_{топ}$, кг/с	Расход газов через турбину, G_r , кг/с	Температура газов на выходе КС, t_3 , °C
1.	Шахтный метан	0,720	40124	11,74	11,48	0,252	11,68	1114,7
2.	Природный газ	0,782	45348	15,74	11,47	0,224	11,64	1200,0
3.	Газ при перегонке нефти	1,726	46528	15,61	11,51	0,218	11,68	1219,3
4.	Висбрекинг	1,065	48069	16,36	11,52	0,212	11,68	1244,4

Из результатов расчетов видно, что с изменением низшей теплоты сгорания топлива изменяется теоретически необходимое количество воздуха G_a^0 для сжигания газа а, следовательно, расход воздуха через компрессор G_n и расхода топлива $G_{\text{топ}}$.

Также с изменением теплотворной способности топлива изменяется и температура газов на выходе из камеры сгорания (КС) t_3 (рис. 1).

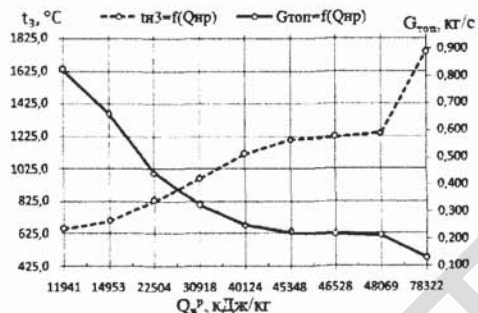


Рис. 1 – Изменение расхода топлива и температуры газов на выходе КС

Снижение температуры газов на выходе из камеры сгорания влечет за собой снижение полезной работы газовой турбины, т.к. уменьшается работа расширения газов на валу турбины, а, следовательно, и КПД всей газотурбинной установки. Повышение температуры газов выше расчетной (1200°C), вследствие увеличения теплотворной способности топлива, также недопустимо требованием жаропрочности материалов проточной части турбины.

Из всего вышесказанного следует, что при сжигании несертифицированных газов возникает необходимость в регулировании температуры газов на выходе камеры сгорания. Для стабилизации температуры газов на выходе камеры сгорания предлагается схема, представленная на рис. 2. Данная схема позволяет

поддерживать температуру рабочего тела на выходе КС за счет перераспределения потоков первичного и вторичного воздуха в камере сгорания.

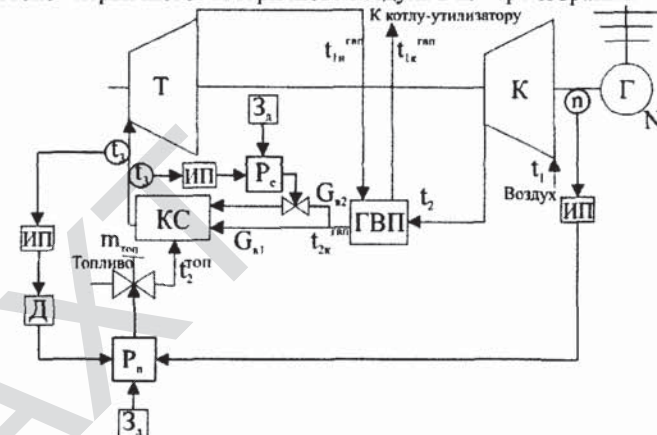


Рис. 2 – Схема стабилизации температуры газов на выходе камеры сгорания

Для проведения анализа динамических свойств предложенной схемы необходимо усовершенствовать математическую модель системы автоматического управления когенерационной энергетической установкой [6].

Проведенные исследования подтверждают возможность использования рассмотренных несертифицированных газов в качестве основного топлива КЭУ. Реализация предложенной схемы стабилизации температуры рабочего тела на выходе КС требует усовершенствования математической модели системы автоматического управления КЭУ.

Литература

1. Дякун І.Л. Энергетическая эффективность когенерационных схем шахтного энергокомплекса [Электронный ресурс] / И.Л. Дякун, И.Ю. Козарь // Геотехнічна механіка: Межвед. сб. науч. тр. – Днепропетровск: ИГТМ НАНУ. – 2013. – Вип. 110. – Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/60041>
2. Chirkov, V.G. Mini thermal power stations operating on pyrolyzed fuel [Text] / V.G. Chirkov // Thermal Engineering. – 2007. – Vol. 54, Issue 8. – P. 626 – 630. doi: [10.1134/S004060150708006X](https://doi.org/10.1134/S004060150708006X)
3. Бондаренко, А.В. Повышение эффективности горения углеводородных газов в парогенерирующих установках за счет изменения отношения топливо/воздух [Текст] : дис. ... канд. техн. Наук / А.В. Бондаренко. – Одесса., 2014. – 174 с.
4. Григорук, Д.Г. Исследование тепловой схемы перспективной ПГУ с внутрицикловой газификацией топлива [Текст] / Д.Г. Григорук, А.В. Туркин // Теплоэнергетика. – 2010. – №2. – С. 30 – 32.
5. Бундюк, А.Н. О повышении качества управления мощностью ПГУ когенерационной энергетической установкой [Текст] / А.Н. Бундюк, О.С. Тарахтий // I всеукр. науч.-техніч. конф., 25 – 29 трав. 2015 р.: доп. – Красноармійськ: ДонНТУ, 2015. – С. 444 – 447.

В.М. Бандура, канд..техн. наук, доцент (Вінницький національний аграрний університет, Вінниця)

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БАЛАНС ОЛІЙНО-ЖИРОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Ефективність використання енергії характеризується динамікою відповідних показників. Для того, щоб оцінити ефективність споживання енергоресурсів на підприємстві, необхідно, насамперед, визначити фактори, що будуть впливати на зміну цього споживання.

Всі фактори, що визначають рівень розвитку енергоспоживання поділяються на зовнішні і внутрішні по відношенню до промислового підприємства. Класифікацію факторів наведено в таблиці 1. Особливістю цієї класифікації є те, що наведені в ній фактори не розподіляються за впливом споживання різних видів енергії [1].

Серед внутрішніх факторів, які прямо впливають на обсяг споживання енергії, особливої уваги заслуговує зміна обсягу виробництва окремих видів продукції. При збільшенні кількості виробленої продукції частіше усього збільшується і кількість спожитих енергоресурсів. Однак, це характерно не для усіх випадків.

Вплив даного фактора не можна розглядати окремо від фактора «структура виробленої продукції». При збільшенні виробництва менш енергомісткої продукції величина основного показника споживання енергії – енергомісткості – зменшиться, а при значних структурних змінах може зменшитися і кількість споживаних енергоресурсів.

Наступним внутрішнім фактором, що здійснює значний вплив на обсяг споживання енергії є структура споживаних енергоносіїв. Тут найбільш важливе значення має їх ефективність, що залежить, насамперед, від якості енергії. При поліпшенні якості енергоресурсів зменшується кількість відходів і, відповідно, зменшується загальне їх споживання. Величезне значення має і підвищення рівня використання вторинних енергетичних ресурсів.

Крім того, вплив на обсяг споживання здійснює і технічний рівень виробництва. Сюди, насамперед, потрібно віднести наявність досконалих енергозберігаючих технологій і сучасного устаткування. Зокрема, необхідно стежити за повнотою завантаження устаткування, збалансованістю потужності технологічних агрегатів і енергетичного приводу, порядку і часу проведення ремонтів устаткування.

В інфраструктурі промислового підприємства виділяють енергетичне господарство, оскільки всі основні й допоміжні виробничі процеси протікають із витратами енергії. Тому основне завдання організації енергетичного господарства полягає в надійному і безперебійному забезпеченні підприємства всіма

видами енергії, повному використанні потужності енергопристроїв та їх утриманні в справному стані, у здешевленні вартості електроенергії та її економії.

Таблиця 1

Класифікація факторів ефективності енергоспоживання та напрямків інвестицій в енергозбереження

Напрямки енергозбереження		
	Комплексні	Часткові
Внутрішні	Підвищення технічного рівня виробництва	<ul style="list-style-type: none"> - впровадження нової енергозберігаючої техніки; - впровадження нових енергозберігаючих технологій; - удосконалення діючої техніки й технологій; - поліпшення якості енергоресурсів, вибір параметрів енергоносіїв; - впровадження ефективних енергоносіїв
	Удосконалення організації використання енергоресурсів	<ul style="list-style-type: none"> - оптимізація структури споживаних енергоресурсів; - оптимальний розподіл енергетичних навантажень; - використання вторинних енергетичних ресурсів; - удосконалення нормування, обліку й контролю за витратами енергії; - удосконалення системи економічного стимулювання раціонального використання енергії
	Удосконалення організації виробництва і праці	<ul style="list-style-type: none"> - поліпшення організації й структури виробництва; - максимальне завантаження енергоспоживаючого устаткування; - зміна обсягу виробництва окремих видів продукції; - скорочення втрат і відходів; - удосконалення організації та підвищення якості ремонтів енергоспоживаючого устаткування
Зовнішні	<ul style="list-style-type: none"> - удосконалення законодавчого регулювання споживання енергії; - посилення впливу органів державного нагляду за споживанням енергії; - посилення ринкового впливу; - посилення соціального і екологічного значення економії енергії 	

Загальну схему енергоспоживання складають у вигляді енергетичного балансу, який являє собою систему взаємопов'язаних показників, що характеризують потребу підприємства у різних видах енергії, а також джерела її покриття.

У ВАТ «Віолія» використовуються первинні види енергії, які закуповуються в місцевих енергопостачальних організаціях у вигляді електроенергії, природного газу, води питної і технічної, розчинника. Для оцінки паливо-енергетичного забезпечення на підприємстві, що проводився за даними 2010 року складемо частку сумарних витрат на кожний вид енергоресурсу.

Аналіз дохідної і витратної частин енергобалансу дозволяє намітити найбільш раціональні шляхи виробництва, отримання і споживання палива і енергії, а також є основою для розробки заходів із виявлення внутрішньовиробничих резервів з метою їх використання в народногосподарському обороті.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ. АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА

Г. Л. Рябцев <i>ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ МИРОВЫХ ЦЕН НА НЕФТЬ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА УКРАИНУ</i>	3
С.Г. Терзиев, Ю.О. Левтринская <i>ПРОГНОЗ СТРУКТУРЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ В МИРЕ ДО 2040г</i>	5
О.Г. Бурдо, Е.Е.Туровцева, <i>ОПЫТ ДАНИИ И ШВЕЦИИ В МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ</i>	7
О.Г. Бурдо, <i>ДОСВІД НІМЕЧЧИНИ В СТВОРЕНІ СИСТЕМИ МУНІЦИПАЛЬНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО МОНІТОРИНГУ</i>	8
О.Г. Бурдо, <i>ОПЫТ ВЫХОДА ИЗ ПЕРВОЙ ВОЛНЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КРИЗИСА В ЕВРОПЕ</i>	9
С.Г. Терзиев <i>АСПЕКТЫ ГЛОБАЛЬНОЙ ПРОГНОЗНОЙ МОДЕЛИ «РИМСКОГО КЛУБА»</i>	10
С.Г. Терзиев, <i>ОБОСТРЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ</i>	11
В.Я. Керш, <i>ТЕРМОМОДЕРНИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ (ПОЛЬСКИЙ ОПЫТ)</i>	12
И. Гергардт, А. Гергардт, <i>ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УКРАИНЫ: ПУТИ РЕШЕНИЯ</i>	14
О.Г. Бурдо., Ю.О. Левтринская <i>ЭТАПЫ ВЫХОДА УКРАИНЫ ИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КРИЗИСА</i>	16
О.Г. Бурдо, Ю.Н.Тасимов <i>ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕМ ГОРОДА</i>	18
О.С.Тарахтий, А.Н.Бундюк, <i>ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГАЗОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ В КОГЕНЕРАЦИОННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКЕ</i>	19
В.М. Бандура, <i>ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БАЛАНС ОЛІЙНО-ЖИРОВОГО ПІДПРИЄМСТВА</i>	22
В. П. Мординский, П.І. Светлічний, <i>МЕТОДОЛОГІЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ І ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПРОГРАМИ БЮДЖЕТНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ</i>	24
С.М. Перетяка, <i>ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ОПАЛЕННЯ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ</i>	26
С.Н. Перетяка, <i>ТОПЛИВО ИЗ ВІНОГРАДНИХ ВИЖИМОК</i>	28
Д.А. Харенко, <i>ЕНЕРГОМОНІТОРИНГ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОСТИНИЧНОГО БІЗНЕСА</i>	29
О.Г. Бурдо., <i>ЕНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО</i>	31

СЕКЦІЯ 2

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ

А. Р.Трач, Ф. А.Тришин, <i>ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ВОДОПОДГОТОВКИ</i>	33
Ю. В. Орловская, А. Р.Трач, Ф. А. Тришин <i>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ВОДОПОДГОТОВКИ</i>	34
А.П. Левицкий, А.П.Лапінська, Н.В. Хоренжий, <i>ЯК ПЕРЕТВОРИТИ ВІДХОДИ ВІНОРОБНОЇ ГАЛУЗІ У ПРИБУТКИ</i>	35
А.П. Лапінська, Н.В. Хоренжий, <i>ТВЕРДЕ БІОПАЛИВО З МАЛОПІННОЇ СІРОВНИ</i>	38
Т.А. Макаренко, Н.В. Ружицкая, <i>ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА НАТУРАЛЬНОГО САХАРОЗАМЕНИТЕЛЯ</i>	41
Д.Н. Резниченко, А. Церцейл, <i>ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКУУМ-ВЫПАРНЫХ УСТАНОВОК</i>	43
Альхари Юсеф, <i>ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА</i>	44
І.І. Яровий, <i>ВИКОРИСТАННЯ МІКРОХВИЛЬОВОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ОБ'ЄМНОГО НАГРІВУ ЩІЛЬНОГО ШАРУ РОСЛИННОЇ СІРОВИНИ</i>	45
К. С. Туровцева, <i>ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ЕФЕКТ ЗАСТОСУВАННЯ БЛОКОВОГО ВИМОРОЖУВАННЯ ДЛЯ ДЕМІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДИ</i>	48
С.Г., Терзиев, Ю.О.Левтринская, <i>ТЕХНОЛОГИИ ГЛУБОКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОФЕПРОДУКТОВ</i>	50
А.К. Бурдо, В. А. Бондар, С.А. Малашевич, <i>ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ РЯБИНЫ ЧЕРНОПЛОДНОЙ</i>	52
Стоянов П.Ф., Остапенко А.В., Яковлева О.Ю., <i>АНАЛИЗ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ГЕОТЕРМАЛЬНОГО ТЕПЛООВОГО НАСОСА ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ</i>	53
О. В. Роштабіга, М.Г. Хмельнюк, <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ КАСКАДНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПОРТОВОГО ХОЛОДИЛЬНИКА</i>	55
В.В. Трандафилов, М.Г. Хмельнюк, О.Ю. Яковлева, <i>УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ГАЗОВЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН СТИРЛИНГА</i>	56
В.О. Бедросов, А.В. Остапенко, О.Ю.Яковлева, М.Г.Хмельнюк, <i>ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ СХЕМНОЕ РЕШЕНИЕ КАСКАДНОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСА ПОВТОРНОГО СЖИЖЕНИЯ НЕФТЯНОГО ГАЗА ПРИ ИЗОТЕРМИЧЕСКОМ СПОСОБЕ ТРАНСПОРТИРОВКИ</i>	58
А.С.Садовский, О.Ю.Яковлева, О.В. Остапенко, М.Г.Хмельнюк, <i>ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ СХЕМНОЕ РЕШЕНИЕ ХОЛОДИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЯ ЖИДКОЙ ДВУОКСИ УГЛЕРОДА ДЛЯ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ГАЗОВОЗА</i>	60
М.І. Кепін, <i>АНАЛІЗ РОБОТИ КІСТОЧКОВИВИВНИХ МАШИН</i>	63