

Підвищення ефективності та екологічності роботи енергетичного устаткування при різних видах палива та умовах управління навантаженням

Повышение эффективности и экологичности работы энергетического оборудования при различных видах топлива и условиях управления нагрузкой

The increasing of efficiency and economy of the operation of the energetic equipment under different kinds of fuel and conditions of the load control

- 1. Номер державної реєстрації 0116U003741;**
- 2. Науковий керівник – д.т.н., проф. Черноусенко О.Ю., Черноусенко О.Ю., Chernousenko O. J.**

3. Суть розробки, основні результати (укр.)

Науково обгрунтовані та доведені експериментальні криві повзучості і довготривалої міцності сталі 25X1M1ФА шляхом дослідження ротору енергоблоку №9 Луганської ТЕС, що відпрацював 275 тис. год. і відтворює всі процеси старіння за весь період експлуатації. Доповнено з урахуванням повзучості експериментальну криву довготривалої міцності, що обмежуються діапазоном 175 тис. год., до 375 тис. год.

На основі проведених на Трипільській ТЕС дослідних робіт визначено інженерні напрямки, що не потребують розгорнутих досліджень при поширенні рішень щодо переміщення в закритій трубопровідній системі вугільного пилу з високою концентрацією під тиском в транспортуючому агенті з вивантаженням через штатні пиловідокремлювачі.

Обгрунтовано та доведено можливість ефективної роботи пального пристрою стабілізаторного типу при мікрофакельному спалюванні альтернативних газів різного складу завдяки саморегульованості робочого процесу. Пальникові пристрої характеризуються суттєво більш широким коефіцієнтом робочого регулювання до 10 (норма 5), можливістю роботи при зміні коефіцієнту надлишку повітря від 1,02 до 10 (у традиційних аналогах від 1,02 до 1,3).

Розроблено удосконалену систему автоматичного регулювання, яка полягає у дослідженні меж змін параметрів об'єкту, при яких система з отриманим регулятором залишається робастною, що дозволяє підвищити якість роботи систем керування на базі штатних ПД-регуляторів САР ТЕС України. Вивчені основні напрямки побудови сучасних інформаційних керуючих систем, розроблена архітектура і програмно-алгоритмічне забезпечення автоматизованої інформаційної системи діагностики реального часу, що виконує функції збору і попередньої обробки сигналів від датчиків технологічних, електричних параметрів і показників стану котлоагрегату.

В результаті розробки систем автоматизації паливного обладнання створені методи та алгоритми, що забезпечують близьке до оптимального протікання процесів горіння за умов різної якості палива та змінних режимів роботи обладнання. Відомі наукові розробки орієнтовані переважно на котлоагрегати малої і середньої потужності, пропонувані підходи дозволять застосувати сучасні розробки у великій енергетиці з урахуванням нестабільності складу палива. Розроблювані системи автоматичного керування повинні забезпечити високу якість керування при зміні коефіцієнта передачі об'єкта у 2 рази, постійної часу та часу транспортного запізнення – у 1,5 рази.

(рос.)

Научно обоснованы и доказаны экспериментальные кривые ползучести и длительной прочности стали 25X1M1ФА путем исследования ротора энергоблока № 9 Луганской ТЭС, который отработал 275 тыс. ч. и воспроизводит процессы старения за весь период эксплуатации. Дополнена с учетом ползучести экспериментальная кривая длительной прочности, которая ограничивается диапазоном 175 тыс. ч., до 375 тыс. ч.

На основе проведенных на Трипольской ТЭС опытных работ определены инженерные направления работы, которые не нуждаются в широких исследованиях при

применении решений относительно перемещения в закрытой трубопроводной системе угольной пыли с высокой концентрацией под давлением в транспортирующем агенте с выгрузкой через штатные пылеотделители.

Обоснована и доказана возможность эффективной работы горелочного устройства стабилизаторного типа при микрофакельном сжигании альтернативных газов разного состава благодаря саморегулеванности рабочего процесса. Горелочные устройства характеризуются существенно более широким коэффициентом рабочего регулирования - до 10 (норма 5), возможностью работы при изменении коэффициенту избытка воздуха от 1,02 до 10 (в традиционных аналогах от 1,02 до 1,3).

Разработана усовершенствованная система автоматического регулирования, которая заключается в изучении пределов изменения параметров объекта, при которых система с полученным регулятором остается робастной. Это позволяет повысить качество работы систем управления на базе штатных ПИД - регуляторов системы автоматического регулирования на ТЭС Украины. Изучены основные направления построения современных информационных управляющих систем, разработана архитектура и программно алгоритмическое обеспечение автоматизированной информационной системы диагностики реального времени, которое выполняет функции сбора и предварительной обработки сигналов от различных датчиков.

В результате разработки систем автоматизации топливного оборудования будут созданы методы и алгоритмы, которые обеспечивают близкое к оптимальному протекание процессов горения при использовании топлива разного качества и переменных режимах работы оборудования. Известные научные разработки ориентированы преимущественно на котлоагрегаты малой и средней мощности. Предлагаемые в работе подходы позволят применить современные разработки в большой энергетике с учетом нестабильности состава топлива. Разработанные системы автоматического управления обеспечат высокое качество управления при изменении коэффициента передачи объекта в 2 раза, постоянной времени и времени транспортного запаздывания - в 1,5 раза.

(англ.)

The experimental curves of the creep and the long-term strength of 25Kh1M1FA steel have been scientifically substantiated and proved by studying of the rotor of power unit No. 9 on the Luganskaya TES which had worked 275 thousand hours and reproduced all aging processes for the entire period of operation. The experimental curve of the long-term strength is supplemented taking into account the creep, which was limited a range of 175 thousands hours, up to 375 thousands hours.

Based on the experimental work which had been carried out at the Tripoli TES, engineering directions of work have been identified that do not require extensive research when applying solutions for moving in a closed pipeline system of coal dust with high concentration under pressure in a transport agent with unloading through normally provided dust separators.

The possibility of an efficient operation of the burner device of the stabilizing type with the microfuel combustion of alternative gases of different composition due to the self-regulation of the working process was substantiated and proved. Burner devices are characterized by a significantly wider coefficient of working regulation - up to 10 (normal 5) and the ability to work when changing the excess air factor from 1.02 to 10 (in traditional analogues from 1.02 to 1.3).

The advanced automatic control system has been developed, which consists in studying the limits of the change in the parameters of the object under which the system with the received regulator remains robust. This makes it possible to improve the quality of control systems on the basis of regular PID regulators of the automatic control system at the TES of Ukraine. The main directions of construction of modern information control systems are studied, the architecture and software algorithmic support of the automated real-time information system is developed, which performs the functions of the collecting and the preliminary processing of signals from various sensors.

At the results of the development of automation systems for fuel equipment will be worked out methods and algorithms that provide for combustion that is close to optimal in the

use of fuels of different quality and variable operating modes of the equipment. Well-known scientific developments are focused mainly on boilers of a small and medium power, the proposed in the work approaches will allow to apply modern developments in large-scale power engineering which is taking into account the instability of the fuel composition. The developed systems of automatic control will ensure a high quality of control when the transmission factor of the object is changed by a factor of 2, the time constant and the time of transport delay of 1.5 times.

4. Наявність охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності – 5.

1. Патент України на корисну модель № 110788 UA. Система автоматичного регулювання топкових процесів котлів з подачею на пальники вугільного пилу високої концентрації під тиском. Кесова Л.О., Георгієв О.В., Літовкін В.В., Шелешей Т.В., Меренгер П.П., Колесніков Дата подачі заявки 28.03.2016. Дата публікації про видачу патенту 25.10.2016. Бюл. № 20. Заявник КПП ім. Ігоря Сікорського.

2. Патент України на корисну модель № 109119 UA. Спосіб видалення золи з електрофільтрів на теплових електростанціях. Кесова Л.О., Літовкін В.В., Кравчук Г.В. Дата публікації про видачу патенту 10.08.2016. Бюл. № 20/2016. Заявник КПП ім. Ігоря Сікорського.

3. Патент України на корисну модель № 201506730. Регулятор з динамічним коректором для об'єктів з часовою затримкою. Ковриго Ю.М., Бунке О.С., Новіков П.В. Дата публікації про видачу патенту 10.06.2016. Бюл. № 11/2016. Заявник: КПП ім. Ігоря Сікорського.

4. Патент України на корисну модель № 117294. Комбінований струменево - нішовий газовий пальник. Черноусенко О.Ю., Бутовський Л.С., Грановська О.О., Абдулін М.З., Сірий О.А., Мороз О.С. Дата публікації про видачу патенту 26.06.2017. Бюл. № 12/2017. Заявник: КПП ім. Ігоря Сікорського.

5. Патент України на корисну модель № 116906. Стабілізаторно - нішовий газовий пальник. Черноусенко О.Ю., Бутовський Л.С., Грановська О.О., Абдулін М.З., Сірий О.А., Мороз О.С. Дата публікації про видачу патенту 16.06.2017. Бюл. № 11/2017. Заявник: КПП ім. Ігоря Сікорського.

5. Порівняння зі світовими аналогами.

Вперше проведено експериментальне дослідження стану металу ротора зі сталі 25X1МФА з урахуванням повзучості та довготривалої міцності для елементів турбін, що відпрацювали 275 тис. год. в умовах реальної експлуатації Луганської ТЕС. Доповнено експериментальну криву довготривалої міцності, що обмежуються діапазоном 175 тис. год., з урахуванням повзучості до 375 тис. год.

– Аналогів пневматичної системи перекачування вугільного пилу між бункерами діючих котлів поки що не виявлено.

– До основних переваг розроблених пальникових пристроїв відносяться: суттєво більш широкий коефіцієнт робочого регулювання до 10 (норма 5), можливість роботи при зміні коефіцієнту надлишку повітря від 1,02 до 10 (у традиційних аналогах від 1,02 до 1,3), стала робота при зменшенні тиску повітря до 50 Па (замість 1500 у аналогів), низька чутливість до коливань тиску в магістралі, можливість формування необхідного поля температур у топковому просторі, зменшення в 1,5-2 рази витрат електроенергії привід дуттьових вентиляторів.

6. Економічна привабливість для просування на ринок

Продовжена експлуатація енергоблоків №4,5 Кураховської ТЕС на 45 тис. год, енергоблоку №1 Харківської ТЕЦ-5 на 50 тис. год., енергоблоку №9 Луганської ТЕС на 50 тис. год. Економічний ефект від впровадження 2016-2017 р.р. складає 4,512 млн. грн. річних на один блок ТЕС потужністю 200 МВт.

Забезпечена стала робота пальника при зміні коефіцієнта надлишку повітря в розширеному діапазоні від 1,02 до 10 (у традиційних пальників від 1,02 до 1,3), тиску

повітря до 500 Па (замість стандартних 1500 Па). Зменшені в 1,5 – 2 рази витрати електроенергії на привід дугтьових вентиляторів. Забезпечено можливість регулювання профілю поля температур продуктів згоряння при роботі пального пристрою в широкому діапазоні зміни режимних параметрів. Окупність затрат на установку чи модернізацію паликових пристроїв тільки за рахунок економії газу складає 1 – 1,5 роки. На підприємствах Житомиртеплокомуненерго впроваджено паликові пристрої струменево - нішового типу на водогрійних котлах КВГМ-20 та ПТВМ-20. Проведена адаптація схеми паливоподачі у відповідності до палива, що використовується. Проведені випробування на діючому обладнанні показали, що запалення факелу в палиниках відбувається при мінімальному тиску газу в палиниках (близько 1 мм. вд. ст.). Палиники надійно працюють при зміні режимів роботи в широкому діапазоні. Економічний ефект від впровадження по результатам опалювального сезону 2013-2014 р.р. складає понад 100 тис. грн. протягом опалювального періоду на одному котлі КВГМ-20.

7. Потенційні користувачі (галузі, міністерства, підприємства, організації).

Можливими користувачами результатів роботи є підприємства енергогенеруючих компаній Міністерство енергетики та вугільної промисловості України (блоки потужністю: 200 МВт – 42 блоки, 300 МВт – до 30 блоків) та промислові підприємства, що мають на своєму балансі котельні з енергетичними та промисловими паровими котлами з метою істотного збільшення терміну та покращання безпеки експлуатації обладнання. Передбачається впровадження в рамках інноваційних проектів наукового парку «Київська політехніка».

Ймовірними споживачами результатів роботи є ДТЕК «Енерго», ПАТ ДТЕК «Київенерго» та ПАТ «Центренерго», ПАТ ДТЕК «Донбасенерго», ПАТ ДТЕК «Східенерго», Національна комісія регулювання електроенергетики, ДП «Енергоринок».

Є наміри електростанцій використати результати роботи при реконструкції і модернізації за рахунок маловитратних технологій в рамках «Галузевої програми реконструкції та модернізації ТЕС України» Міністерства енергетики та вугільної промисловості.

8. Стан готовності розробки

Розроблено комплексну методологію оцінки залишкового ресурсу високотемпературних елементів парових турбін та методологічний підхід щодо продовження терміну експлуатації енергетичного обладнання парових турбін із застосуванням мало витратних технологій модернізації та управління ресурсом.

Розроблена методика розрахунку паликових пристроїв стабілізаторного типу з урахуванням вимог до довжини факелу, втрат тиску, характеристик запалювання факелу і зриву полум'я, а також визначення дожини камери, яка необхідна для вирівнювання поля температур газів.

Розроблена методика розрахунку струменево-нішових паликових пристроїв з урахуванням вимог, що висуваються до характеристик робочого процесу паликових пристроїв з метою забезпечення ефективного і екологічно-чистого спалювання палива.

Розроблено експериментальні екземпляри модульних паликових пристроїв для встановлення на об'єктах енергетики і промисловості – котлах типу ПТВМ-20, ПТВМ -50 та ін., сушилах, агломераційної печі Маріупольського металургійного комбінату.

9. Існуючі результати впровадження.

1. Проведено налагоджувальні випробування паликових пристроїв на агломераційній печі Маріупольського металургійного комбінату;

2. Паликові пристрої встановлено на котлах типу КВГМ та ПТВМ КП «Житомиртеплокомуненерго». Економічний ефект за результатами опалювального сезону на одному котлі типу КВГМ-20 КП «Житомиртеплокомуненерго» складає понад 100 тис. грн.

Впровадження паликових пристроїв струменево-нішового типу на підприємствах КП «Житомиртеплокомуненерго» Житомирської міської ради дозволило забезпечити

стали роботу котлів при зміні тиску газу та повітря в широкому діапазоні, низьку чутливість до коливань тиску компонентів, розширення коефіцієнту робочого регулювання – до 10 (норма – 5), зменшення втрат тиску повітря, що забезпечує надійний пуск і ефективну роботу пальників. Забезпечення можливості осушки футеровки котлів завдяки регулюванню температури теплоносія підвищує надійність обладнання. Економічний ефект за результатами опалювального сезону 2013-2014 р. на одному котлі типу КВГМ-20 складає понад 100 тис. грн.

3. Результати розрахунків щодо продовження ресурсу високотемпературних елементів енергетичних установок впроваджено на об'єктах ТОВ «ДТЕК Енерго» (9 станцій), ПАТ Харківська ТЕЦ-5 (турбіна Т-100-130).

Укладено госпдоговорів:

1. Госпдоговір № 969-ВЕ від 03.02.2016 р. «Технічна експертиза впливу роботи енергоблоків ТОВ «ДТЕК ЕНЕРГО» в маневреному режимі (щоденний пуск-зупинка) на аварійність, ресурс і економічність роботи». Строк дії - 01.02.16-31.03.16. Замовник ТОВ «ДТЕК Енерго». Обсяг фінансування: 120 тис. грн. Керівник – д.т.н., проф. Черноусенко О.Ю.

2. Госпдоговір № 11/07-НП від 20.07.2016. «Розрахункова оцінка продовження терміну експлуатації ротора ВТ парової турбіни Т-100/120 ст. № 1 на ПАТ «Харківська ТЕЦ-5», Строк дії - 20.07.2016-31.12.2016. Замовник ПАТ «Харківська ТЕЦ». Обсяг фінансування: 135 тис. грн. Керівник – д.т.н., проф. Черноусенко О.Ю.

3. Госпдоговір № 12/10-НП від 12.10.2016. «Проведення локального енергоаудиту ТОВ «Рівнетеплоенерго» з метою оцінки ефективності використання палива за 2015 р.». Строк дії 12.09.2016-31.12.2016. Зам. ТОВ «Рівнетеплоенерго». Обсяг фінансування: 35 тис. грн. Керівник – к.т.н., доц. Бутовський Л.С.

4. Госпдоговір № 2764-ВЭ-КуТЭС від 13.03.2017. «Визначення розрахункового ресурсу і оцінки живучості роторів та корпусних деталей турбіни блока № 4 ДТЭК КУРАХОВСКАЯ ТЭС». Строк дії 20.06.2017 р. 25.09.2017р. Замовник ТОВ «ДТЕК СХІДЕНЕРГО». Обсяг фінансування: 150 тис. грн. Керівник – д.т.н., проф. Черноусенко О.Ю.

5. Госпдоговір № 2762-ВЭ-КуТЭС від 13.03.2017. «Визначення розрахункового ресурсу і оцінки живучості роторів та корпусних деталей турбіни блока № 5 ДТЭК КУРАХОВСКАЯ ТЭС». Строк дії 10.04.2017 р. 25.08.2017р. Замовник ТОВ «ДТЕК СХІДЕНЕРГО». Обсяг фінансування: 150 тис. грн. Керівник – д.т.н., проф. Черноусенко О.Ю.

6. Госпдоговір № 16/11-НП від 16.11.2017. «Погодження рішення ЕТК про подовження ресурсу експлуатації з визначенням розрахункового ресурсу і оцінки живучості роторів та корпусних деталей турбіни блоку ст. № 9 для ДТЕК Луганська ТЕС». Строк дії 16.11.2017 р. 25.12.2017 р. Замовник ТОВ «ДТЕК СХІДЕНЕРГО». Обсяг фінансування: 150 тис. грн. Керівник – д.т.н., проф. Черноусенко О.Ю.

Всього – 740,0 тис. грн.

Результати роботи використані в учбовому процесі при розробці нових розділів: «Проблеми ефективного спалювання скидних та альтернативних паливних енергоресурсів» в учбовому курсі з дисципліни «Турбіни ТЕС та АЕС»; розділу «Засоби термодинамічного форсування парогазових турбінних установок» в учбовому курсі з дисципліни «Газотурбинні та парогазові установки», розділу «Розрахунки горіння альтернативних палив» в учбовому курсі з дисципліни «Енергозберігаючі технології ТЕС»; розділу «Моделювання і оптимізація систем керування» в учбовому курсі "Автоматичне управління теплоенергетичних установок електростанцій".

Розроблені математичні моделі та програмно-технічні комплекси використовуватимуться при підготовці фахівців з автоматизації в енергетичній галузі та створенню імітаційних стендів. Інтелектуальна система діагностики використовуватиметься для підвищення кваліфікації персоналу теплових електростанцій.

10. Форма участі інвестора (яка краща форма участі в реалізації результатів проекту інвестора: частка в проекті%, частка від прибутку%, інше)

- частка в проекті - 50%

11. Обсяг інвестицій (необхідна для результатів проекту сума інвестицій в доларах США). - 100 000 доларів США

12. Мета інвестицій (розширення бізнесу, створення нового підприємства, інше).

- підтримка науково-технічних розробок.

13. Назва підрозділу, телефон, e-mail.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (КПІ ім. Ігоря Сікорського), Теплоенергетичний факультет (ТЕФ), Кафедра теплоенергетичних установок теплових і атомних електростанцій (ТЕУ Т та АЕС), 406-80-96, e-mail: tes-kpi@ukr.net

14. Фото або декілька слайдів презентації з фото розробки в електронному вигляді (рекламного характеру).

В наявності є презентація комплексної методології оцінки залишкового ресурсу високотемпературних елементів парових турбін та продовження терміну експлуатації енергетичного обладнання ТЕС.

В наявності є презентація з описом принципу дії паликових пристроїв та ризиками впровадження на окремих об'єктах промисловості.

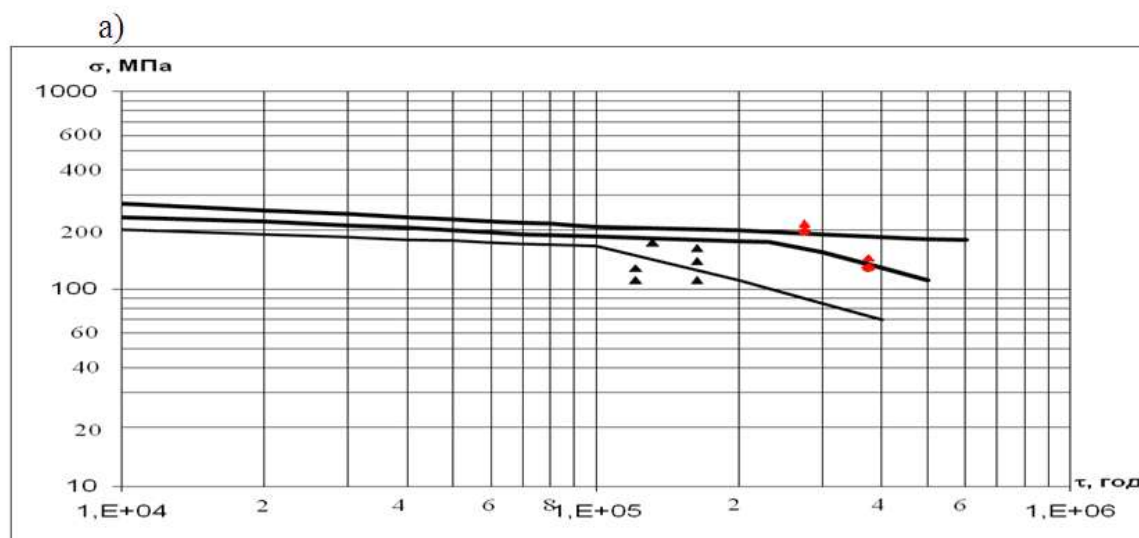
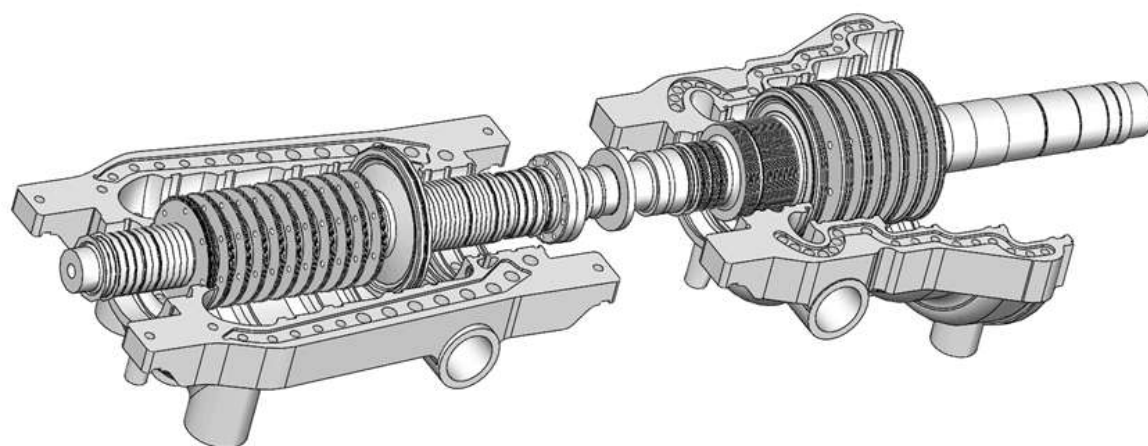


Рис. 1. Просторовий 3D-аналог роторів високого та середнього тиску турбіни

К-200-130-3 (а) та діаграма довготривалої міцності роторної сталі 25Х1М1ФА при температурі 500 °С (б) згідно проведених в роботі експериментальних досліджень для зони 2 - ●; для зони 3 - ▲



Рис. 2 – Пальниковий пристрій струменево-нішового типу потужністю 200 кВт

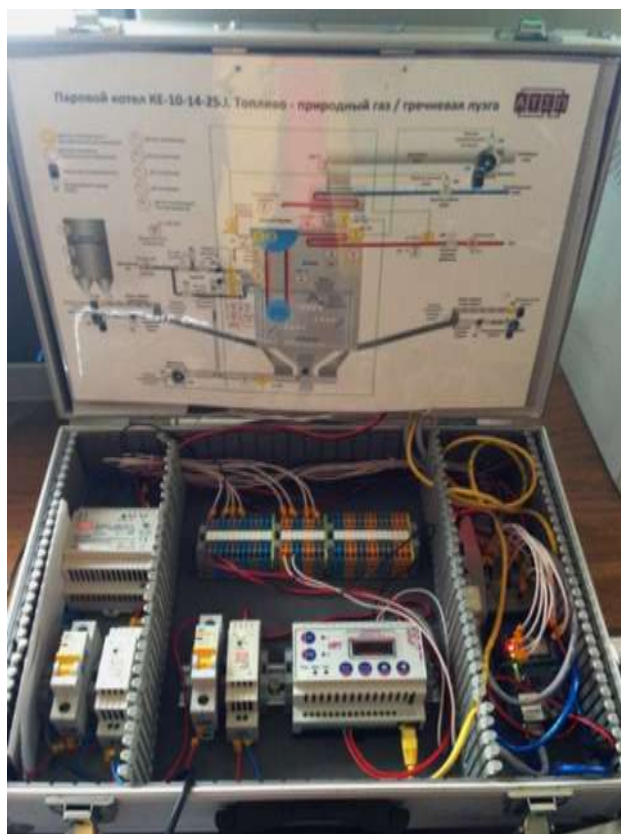


Рис. 3 – Програмно-технічний комплекс моделювання технологічного об'єкту з системою автоматичного регулювання (САР)

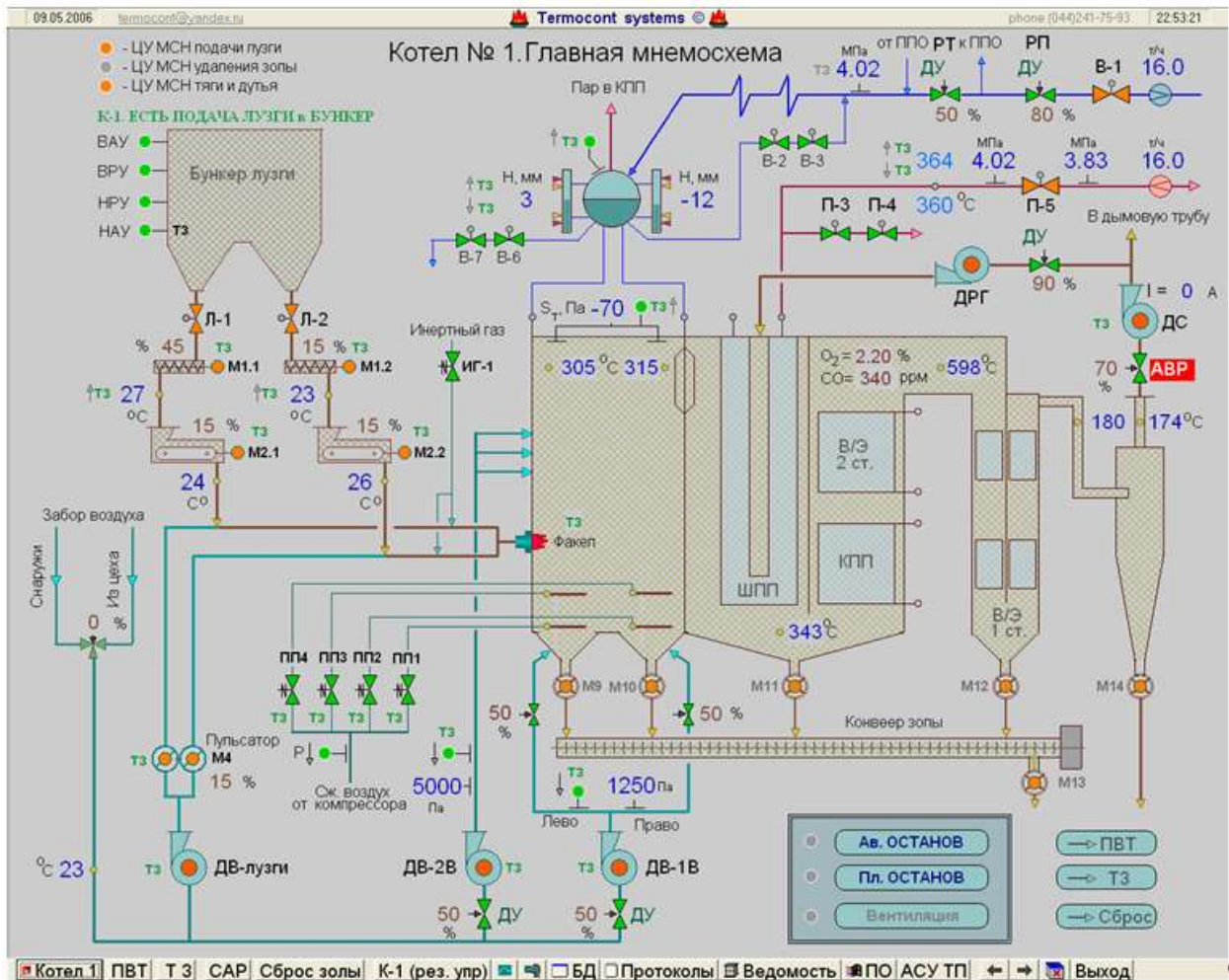


Рис. 4 – Розроблена мнемосхема парового котла Е-16-3,9-360Д

15. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання

За результатами роботи видано: 2 монографії, 1 підручник, 6 навчальних посібників з грифом ТЕФ НТУУ «КПІ»; опубліковано:

- 103 печатних роботи (51 із студ.),
- з них 39 статей (3 із студ.), в т.ч.
 - 6, що входять до міжнародних наукометричних БД (Scopus) (1 із студ.),
 - 18 - що входять до міжнародних наукометричних БД (Index Copernicus) (1 із студ.),
 - 6 у зарубіжних виданнях,
 - 9 у фахових виданнях (1 із студ.)
- 64 тези доповідей (з них 48 із студентами) на 13 міжнародних конференціях.

15.1. Учні видання з грифом НТУУ «КПІ» – 6.

1. Черноусенко О.Ю. Курс лекцій. Атомні та теплові електричні станції // Навчальний посібник з грифом ТЕФ НММ 15/16-73Е від 25.04.2016р., протокол № 10. - Електронне навчальне видання, 2016, – 391 с.

2. Методичні вказівки до лабораторних робіт «Стрічково-пружинний регулятор швидкості», автори Черноусенко О.Ю., Пешко В.А. Гриф ТЕФ НТУУ КПІ НММ № 15 /16 – 72Е; Протокол Ради ТЕФ № 10; дата отримання грифу 25.04.2016. Електронний варіант.

3. Методичні вказівки до практичних занять «Розрахунок відсіку парової турбіни», автори Черноусенко О.Ю., Пешко В.А. Гриф ТЕФ НТУУ КПІ НММ № 15 /16 – 74Е; Протокол Ради ТЕФ № 10; дата отримання грифу 25.04.2016. Електронний варіант.

4. Методичні вказівки до розрахункової роботи «Тепловий розрахунок одноступеневої парової турбіни», автори Черноусенко О.Ю., Бутовський Л.С. Грановська

О.О., Мороз О.С. Гриф ТЕФ НТУУ КПІ НММ № 15 /16 – 71Е; Протокол Ради ТЕФ № 10; дата отримання грифу 25.04.2016. Електронний варіант.

5. Черноусенко О.Ю. Основы научных исследований та інженерної творчості. Навчальний посібник для інженерних спеціальностей для студентів НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського» напряму підготовки 6.050601 Теплоенергетика (спеціальності 144 Теплоенергетика) // Черноусенко О.Ю., Чепелюк О.О., Риндюк Д.В. / Навчальний посібник з грифом НТУУ КПІ. Гриф НМУ № Е 12/13-042 від 18.10.2017 р., протокол №2-Електронне навчальне видання, 2017, – 270 с.

6. Прикладні аспекти сучасної теорії управління: навчальний посібник з дисципліни «Сучасна теорія управління» для студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського спеціальності "151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" // Ю.М. Ковриго, О.В. Степанець, Т.Г. Баган, О.С. Бунке – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2017 р. – 157 с.

15.2 Монографії – 2

1. Черноусенко О.Ю. Оценка остаточного ресурса и продление эксплуатации паровых турбин большой мощности. Часть 2. Монографія// Черноусенко О.Ю. /Харків: ФОП Бровин А.В., 2017. – 207 с. ISBN: 978-966-2445-79-4 (умов. друк. арк. 13.24), затверджено Вченою Радою НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», протокол №4 від 3.04.2017 р.

2. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами. Под общей редакцией д.т.н., проф. Кулакова Г.Т. / Г.Т. Кулаков, А.Т. Кулаков, В.В. Кравченко, Ю.М. Ковриго, И.М. Голинко и др. – Минск: Выш. шк., 2017. – 210 с. с ил. 8,75 печ. л.

15.3. Підручники – 1

1. Кулаков Г.Т., Ковриго Ю.М., Голинко І.М., Баган Т.Г., Бунке О.С. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учеб. пособие / Г.Т. Кулаков [и др]; под ред. Г.Т.Кулакова. - Минск: Вишэйшая школа, 2017. - 238 с. : ил. ISBN 978-985-06-2800-8.

15.4. Перелік наукових публікацій, доповідей на конференціях, семінарах.

15.4.1. Статті, опубліковані у базі науково-метричних даних (Scopus) – 6.

1. Olga Chernousenko. Analysis of residual operational resource of high-temperature elements in power and industrial equipment / Olga Chernousenko, Leonid Butovsky, Dmytro Rindyuk, Olena Granovska, **Oleg Moroz** // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies" - Energy-saving technologies and equipment - VOL 1, - NO 8 (85) - (2017) - pp. 20-26 ISSN (print) 1729-3774, ISSN (on-line) 1729-4061. <http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2017.92459>. **Scopus**

2. V. Peshko, O. Chernousenko, T. Nikulenkova, A. Nikulenkov. Comprehensive rotor service life study for high & intermediate pressure cylinders of high power steam turbines// Propulsion and Power Research – China: National Laboratory for Aeronautics and Astronautics, 2016 – Volume 5, Issue 4 – pp. 302-309. <http://www.journals.elsevier.com/propulsion-and-power-research> або <http://www.elsevier.com/solution/scopus/content> або <http://www.scienceedirect.com/sciense/journals/p>. **Scopus**,

3. Stepanets O. An algorithm of regulating an energy-efficient hot water system with the object model in the controller [Текст] / O. Stepanets, A. Andrasovych // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. - 2016. -№ 4/8 (82). – pp. 11-18. <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/73385>. **Scopus**

4. Рачинський А.Ю. М.К. Безродный, Н.Н. Голянд, П.А. Барабаш. Параметрические границы эффективного использования центробежной водяной форсунки в контактных утилизаторах теплоты уходящих газов // Инженерно-физический журнал. –

5. Баган Т.Г. Синтез робастного регулятора з внутрішньою моделлю для об'єктів без самовирівнювання // Східно-європейський журнал передових технологій – Харків, 2017. – Том 4 № 2 (88). – С. 27-33. Scopus

6. O.Chernousenko, D. Rindyuk, V. Peshko. Servicelife-time study for automatic stop-valve of K-200-130 turbine // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies" - Energy-saving technologies and equipment – 2017 – Volume 5/8 (89). – pp. 39-44. <http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2017.112284>. Scopus

15.4.2. Статті, опубліковані у базі науково-метричних даних (Index Copernicus) – 18.

1. Черноусенко О. Ю. Геометрическая модель и граничные условия теплообмена ротора высокого давления турбоустановки Т-100-130 ПАО «Харьковская ТЭЦ-5» [Текст] / О. Ю. Черноусенко, Бутовский Л. С., Пешко В. А., Мороз О. С (студ.) // Вісник НТУ «ХП». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Харків : НТУ «ХП», 2017. – № 11 (1233). - С.16-23. – doi: 10.20998/2078-774X.2017.11.02. Copernicus.

2. Черноусенко О. Ю. Розрахункове дослідження теплового, напружено-деформованого стану та індивідуального ресурсу трубопроводу котлоагрегату [Текст] / О. Ю. Черноусенко, Л. С. Бутовский, Д.В. Риндюк // Вісник НТУ «ХП». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Харків : НТУ «ХП», 2017. – № 8 (1230). – С. 49-56. – doi: 10.20998/2078-774 X.2017.08.07.04. Copernicus.

3. Кесова Л.О. Залежність температури відхідних газів котлів від зміни електричного навантаження ТЕЦ [Текст] / Л.О.Кесова, Т. В. Шелешей // Вісник НТУ «ХП». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Харків : НТУ «ХП», 2017. – № 11 (1233). - С. 15-21– doi: 10.20998/2078-774X.2017.11.02. Copernicus.

4. Черноусенко О. Ю. Аналіз можливості підвищення теплової потужності енергоблоків атомних електростанцій (частина 1) [Текст] / О. Ю. Черноусенко, Т. В. Нікуленкова, А. Г. Нікуленков // Вісник НТУ «ХП». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Харків : НТУ «ХП», 2017. – № 10 (1232). – Бібліогр.: 5 назв. - С. 6-12. – ISSN 2078-774X. – doi: 10.20998/2078-774X.2017.10.01. Copernicus.

5. Черноусенко О. Ю. Аналіз можливості підвищення теплової потужності енергоблоків атомних електростанцій (частина 2) [Текст] / О. Ю. Черноусенко, Т. В. Нікуленкова, А. Г. Нікуленков // Вісник НТУ «ХП». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Харків : НТУ «ХП», 2017. – № 11 (1233). – Бібліогр.: 5 назв. - С.29-36. – ISSN 2078-774X. – doi: 10.20998/2078-774X.2017. 11.04. Copernicus

6. Черноусенко О. Ю. Расчетное исследование теплового и напряженно-деформированного состояния ротора высокого давления турбины Т-100/120-130 ст. № 1 ПАО «Харьковская ТЭЦ-5» [Текст] / О. Ю. Черноусенко, В. А. Пешко // Вісник НТУ «ХП». – Харків : НТУ «ХП», 2017. – № 9 (1231). – С. 34-40. Copernicus.

7. Черноусенко О. Ю. Оценка малоциклового усталости, поврежденности и остаточного ресурса ротора высокого давления турбины Т-100/120-130 ст. № 1 ПАО «Харьковская ТЭЦ-5» [Текст] / О. Ю. Черноусенко, В. А. Пешко // Вісник НТУ «ХП». – Харків : НТУ «ХП», 2017. – № 10 (1232). – С. 29-37. Copernicus.

8. Шелешей Т. В. Методы обеспечения надежности газоотводящих трактов котлов ТЭС [Текст] / Т. В. Шелешей // Вісник НТУ «ХП». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Харків: НТУ «ХП», 2017. – № 11 (1233). – С. 45–48. – Бібліогр.: 15 назв. – ISSN 2078-774X. – doi: 10.20998/2078-774X.2017.11.07. Copernicus.

9. Губинский М. В. Повышение энергоэффективности электро-сталеплавильных процес сов путем конверсии природного газа с отходящими газами дуговой печи [Текст] / М. В.Губинский, С. М.Тимошенко, А. А.Шрайбер, И. В. Антоненц // Проблеми загальної енергетики. – 2017. – № 1 (48).– С. 60–66. Copernicus.

10. Шрайбер А.А. Метод розрахунку динаміки процесу конверсії природного газу" [Текст] / А. А.Шрайбер, И. В. Антонец // Проблеми загальної енергетики. – 2017. – № 2 (49).– С. 74–83. **Copernicus**.

11. Абдулін М. З. Дослідження гідродинаміки потоку повітря в струменевонішевій системі спалювання палива / О.А. Сірий, М.З. Абдулін, О.В. Баранюк // Вісник національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Харків: НТУ «ХПІ», Збірник наукових праць. Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. - 2016. № 9. – С. 94 – 100. ISBN: 2078-774X (Power and heat engineering and equipment), Ulrich's Periodicals Directory USA, **Index Copernicus**, РЖ ВИНТИ РАН-<http://vestnik.kpi.kharkov.ua/etpo/uk/pro-zhurnal/>.

12. Черноусенко О.Ю. Вплив роботи у маневрених режимах енергоблоків ТЕС на техніко-економічні характеристики/Черноусенко О.Ю., Бутовский Л.С., Грановская Е.А., Пешко В.А, **Мороз О.С.** // - Проблеми загальної енергетики.- 2016.- 2 (45).- С.43-52. ISSN 1562-8965.<http://www.ie-nergy.kiev.ua/>. Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA), **Index Copernicus**, Google Scholar.

13. Черноусенко, О. Ю. Влияние фланцевого соединения и возникающих в нем усилий на ресурсные показатели ЦСД турбины К-200-130 / О. Ю. Черноусенко, В. А. Пешко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 9 (1181). – С. 113–117. ISBN: 2078-774 X (Power and heat engineering and equipment) http://tes.kpi.ua/wp-content/uploads/2016/06/Пешко_фланцы.pdf. Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA), **Index Copernicus**, Google Scholar.

14. Черноусенко, О. Ю. Вплив роботи енергоблоків ТЕС в маневреному режимі на вичерпання ресурсу енергетичного обладнання /О.Ю. Черноусенко, В. А. Пешко// Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 10 (1182). – С. 6–16. ISBN: 2078-774 X (Power and heat engineering and equipment) http://tes.kpi.ua/wp-content/uploads/2016/06/Пешко_ресурс.pdf Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA), **Index Copernicus**, Google Scholar.

15. Черноусенко, О. Ю. Оцінка стану енергетичного обладнання України та інших країн [Текст] / О. Ю. Черноусенко, Т. В. Нікуленкова, А. Г. Нікуленков // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 8 (1180). – Бібліогр.: 9 назв. – ISSN 2078-774X. – doi: 10.20998/2078-774X.2016.08.03. (Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA), **Index Copernicus**, Google Scholar.).

16. Черноусенко, О. Ю. Вплив роботи енергоблоків ТЕС в маневреному режимі на надійність та аварійність енергетичного обладнання [Текст] / О. Ю. Черноусенко, В. А. Пешко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 8 (1180). – Бібліогр.: 8 назв. – ISSN 2078-774X. – doi: 10.20998/2078-774X.2016.08.14. (Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA), **Index Copernicus**, Google Scholar.).

17. Черноусенко, О. Ю. Оцінка залишкового ресурсу корпусів парових турбін АЕС [Текст] / О. Ю. Черноусенко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 8 (1180). – Бібліогр.: 7 назв. – ISSN 2078-774X. – doi: 10.20998/2078-774X.2016.08.18. (Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA), **Index Copernicus**, Google Scholar.).

18. Черноусенко, О. Ю. Етапи реалізації управління старінням елементів енергоблоків АЕС [Текст] / О. Ю. Черноусенко, Т. В. Нікуленкова, А. Г. Нікуленков // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 9 (1181). – Бібліогр.: 6 назв. – ISSN 2078-774X. – doi: 10.20998/2078-774X.2016.09.12. (Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA), **Index Copernicus**, Google Scholar.).

15.4.3. Статті, опубліковані у фахових виданнях – 9.

1. Кесова Л.О., Мороз М.В. Прогресивні способи підготовки води в теплоенергетиці // Новини енергетики. - № 4, 2016 р. - С24-30.
2. Кесова Л.А., Шелешей Т.В. Обеспечение долговечности поверхностей нагрева газозвоздушного тракта котлов ТЭС в условиях эксплуатации. // Новини енергетики, - 2016. - № 1. – С. 12-14.
3. Кравчук Г.В., Кесова Л.О. Пневматичні системи видалення золи ТЕС. // Новини енергетики, 2016. - № 2. – С. 15-17.
4. Кесова Л.О., Кравчук Г.В. Системи та технології пневматичного золовидалення ТЕС// "Енергетика: економіка, технології, екологія", 2016. - № 1.
5. Степанець О.В. Розробка нечіткого регулятора для задачі забезпечення температурної складової комфортного мікроклімату / О.В. Степанець, А.В. Каракой // Технологический аудит и резервы производства. - 2016. -№ 1/2 (27). – С. 50-55.
6. Степанець О.В., Просяніков Д.В. Система автокорекції налаштувань ПІ-регулятора на основі нейромережевих технологій для аперіодичних об'єктів 1-го порядку // Сучасні аспекти розробки програмного забезпечення : III наук.-прак. конф. мол.вчених і фахівців з розробки програмного забезпечення, 15 квіт. 2016р. : збірник наукових праць. – 2016. – С. 122-126.
7. Степанець О.В., Андрасович А.В. Методологія розробки людино-машинного інтерфейсу з web-доступом для промислових процесів // Сучасні аспекти розробки програмного забезпечення : III наук. - практ. конф. мол. вчених і фахівців з розробки програмного забезпечення, 15 квіт. 2016 р.: збірник наукових праць. – 2016. – С.7-11.
8. Ковриго Ю.М., Саков Р.П., Бунке О.С. Аналітична модель рівня в проміжному бункері пилу парового котла ТПП-210А. Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. № 5 (102). – 2016. – с. 66.
9. Абдулин, М.З. Модернизация горелочного оборудования зажигательных горнов агломерационных машин аглофабрики ЧАО "ММК им. Ильича" /М.З. Абдулин, Б.В. Изотов, А.Е. Турбаба // Металл и литье Украины. - 2017. - № 1 (284). - С. 15-18.

15.4.4. Статті, опубліковані у зарубіжних виданнях, – 6.

1. D. Ryndyuk Research of clarification process of beer wort / D. Ryndyuk, L. Martsinkevich, M. Shpak, et al. / Journal of Food and Packaging Science, Technique and Technologies», № 10, 2016, p. 40-43.
2. Dmytro Ryndyuk, Lesya Marcinkevich, Maksim Shpak, Sergiy Udodov Influence of design features of hydrocyclone apparatus at clarification process of wort // 8 th Central European Congress on Food 2016 — Food Science for Well-being (CEFood 2016): Book of Abstracts. — 23-26 May 2016. — К.: NUFT, 2016. — p. 243.
3. Абдулін М.З., Сірий О.А. Исследование массообменных характеристик в струйно-нишевой системе сжигания топлива // Минский международный форум по тепло-и массообмену, Минск, 23-26 мая 2016. – том 1. – С. 9 – 13.
4. Stepanets O. An algorithm of regulating an energy-efficient hot water system with the object model in the controller [Текст] / O. Stepanets, A. Andrasovych // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. - 2016. - № 4/8 (82). – pp. 11-18.
5. Ковриго Ю.М. Применение метода динамической коррекции в системах регулирования инерционными технологическими объектами / Ковриго Ю.М., Бунке А.С., Новиков П.В. // Science Rise, 2016. № 1 (2) - С. 21-27.
6. Dmytro Ryndyuk, Lesya Marcinkevich, Maksim Shpak, Sergiy Udodov Influence of design features of hydrocyclone apparatus at clarification process of wort // 8 th Central European Congress on Food 2016 — Food Science for Well-being (CEFood 2016): Book of Abstracts. — 23-26 May 2016. — К.: NUFT, 2016. — p. 243.

15.4.5. Оpubліковані тези доповідей – 64 (48 із студ.).

1. Кесова Л.О., Горський В.В. Способи підвищення ефективності мереж

- теплопостачання// XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПІ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 119.
2. Кесова Л.О., Дорофій П.С. Вплив теплоенергетичних об'єктів на навколишнє середовище // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПІ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 124.
3. Шелешей Т.В., **Задорожня А.О.** Реконструкція енергоблоків ТЕС - шлях до розвитку електроенергетики // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПІ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 125.
4. Кесова Л.О., **Мороз М.В.** Мембранні методи очищення стічних вод // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПІ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 134.
5. Шелешей Т.В., **Педюра В.Ю.** Шляхи заміщення рідкого моторного палива стиснутим і скрапленим газом // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПІ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 137.
6. Кесова Л.О., **Середенко П.А.** Плазмовий пальник для безмазутного розпалювання пилувугільного котла// XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПІ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 142.
7. Шелешей Т.В., **Шадрин К.А.** Решение вопроса энергоэффективности и энергосбережения с помощью ТЭЦ // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПІ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 149.
8. Кесова Л.О., **Шевчук О.В.** Механізми стимулювання пропозиції на ринку енергії з біомаси // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПІ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 150.
9. Шелешей Т.В., **Шкута Т.Ю.** Екологічний вплив на довкілля ТЕС, ГЕС та АЕС// XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПІ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 151.
10. Риндюк Д.В., **Мельников М.С.** Установка для теплового акумулювання енергії // 82 міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті", 13–14 квітня 2016 р. – К.: НУХТ, 2016 р. – Ч. 2. – 452 с.
11. Ольга Черноусенко, Віталій Пешко, **Олег Мороз** Вплив роботи в маневреному режимі на економічність енергетичного обладнання // 82 міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті", 13–14 квітня 2016 р. – К.: НУХТ, 2016 р. – Ч. 2. – 452 с.
12. Надійність та аварійність енергетичного обладнання при роботі в маневрових режимах Ольга Черноусенко, Віталій Пешко, **Інна Беднарська** // 82 міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті", 13–14 квітня 2016 р. – К.: НУХТ, 2016 р. – Ч. 2. – 452 с.
13. Ольга Черноусенко, Віталій Пешко, **Віталій Гусаківський.** Швидкість вичерпання ресурсу енергетичного обладнання, що працює в маневреному режимі // 82 міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті", 13–14 квітня 2016 р. – К.: НУХТ, 2016 р. – Ч. 2. – 452 с.

14. Черноусенко О.Ю., **Якимчук М.О.** Моделирование теплового и напряженно-деформированного состояния автоматического стопорного клапана ЦВД // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПИ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 110.

15. Черноусенко О.Ю., **Беднарська І.С.** Граничні умови теплообміну в корпусі ЦВД турбіни К-200-130 // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПИ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 115.

16. Нікуленкова Т.В., **Вовчина Ю.О.** Оцінка технічного стану і залишкового ресурсу трубопроводів електростанцій// XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПИ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 118.

17. Черноусенко О.Ю., **Горяженко В.Ю.** Граничні умови теплообміну в корпусі ЦВД турбіни К-200-130 // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПИ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 120.

18. Черноусенко О.Ю., **Гудов М.І.** Пошкоджуваність від крутильних коливань та залишковий ресурс валопроводу турбіни К-200-130 // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПИ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 121.

19. Черноусенко О.Ю., **Дерновий Д.І.** Продовження експлуатації ротора середнього тиску парової турбіни К-300-240 з оцінкою залишкового ресурсу// XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПИ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 123.

20. Нікуленкова Т.В., **Ковальчук В.А.** Проведення контролю стану металу турбін неруйнівними методами // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПИ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 128.

21. Черноусенко О.Ю., Пешко В.А., **Беднарська І.С.** Аварійність ТЕС при роботі в маневреному режимі // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПИ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 138.

22. Черноусенко О.Ю., Пешко В.А., **Мороз О.С.** Вичерпання ресурсу обладнання енергоблоків 300 МВт при роботі в маневреному режимі // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПИ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 139.

23. Нікуленкова Т.В., **Свінцицький Д.О.** Модернізація систем контролю та управління енергоблоків Київської ТЕЦ-5 // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПИ", Київ, 19-21.04.2016. – С. 141.

24. Ковриго Ю.М., Саков Р.П. Питання моделювання роботи виконавчих механізмів і регулюючих органів // Проблеми енергоресурсозбереження в промисловому регіоні. Наука і практика: Зб. тез доповідей. - Маріуполь: ДВНЗ «ПДТУ», 2016. – С. 64-65.

25. Ковриго Ю.М., Маріяш Ю.І. Програмно-алгоритмічні засоби розробки АТК // Міжнародна науково-технічна конференція "Сучасні інформаційно-телекомунікаційні технології", м. Київ, 17-19 листопада 2016 року. – С. 3.

26. Ковриго Ю.М., **Здольник М.О.** Розробка стенду для дослідження особливостей управління системою опалення // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПИ", Київ, 19-21.04.2016. Т.2. – С. 13.

27. Ковриго Ю.М., Саков Р.П. Система автоматичного управління витратою повітря на аерацію аераційного пилиживильника з корекцією завдання по рівню в

- промбункері // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПІ", Київ, 19-21.04.2016. Т.2. – С. 18.
28. Ковриго Ю.М., Саков Р.П. Модель системи висококонцентрованої пилеподачі під тиском // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПІ", Київ, 19-21.04.2016. Т.2. – С. 19.
29. Баган Т.Г., Мулюкова А.Д. Синтез системи кондиціонування повітря з використанням предиктора методом Крстича // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПІ", Київ, 19-21.04.2016. Т.2. – С. 27.
30. Степанець О.В., **Присяніков Д.В.** Система автокорекції налаштувань пі-регулятора на основі нейромережових технологій для аперіодичних об'єктів 1-го порядку // XIV-а міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів, студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" ТЕФ, НТУУ "КПІ", Київ, 19-21.04.2016. Т.2. – С. 38.
31. Абдулин М.З. Комплексний підхід к підвищенню енергоефективності гидротермо химических процессов // XXVII міжнародна конференція Проблеми екології та експлуатації об'єктів енергетики. Місце проведення: Київ. Дата проведення: 16.06.2017.
32. Абдулін М.З., **Васильєва Н.К.** Модернізація теплоенергетики України за допомогою струменево-нішевої технології // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 96.
33. Абдулин М.З. Характеристики течения в горелочном устройстве с угловыми турбулизаторами потока // XXVII міжнародна конференція Проблеми екології та експлуатації об'єктів енергетики, Одеса, 14.06.2017.
34. Абдулин М.З. Характеристики течения топлива и окислителя в горелочных устройствах с нишевыми полостями // X міжнародна конференція "Проблеми теплофізики та теплоенергетики" Київ, 23.05.2017.
35. Абдулин М. З. Вітчизняні енергоефективні технології та аспекти їх впровадження // Міжнародна конференція: "Проблеми теплоенергетики в ЖКГ", Івано-Франківськ, 20.02.2017.
36. **Целинський М.С.** Бутовський Л.С. Спалювання твердих альтернативних палив в рухомому киплячому шарі // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 119.
37. Черноусенко О. Ю., Риндюк Д. В., Пешко В. А. Факторы повышения маневренности и увеличения остаточного ресурса высокотемпературных элементов паровых турбин // Зб. Наук. Праць. XII Міжнародна науково-практична конференція «Вугільна теплоенергетика: шляхи реконструкції та розвитку», ІВТ НАНУ Київ, 26-28.09.2017.– С.104-105. – ISBN 978-966-2760-67-5.
38. **Ардашніков А.Ю.** , Грановська О.О. Аеродинамічні характеристики струменево-нішевого пальника // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 93.
39. **Ковальчук В.А., Мороз О.С.,** Грановська О.О. Аеродинамічні характеристики стабілізаторно-нішевого пальника // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 108.
40. **Старченко О.С.,** Грановська О.О. Підвищення ефективності мікродифузійного спалювання газу за стабілізаторами в забаластованому окислювачі // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 115.

41. **Дорофій П.С.**, Кєсова Л.О. Освнення і доведення до проектних показників обладнання енергоблоку 1200 МВт // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 103.

42. **Беднарська І.С.**, Нікуленкова Т.В., Черноусенко О.Ю. Підвищення надійності парових турбін на змінних режимах // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 95.

43. **Кабанова В.В.**, Нікуленкова Т.В. Програмний комплекс для розрахунку шкідливих викидів ТЕС // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 106.

44. **Стокальський Е.Р.**, Нікуленкова Т.В. Управление ресурсом с помощью мониторинга и диагностики оборудования энергоблоков АЭС // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 116.

45. Черноусенко О. Ю., Пешко В. А. Оцінка ресурсних показників РВТ турбіни Т-100/120-130 ст. № 1 ПАТ «Харківська ТЕЦ-5» // 83 міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», Київ, 05.04.2017. – С. 206.

46. Черноусенко О. Ю., Пешко В. А., **Дерновий Д. І.** Чисельне дослідження теплового та напружено-деформованого стану ротору ВТ турбіни Т-100/120-130 ст. № 1 ПАТ "Харківська ТЕЦ-5" // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року. – С. 112.

47. Черноусенко О. Ю., Пешко В. А., **Галдінов М. В.** Малоциклова втомлюваність та ресурсні показники ротору ВТ турбіни Т-100/120-130 ст. № 1 ПАТ "Харківська ТЕЦ-5"; Автори - // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 113.

48. Риндюк Д.В., **Галдінов М.В.** Моделювання процесу однофазного горіння синтез газу // 83 міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», Київ, 05.04.2017. – С. 205.

49. Риндюк Д.В., **Галдінов М.В.**, Марцинкевич Л.В. Моделювання процесу піролізного високотемпературного розкладання сировини рослинного походження у побутових твердопаливних котлах // 83 міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», Київ, 05.04.2017. – С.204.

50. Лементар С.Ю. Риндюк Д.В., **Галдінов М.В.** Моделювання процесу горіння в теплообміннику // 83 міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», Київ, 05.04.2017.– С.203.

51. Риндюк Д.В., **Галдінов М.В.** Моделювання процесу однофазного горіння // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 98.

52. **Задорожня А.О.**, Шелешей Т.В. Модернізація хвостових поверхонь котлів - один із способів утилізації димових газів // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 104.

53. **Педюра В.Ю.**, Шелешей Т.В. Использование котлов ЦКШ для утилизации тепла дымовых газов // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 111.

54. **Тищенко Е.Д.**, Шелешей Т.В. Конденсерная технология утилизации теплоты дымовых газов на ТЭЦ // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 87.

55. Шадрин К.А. Модернизация энергоблоков ТЭС с помощью БПЭ // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року.– С. 121.

56. **Горяженко В.Ю.**, Черноусенко О.Ю. Учет поврежденности автоматического стопорного клапана (АЗК) ЦСД в процессе эксплуатации // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року. – С. 101.

57. **Марисюк Б.О.**, Сірий О.А. Газифікація як спосіб використання енергетичного потенціалу відходів// XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року. – С. 109.

58. **Мороз О.С.**, Черноусенко О.Ю. Проблеми експлуатації високотемпературних елементів енергетичного та промислового обладнання // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року. . – С. 110.

59. **Чернов С.О.**, Черноусенко О.Ю. Розподіл напружень у зварних з'єднаннях барабану парогенератора // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року. . – С. 120.

60. **Шевченко О.Р.**, Меренгер П.П. Піролітичні установки як новий шлях розвитку енергетики України // XV Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», Київ, 25-28 квітня 2017 року. . – С. 122.

61. О.Ю. Черноусенко,Л.С. Бутовський,О.О. Грановька, **О.С. Мороз**, Модельні дослідження впливу нерівномірності температури газів на термо-напружений стан елементів енергетичного та промислового обладнання // «Удосконалювання енергоустановок методами математичного і фізичного моделювання»: Матеріали XVI Міжнародної науково-технічної конференції, 10-14 вересня 2017 р., м. Харків. – Х. ПМАШ НАН України, 2017. – с.48-50.

62. О.Ю. Черноусенко. Управление остаточным ресурсом корпусов ЦВД и ЦСД турбин 200 МВт и 800 МВт.// «Удосконалювання енергоустановок методами математичного і фізичного моделювання»: Матеріали XVI Міжнародної науково-технічної конференції,10-14 вересня 2017 р., м. Харків. – Х. ПМАШ НАН України, 2017. – с.12-14.

63. О.Ю. Черноусенко Комплексная схема оценки остаточного ресурса роторов ЦВД, ЦСД и ЦНД паровой турбины мощностью 200-800 МВт // «Удосконалювання енергоустановок методами математичного і фізичного моделювання»: Матеріали XVI Міжнародної науково-технічної конференції, 10-14 вересня 2017 р., м. Харків. – Х. ПМАШ НАН України, 2017. – с.8-10.

64. Абдулін М. З., Сірий О. А., Дворцин Г. Р., Доманський О. В., Абдулін О.М. Вплив технологічних засобів зниження емісії NOx вогнетехнічними об'єктами, модернізованими на основі СНТ // XII Міжнародна науково-практична конференція «Вугільна теплоенергетика: шляхи реконструкції та розвитку», ІВТ НАНУ Київ, 26 - 27.09.2017.– С.55-58.

15.4.6. Захищено кандидатських дисертацій – 3

1. Сірий О.А., тема дисертації «Вплив параметрів струменеві - нішевої системи на робочий процес пального пристроїв» у спеціалізованій Раді з захисту дисертацій Д

26.002.09 у КПІ ім. Ігоря Сікорського. Дата захисту – 25.11.2016 р. Наук. кер. – к.т.н., доц. каф. ТЕУ Т та АЕС Абдулін М.З.

2. **Баган Т.Г.** тема дисертації «Робастне керування інерційними контурами котлоагрегату із змінними параметрами на базі внутрішньої моделі», ДК № 039869 від 13.12.16. Наук. кер. – к.т.н., проф. каф. АТЕП Ковриго Ю.М.

3. **Пешко В.А.**, тема дисертації «Управління залишковим ресурсом високотемпературних елементів парових турбін» у спеціалізованій Раді з захисту дисертацій Д 26.002.09 у КПІ ім. Ігоря Сікорського. Дата захисту – 26.09.2017 р. Наук. кер. – зав. каф. ТЕУ Т та АЕС д.т.н., проф. Черноусенко О.Ю.

15.4.7. Завершується підготовка до захисту кандидатських дисертацій - 2

1. **Меренгер П.П.** на тему „Ппульсаційні процесу в системах пило подачі котлів ТЕС». Наук. кер. – д.т.н., проф. каф. ТЕУ Т та АЕС Кесова Л.О.
Орієнтовний термін захисту – 2018 р.

2. **Шелешей Т.В.** на тему «Утилізація теплоти димових газів з метою забезпечення економічності та надійності роботи ТЕС та котельнь». Наук. кер. – д.т.н., проф. каф. ТЕУ Т та АЕС Кесова Л.О.
Орієнтовний термін захисту – 2018 р.

15.4.8. Подано до спеціалізованої ради до захисту докторських дисертацій - 1

1. **Голінко І.М.** на тему «Методи аналізу та синтезу робастих багатовимірних систем керування на прикладі установок промислового мікроклімату».
Орієнтовний термін захисту – 2018 р.

16. Надати ключові слова до розробки:

ТЕПЛОВА ЕЛЕКТРИЧНА СТАНЦІЯ, ЕНЕРГОБЛОК, ІНДИВІДУАЛЬНИЙ РЕСУРС, МАЛОЦИКЛОВА УТОМЛЕНІСТЬ, ВУГІЛЬНИЙ ПИЛ, ВИСОКА КОНЦЕНТРАЦІЯ, МІКРОФАКЕЛЬНЕ СПАЛЮВАННЯ, СТАБІЛІЗАТОР, СТРУМЕНЕВО-НІШЕВИЙ ПАЛЬНИК, РОБАСТНИЙ РЕГУЛЯТОР, СИСТЕМА КЕРУВАННЯ, СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ, ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ