

**МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
«АРХИВАРИУС»  
СБОРНИК НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ**

**ХІІІ МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«НАУКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ»  
(20 октябрь 2016г.)**

г. Киев- 2016

© Мультидисциплинарный научный журнал «Архивариус»

УДК 082  
ББК 94.3  
ISSN: 2524-0935

Сборник публикаций мультидисциплинарного научного журнала «Архивариус» по материалам XIII международной научно-практической конференции: «Наука в современном мире» г. Киева: сборник со статьями (уровень стандарта, академический уровень). – К. : мультидисциплинарный научный журнал «Архивариус», 2016. – 168с.  
ISSN: 2524-0935

Тираж – 300 экз.

УДК 082  
ББК 94.3  
ISSN: 2524-0935

Издательство не несет ответственности за материалы, опубликованные в сборнике. Все материалы поданы в авторской редакции и отображают персональную позицию участника конференции.

**Контактная информация организационного комитета конференции:**

мультидисциплинарный научный журнал «Архивариус»

*Электронная почта:* [info@archivarius.org.ua](mailto:info@archivarius.org.ua)

*Официальный сайт:* [www.archivarius.org.ua](http://www.archivarius.org.ua)

Кавиліна Г.К. ОБРАЗОТВОРЧЕ МИСТЕЦТВО В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВИХОВАТЕЛІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ДО РОБОТИ З ДІТЬМИ РІЗНОВІКОВОЇ ГРУПИ.....	58
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ**

Гарбар Л.А., Антал Т.В., Никифоренко А.О. ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ВМІСТ ХЛОРОФІЛУ В РОСЛИНАХ РПАКУ ЯРОГО....	62
Байрамбеков Ш.Б., Размахнина М.А., Соколова Г.Ф. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО САЛАТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ПОСАДКИ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	66
Зеленкова В.Н., Куркина Ю.Н. ОБРАЗЦЫ БОБОВ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ .....	69

### **СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Двойнев В.В., Винокуров А.И., Перекрест С.С. СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В МЕТОДОЛОГИИ СОСТАВЛЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО И СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ПОРТРЕТА СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	71
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Горбунов А.С. ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНДУКТОРОВ ДЛЯ НАГРЕВА ДЕТАЛЕЙ БОЛЬШОЙ ДЛИНЫ.....	78
Рогинская Л.Э., Горбунов А.С., Меднов А.А. ПРИМЕНЕНИЕ АМОРФНЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ФЕРРОМАГНИТНЫХ МОДУЛЕЙ .....	81
Тойлан Б.Е., Пернебеков С.С., Джунисбеков А.С. РАЗВИТИЕ ЛОГИСТИКИ В АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ.....	85
Свердлова А.Д., Запорожец А.А., Редько А.А. РАЗРАБОТКА МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	89

### **ФИЗИКО-МАТЕМАТ НАУКИ**

Атнагулов А.И. ОБ ОЦЕНКЕ ВТОРОЙ ПОПРАВКИ ТЕОРИИ ВОЗМУЩЕНИЙ ДЛЯ ОПЕРАТОРА ЛАПЛАСА-БЕЛЬТРАМИ, ВОЗМУЩЁННОГО УМНОЖЕНИЕМ НА ФУНКЦИЮ... 95	95
Блажевич С.В., Носков А.В., Лигидов А.З. ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПУЧКА В ОКОЛОКАТОДНОЙ ОБЛАСТИ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИНЖЕКТОРА.....	98

### **ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И СПОРТ**

Омельянчик-Зюркалова О.А., Салямин Ю.Н. «УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕУЛЬТАТОВ СОРЕВНОВАНИЙ ДУВОЧЕК 9-11 ЛЕТ В СПОРТИВНОЙ ГИМНАСТИКЕ СПОСОБОМИ ХОРЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ».....	102
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

### **ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Весельская Г.С., Тюфкий Е.С. СЕМАНТИКО-СИНТАКСИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ СОЮЗОВ В ФРЕЙМАХ СОВРЕМЕННОЙ УКРАИНСКОЙ РЕКЛАМЫ УСЛУГ .....	108
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

### Литература:

1. Анисимов А.П. Экономика, планирование и анализ деятельности автотранспортных предприятий / А.П.Анисимов, В.К.Юфин. – М.: Транспорт, 1998. – 245 с.
2. Вельможин А.В. Грузовые автомобильные перевозки: Учеб. для вузов / А.В.Вельможин, В.А.Гудков, Л.Б.Миротин. – 2-е изд., стер. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 560 с.
3. Курганов В.М. Логистика: Управление автомобильными перевозками: практический опыт. – М.: Изд. Книжный мир, 2007. – 448 с.

### РАЗРАБОТКА МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**Свердлова Анастасия Дмитриевна**

*аспирантка Института технической теплофизики НАН Украины  
03057, Украина, г. Киев, ул. Желябова, 2а*

**Запорожец Артур Александрович**

*научный сотрудник Института технической теплофизики НАН Украины  
03057, Украина, г. Киев, ул. Желябова, 2а*

**Редько Александр Александрович**

*ведущий инженер службы главного метролога Национального авиационного университета  
03058, Украина, г. Киев, просп. Космонавта Комарова, 1*

### DEVELOPING OF MULTILEVEL DIAGNOSIC SYSTEM FOR HEATING EQUIPMENT

**Anastasia Sverdlova**

*PhD student of the Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine  
03057, Ukraine, Kiev, st. Zhelyabova, 2a*

**Artur Zaporozhets**

*Researcher of the Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine  
03057, Ukraine, Kiev, st. Zhelyabova, 2a*

**Aleksander Redko**

*Leading engineer of the Chief Metrologist of the National Aviation University  
03058, Ukraine, Kyiv, ave. Komarova, 1*

### АННОТАЦИЯ

Рассмотрены основные виды источников и сигналов, которые возникают в процессе эксплуатации объектов теплоэнергетики. Предложено обобщенную структуру интеллектуальной распределенной многоуровневой системы мониторинга и диагностики теплотехнического оборудования, которая согласуется с принципами концепции «умных сетей» Smart Grid.

### ABSTRACT

The main types of sources and signals that occur during operation of power system are considered. Suggested the generalized structure of intellectual distributed multilevel system for monitoring and diagnostics of heating equipment, which is consistent with the principles of the Smart Grid concept.

**Ключевые слова:** диагностика, мониторинг, многоуровневая система, теплотехническое оборудование, smart grid

**Keywords:** diagnostics, monitoring, multilevel system, heat engineering equipment, smart grid

При эксплуатации теплоэнергетических установок и систем должны быть обеспечены надежность, долговечность и безопасность как системы в целом, так и оборудования, входящего в систему. Эксплуатационная надежность любого оборудования

заключается в его свойстве выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных технической документацией эксплуатационных показателей в допустимых пределах, соответствующих заданным режимам.

Обеспечение эксплуатационной надежности, долговечности и безопасности теплоэнергетического оборудования – сложная задача, которая связана с организацией достоверного контроля работы энергоустановок и с обеспечением оптимальных условий их эксплуатации. Для решения этой задачи необходимо наличие специальных систем мониторинга, что позволяют непрерывно контролировать теплотехнические процессы выработки, транспортировки и потребления теплоты; измерять основные параметры теплотехнических установок, оборудования, машин, механизмов и пр.; диагностировать и прогнозировать техническое состояние установок и их узлов.

К основным параметрам теплоэнергетического оборудования, которое диагностируется, относятся:

- общие параметры – коэффициенты экономичности, связанные с факторами технологического процесса;
- характеристики свойств металлоконструкций – твердость, ползучесть, трещиностойкость, наличие раковин, непроваров, образования окалины поверхностей нагрева;
- геометрические параметры конструкций – диаметр и толщина труб, относительные смещения отдельных узлов;
- параметры теплофизических процессов – температура зон перегревов поверхностей нагрева и паропроводов;
- параметры химических процессов – состояние воды охлаждающих сред;
- параметры шумовых процессов – появление сигналов акустической эмиссии, акустических сигналов утечки, шумы закипающей жидкости, шумы в трубопроводах и др.;
- параметры вибрации – вибрации котла, трубопроводов, вентиляторов, дымососов.

В процессе эксплуатации теплоэнергетического оборудования основную роль играют системы функционального диагностирования, источником информации в которых являются шумовые и ритмические сигналы, возникающие в результате естественного функционирования объектов [1].

Шумовые сигналы являются следствием аэродинамических, гидродинамических и трибомеханических процессов, сопровождающих работу узлов теплоэнергетического оборудования, и проявляются в виде акустического, магнитного, электрического, теплового шума или широкополосных вибраций.

Ритмичные сигналы являются результатом взаимодействия деталей в кинематических парах газовых турбин, газопоршневых двигателей, электрических машин, компрессоров и пр., и проявляются, как правило, в виде узкополосных многочастотных вибраций.

В таблице 1 приведены основные источники и виды шумовых и ритмических информационных сигналов [2].

Источники и виды шумовых и ритмических сигналов

Источники сигналов	Виды сигналов
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Котлы</li> <li>• Газовые турбины</li> <li>• Паровые котлы</li> <li>• Газопоршневые котлы</li> <li>• Электродвигатели</li> <li>• Трубопроводы котельных установок</li> <li>• Насосы, компрессоры</li> <li>• Вентиляторы</li> <li>• Трубопроводы теплосетей</li> <li>• Высоковольтное оборудование</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Флуктуации температуры</li> <li>• Аэродинамические шумы и вибрации турбин, компрессоров, электромашин</li> <li>• Гидродинамические шумы и вибрации в насосах, трубопроводах</li> <li>• Сигналы акустической эмиссии</li> <li>• Акустические сигналы утечки</li> <li>• Шумы трения-скольжения</li> <li>• Контактные шумы в коллекторно-щеточных узлах электромашин</li> <li>• Магнитные шумы электромашин</li> <li>• Магнитные шумы Баркгаузена при перемагничивании</li> <li>• Магнитострикционные шумы в трансформаторах</li> <li>• Частичные разряды в высоковольтном оборудовании</li> </ul>

Для решения задач мониторинга и диагностирования крупных теплоэнергетических систем целесообразно использовать методологию системного подхода. Одним из его основных положений является выделение в теплоэнергетической системе нескольких уровней иерархии. На рис. 1 приведена иерархическая структура теплоэнергетической системы крупного промышленного предприятия. Элементы V уровня сами по себе являются сложными установками (например, паровая турбина) и могут подвергаться дальнейшей детализации на более низкие уровни [3].

Такой подход к рассмотрению теплоэнергетической системы позволяет использовать технологию Smart Grid для диагностирования отдельных уровней

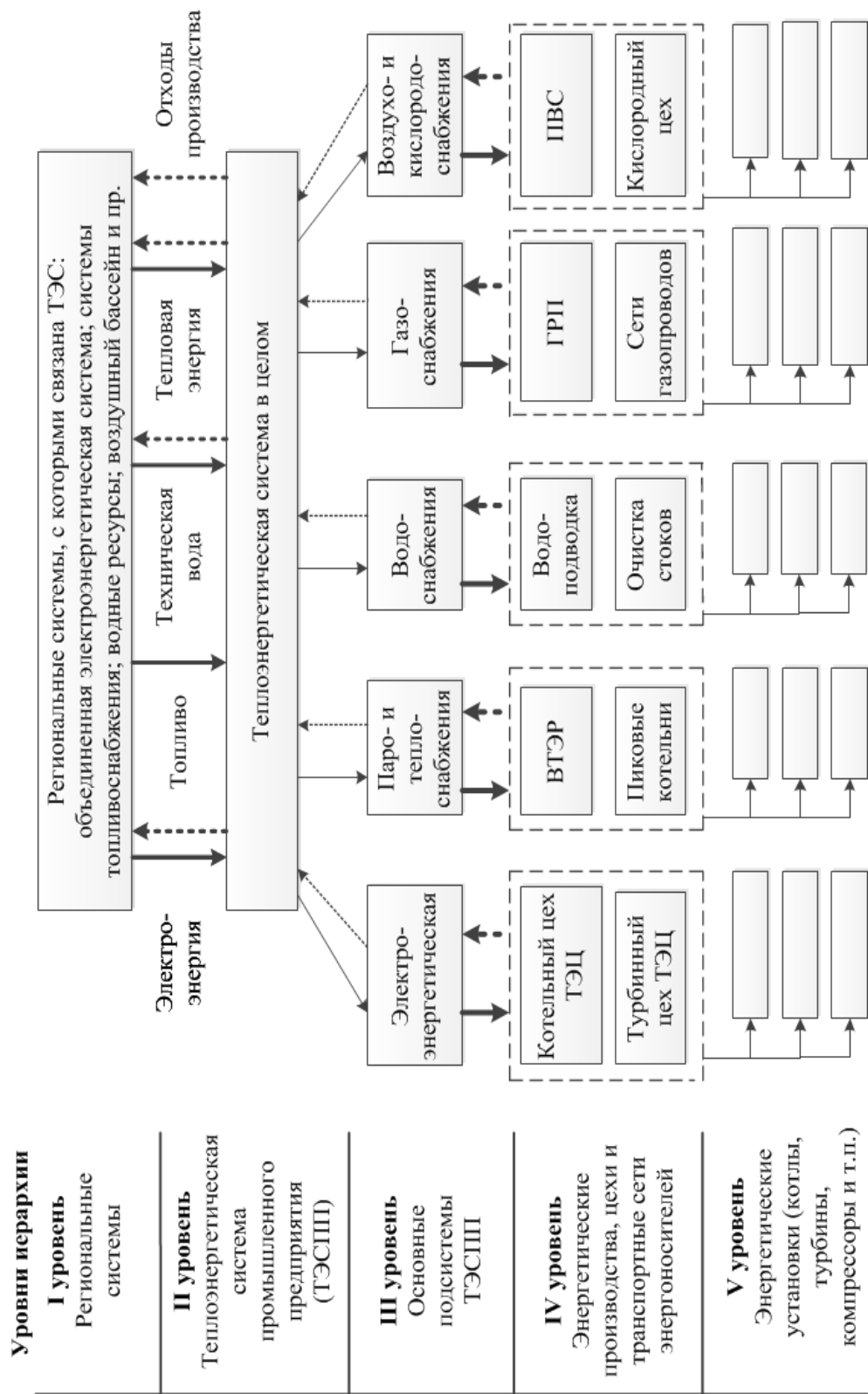


Рис. 1. Иерархическая структура теплоэнергетической системы крупного предприятия (ТЭС – тепло-энергетическая система, ТЭЦ – теплоэлектроцентр, ВТЭР – вторичные топливно-энергетические ресурсы, ГРП – газораспределители, ПВС – паровоздуховные станции)

.Ее суть состоит в мониторинге и принятия диагностических решений на каждом из отдельных иерархических уровней, что позволяет выявить, локализовать и устранить дефекты до того, как объекты диагностирования станут неисправными.

Исходя из иерархии оборудования ТЭС, система измеряет диагностические сигналы, которые несут информацию о фактическом состоянии узлов оборудования, которое диагностируется. Таким образом, в состав системы включены сенсоры тех физических величин, которые используются для диагностирования конкретно заданной системы. В зависимости от объекта диагностирования в состав системы могут входить [4]:

- термпары или терморезисторы – для измерения температуры;
- акселерометры – для измерения параметров вибраций;
- измерительные микрофоны – для определения уровня акустических шумов;
- датчики электрических величин – для измерения параметров функционирования трансформаторов;
- датчики давления – для контроля за разрежением в топке;
- датчики газов – для определения концентрации вредных веществ в дымовом тракте;
- счетчики тепловой энергии – для определения текущего режима работы тепло-технического оборудования и др.

Современные системы диагностики практически всегда строятся на основе некоторого цифрового средства вычисления (микроконтроллера, персонального компьютера, промышленной рабочей станции и т.д.). Для системы диагностирования, которая соответствует основным принципам концепции Smart Grid, это требование является обязательным, поскольку в рамках «умных сетей» обмен информацией осуществляется в цифровой форме. Таким образом, измеренные сигналы должны превращаться в цифровую форму с целью дальнейшей обработки в вычислительном ядре системы. Конечный этап обработки информации в рамках системы диагностирования – это отражение результатов пользователям. Для этого в структуру системы включаются соответствующие средства, которые, в частности должны обеспечивать авторизацию пользователей системы, разделение прав доступа, защиту информации.

Следует отметить, что в системах диагностирования сложных объектов может измеряться значительное количество диагностических сигналов, что приводит к огромному обмену информацией между компонентами системы. Для уменьшения нагрузки на каналы связи применяется принцип децентрализации вычислительных ресурсов, которые является одним из основных принципов концепции Smart Grid.

Таким образом, структуру системы диагностирования, которая разрабатывается, можно условно разделить на иерархические уровни, аналогично тому, как это было сделано выше относительно теплотехнического оборудования теплоэнергетической системы (рис. 2).



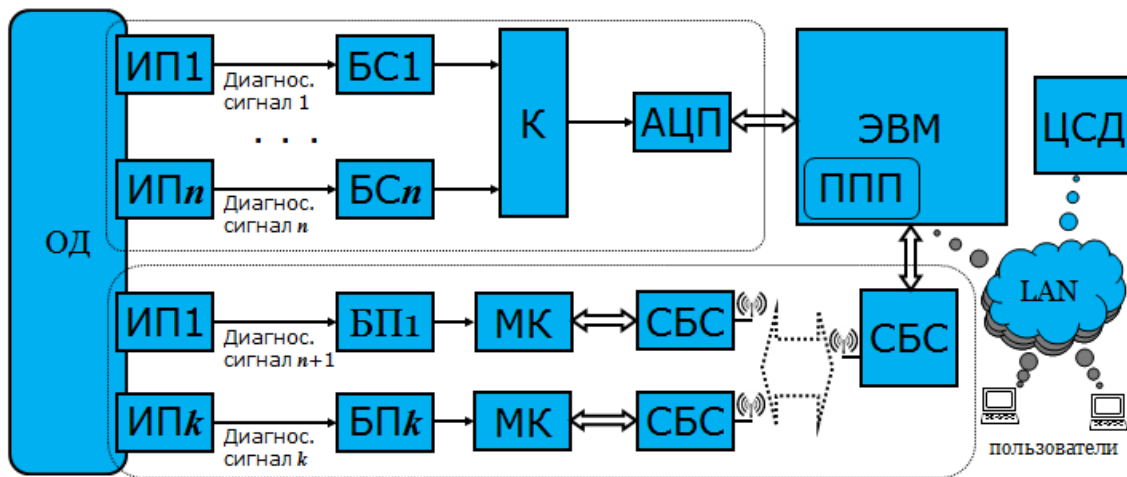


Рис. 2. Структура многоуровневой системы диагностирования теплотехнического оборудования (ОД – объект диагностики, ИП – измерительный преобразователь, БС – блок согласования, К – коммутатор, АЦП – аналогово-цифровой преобразователь, БП – блок преобразования, СБС – средства беспроводной связи, ЭВМ – электронно-вычислительная машина, ППП – пакет прикладных программ, LAN – локальная сеть для связи с ЦСД, ЦСД – центральная система диагностирования)

Учет степени критичности дефектов на этапе разработки системы дает возможность упростить ее структуру; уменьшить объемы информации, которые обрабатываются в системе и передаются между ее иерархическими уровнями; и в конечном итоге снизить стоимость системы при сохранении ее функциональности на достаточном уровне.

#### Список литературы:

1. Бабак В.П. Принципи побудови систем моніторингу в теплоенергетиці / В.П. Бабак, О.І. Красильников // Промышленная теплотехника. – 2015. – Т.37, №6. – С. 82-92.
2. Інформаційне забезпечення моніторингу об'єктів теплоенергетики: Монографія / [В. П. Бабак, С. В. Бабак, В. С. Березун та ін.]. – Київ, 2015. – 512 с.
3. Сазанов Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий: Учеб. пособ. для вузов / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. – Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 304 с.
4. Бабак В. П. Система якості горіння повітряно-паливної суміші в котлоагрегатах малої та середньої потужності / В. П. Бабак, А. О. Запорожець. // Методи та прилади контролю якості. – 2014. – Т. 33. – С. 106–114.

#### References:

1. Babak V.P., Krasilnikov O.I. Prynцыпы pobudovy system monitoryngu v teploenergetyци. Promyshlennaja teplotehnika, 2015. Vol. 37, №6. 82-92 pp. (in Ukrainian)
2. Babak V.P., Babak S.V., Beregun V.S. Informacijne zabezpechennja monitoryngu ob'ektiv teploenergetyky: Monografija. Kiev, 2015. 512 p.
3. Sazanov B.V., Sitas V.I. Teploenergeticheskie sistemy promyshlennyh predpriyatij: Ucheb. posob. dlja vuzov. Moscow, Energoatomizdat, 1990. 304 p.
4. Babak V.P., Zaporozhets A.O. Systema jakosti gorinnja povitrijano-palyvnoi' sumishi v kotloagregatah maloi' ta seredn'oi' potuzhnosti. Metody ta prylady kontrolju jakosti, 2014. Vol. 33. 106-114 pp.