

С. О. МЕНЬШИКОВ, аспірант НТУ «ХПІ»

ВНЕСОК ХАРКІВСЬКИХ УЧЕНИХ У РОЗВИТОК АТОМНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

У статті простежується розвиток атомного енергомашинобудування на території УРСР із зародження цієї галузі і до кінця 1980-х рр. Також коротко розглянуто стан справ у світовій енергетиці на сьогодні і перспективи її розвитку у майбутньому.

Ключові слова: АЕС, турбіна, «Турбоатом», Харків.

Вступ. Початок розвитку атомної енергетики в Україні припав на кінець 1960-х рр. Основі досягнення в цій галузі були зроблені на «Турбоатомі», Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» та Інституті проблем машинобудування. **Історіографія.** Історії цих установ з описанням їх досягнень і висвітленням деяких аспектів їх діяльності в турбінобудівній галузі відображені у ювілейних виданнях [1–4]. Опосередковано шлях розвитку турбінобудування і внесок в цей процес НТУ «ХПІ» відображено у науковому доробку А. О. Ларіна. Але до сих пір нема комплексного дослідження співпраці заводу з цими інститутами у питаннях створення обладнання для атомних електростанцій.

Метою цієї статті є розкрити співпрацю між цими установами у галузі атомного турбінобудування. І опираючись на науковий доробок попередників, показати важливість внеску кожного з них і у розвиток галузі, і у розвиток народного господарства країни в цілому.

У середині 1960-х рр. в УРСР став відчуватися брак енергетичних палив. В майбутньому також передбачалася їх нестача. Тому важливу роль для економіки країни мало зменшення вартості виробництва електроенергії за рахунок підвищення ККД енергоустановок. Зменшення витрати палива на одиницю виробленої енергії також зменшував і негативний вплив електростанцій на екологію, питаннями захисту якої стали приділяти більше уваги.

Ще до кінця 1970-х рр. частка видобутку електроенергії тепловими електростанціями на території УРСР складатиме близько 90 %. Тому одним з найважливіших науково-технічних напрямів стало вивчення і правильна оцінка паливно-енергетичного балансу, своєчасне вирішення завдань з розвитку видобутку палива, більш економічному його використанню і пошук нових джерел енергії.

Харків, маючи один з найбільших та передових турбінний завод, а також наукові установи для підтримки такого складного та наукомісткого виробництва зробив відчутний внесок у розвиток цієї галузі. Однак діяльність харківських вчених, на сам перед співробітників ХПІ та ППМашу, у галузі турбінобудування висвітлено не досить широко. Тому метою цієї статті є показати внесок науковців вищезазначених організацій в області турбінобудування в часи розвитку атомної енергетики.

До середини 60-х рр. ХХ ст. у конструкції парових турбін була зроблена більшість суттєвих відкриттів. Далі підвищення показників турбоагрегатів йшло переважно шляхом вдосконалення вже існуючих елементів конструкції. Переважна більшість електростанцій на території УРСР була тепловими. Встановлена потужність турбінних електростанцій на кінець 1965 р. складала 14 621 тис. кВт, з них на долю теплових електростанцій припадало 12 890 тис. кВт або 88 % (інші 12 % припадали на долю гідроелектростанцій). При цьому питома витрата умовного палива на відпущену електроенергію в УРСР в цей рік склала 422,1 г/кВт год. Це, на жаль, був один з найгірших показників серед розвинених країн. При середньому по СРСР рівню витрати умовного палива у 413 г/кВт год., у ФРН в цей же час цей показник приблизно дорівнював 400, а у США, Японії та Франції складав від 350 до 360 г/кВт год. І лише у Англії трохи перевищував наш рівень і складав 426 г/кВт год.[5, с. 46–48].

УРСР була досить густонаселеною республікою СРСР. До того ж на її території було розташовано кілька промислових центрів, таких як Донецьк, Запоріжжя, Харків, на підприємствах яких споживалась велика кількість електроенергії. А розвиток промисловості вимагав збільшення об'ємів її використання. Обмеженість паливних ресурсів України та природного газу Європейської частини Радянського Союзу викликала необхідність прискорення розробки теоретичних основ та спорудження електростанцій в центральній і західній частинах республіки з альтернативним паливному видом видобутку електроенергії. Тому нарівні з розвитком гідроенергетики, розвиток атомної енергетики повинен був стати одним зі шляхів вирішення проблеми нестачі енергетичних палив і дав би можливість збільшити об'єми споживання електроенергії, як на виробництві, так і для господарських цілей.

У доповідній записці Міністерства енергетики та електрифікації УРСР за 1968 р. про основні технічні напрямки розвитку енергетики УРСР до 1980 року зазначалося що: спорудження першої на Україні атомної електростанції – Центрально-Української (це була початкова назва Чорнобильської АЕС), необхідно почати в 1969 році з тим, щоб ввести перший агрегат потужністю 2×500 тис. кВт не пізніше 1973 року і в подальшому довести її потужність до проектної – 2 млн. кВт. Слідом за першою атомною електростанцією на Україні приступити до будівництва Південно-Української, Західно-Української та інших АЕС.

Сумарна настановна потужність атомних електростанцій до кінця 1980 р. повинна бути доведена до 10–12 млн. кВт, що дозволить забезпечити на них вироблення електроенергії в розмірі не менше 50–60 млрд. кВт годин на рік і скоротити дефіцит палива на 20 млн. тон умовного палива.

Реалізація зазначеної програми вимагає прискорення робіт з проектування атомних електростанцій, підготовці кадрів для їх будівництва та експлуатації [5, с. 15].

В цьому ж звіті говориться і про доречність інтенсифікації розвитку гідроенергетики. Подається інформація про потенційні гідроенергетичні

ресурси найбільших річок УРСР, можливості яких оцінено приблизно в 31,5 млрд. кВт г. Виконані інститутом «Гідропроект» проектно-дослідні роботи показали економічну доцільність використання цих ресурсів у розмірі 13,2–13,7 млрд. кВт г, з них на: р. Дніпро – 10 млрд. кВт г, р. Дністер – 2,7 млрд. кВт г. Для цього треба прискорити будівництво вже початих гідроелектростанцій (Київської ГЕС та ГАЕС, Канівської ГЕС) і приступити до будівництва нових – ДніпроГЕС-II, Могильов-Подільської, Уніжської і Ямпільської ГЕС [5, с. 16].

Вже у 1967 році на Харківському турбінному заводі покладено початок створенню потужних парових турбін для атомних електростанцій. Завод стає головним підприємством з проектування і виготовлення турбін для АЕС. А з 1969 року виготовляються турбіни для АЕС потужністю 220 тис. кВт, які і зараз успішно експлуатуються в Україні, Росії, Німеччині, Болгарії, Угорщині, Фінляндії [6].

ХТГЗ тісно співпрацював в ті часи з ХПІ, особливо з кафедрою турбінобудування. Завод постійно просив дати випускникам кафедри в якості тем для дипломних проектів реальні проблеми, вирішення яких було потрібне заводу для вдосконалення конструкції та виробництва турбін [7, с. 7]. Тому не дивно що і проблеми, пов'язані зі створенням турбін для АЕС, які на заводі стали активно розробляти в кінці 1960-х рр. не минули колектив кафедри. Так у 1967/1968 навчальному році групою студентів виконувався дипломний проект в якому розроблялась парова турбіна для атомних електростанцій потужністю у 200 МВт [8, с. 6–7].

Постановами ЦК КПРС і РМ СРСР від 26 листопада 1969 року та ЦК Компартії України і РМ УРСР від 20 січня 1970 року «Про створення в машинобудівній промисловості потужностей з виробництва обладнання для атомних енергетичних установок на харківських заводах: турбінному ім. С. М. Кірова і «Електроважмаш» ім. В. І. Леніна» передбачалося:

На турбінному заводі в 1970 р. закінчення розробки технічного проекту спеціалізації заводу на виробництво парових турбін для атомних електростанцій зі збільшенням їх випуску до 10 млн. кВт на рік. Для цих цілей виділяється на 1971–1975 роки 73,5 млн. руб.

За кілька років кінця 1960-х – початку 70-х рр. заводом був накопичений деякий досвід у виробництві турбін для атомних електростанцій, створено 11 типів турбін потужністю від 30 до 500 тис. кВт в одному агрегаті. У 1970 році заводом виготовлено головний зразок турбіни типу К-500-65/3000 потужністю 500 тис. кВт для Ленінградської АЕС. Також велась розробка тихохідних (на 1500 обертів) турбін для АЕС [9, с. 9–10].

У цьому ж 1970 р. розпочалось будівництво першого енергоблоку першої на Україні, трагічно відомої, – Чорнобильської атомної електростанції. За проектом потужність ЧАЕС I черги мала бути 2000 мВт. Кінцева потужність АЕС – 4000 мВт. Для першої черги АЕС передбачалося встановлення 4-х турбін типу К-500-65/3000 потужністю по 500 тис. кВт кожна, виробництва Харківського турбінного заводу ім. С. М. Кірова [10, с. 23].

Будівництво АЕС в Київській області було передбачено Постановою Ради Міністрів СРСР від 29 вересня 1966 р. № 800-555 «Про план

будівництва і введення в дію атомних електростанцій на 1966–1975 роки» з введенням в дію першої черги потужністю 1000 МВт у 1974 році і другої черги – 1000 МВт у 1975 році.

ЧАЕС повинна була забезпечити електроенергією Центральний енергетичний район. Цей район включав 27 областей Української РСР і Ростовську область РРФСР з населенням 53 млн. чол. Передбачалося, що будівництво АЕС дозволить збільшити споживання електроенергії в зазначених районах майже в 3,5 рази [11].

Із самого початку будівництва відмічалось відставання від плану виконання робіт через недотримання термінів поставок обладнання суміжними організаціями. Ввід у дію енергоблоків відбувся на три роки пізніше запланованої дати – I-й енергоблок у 1977 р., II-й – у 1978 р.

З початку 1970-х рр. у наукових колах тематика пов'язана з дослідженням та розробкою атомних електростанцій стала першочерговою та найактуальнішою у енергомашинобудуванні. Відбуваються різноманітні наукові конференції, засідання та семінари за цим напрямком [12].

Продовжується співпраця турбінного заводу з кафедрою турбінобудування ХПІ. З 1968 по 1973 р. для серії швидкохідних турбін кафедрою спільно з ХТГЗ створений уніфікований ЦНТ з високоекономічним і надійним останнім ступенем з робочою лопаткою завдовжки 1030 мм. Цей уніфікований ЦНТ був використаний у турбінах К-220-44-2, а також К-500-240-2 і К-750-65/3000, потужністю 220 МВт, 500 МВт та 750 МВт відповідно. А у 1968–1975 рр. спільно з ХТГЗ розроблений останній ступінь ЦНТ для тихохідних турбін АЕС (на 1500 обертів за хвилину) з робочою лопаткою завдовжки 1450 мм, на яку в 1976 р. видано авторське свідоцтво. При випробуваннях цього ступеня у 1975 р. на Придніпровській ГРЕС його економічність виявилась на 2,5 % вище ніж економічність ступеня фірми RATO (Франція). Цей ступінь був використаний у турбіні К-1000-60/1500 потужністю 1000 МВт, головний зразок якої був змонтований на Південно-Українській АЕС у 1980 р. Розробкою цих ступенів на кафедрі займались доктор технічних наук В. М. Пономарьов, кандидати технічних наук Л. М. Бистрицький, О. М. Слабченко, Г. А. Бондаренко та ін. Про значимість внеску кафедри турбінобудування в розвиток галузі говорить і той факт, що у 1979 р. за створення серії парових турбін одиначною потужністю 500 тис. кВт для атомних АЕС завідувачу кафедри професору Василю Максимовичу Капіносу присуджена Державна премія УРСР [1, с. 166].

Велику дослідну роботу для ХТГЗ виконувала і кафедра динаміки та міцності машин ХПІ. Маючи у своєму розпорядженні проблемну лабораторію з унікальною установкою ВРД-500 кафедра могла проводити дослідження міцності дисків і роторів турбомашин при великих швидкостях обертання (до 30 000 об/хв.) і високих температурах (до 900 °С) [13, с. 2].

На установці кафедрою проводились дослідження на замовлення різних установ і підприємств країни. За завданням турбінного заводу на розгінній установці ВРД-500 були проведені експерименти в яких була розглянута і

вирішена задача про визначення руйнуючих оборотів і часу до руйнування нагрітих дисків турбомашин, що обертаються. Отримані дані дозволили визначити вплив деяких конструктивних факторів на несучу здатність дисків турбомашин [14, с. 25].

Але в роботі над такою наукомісткою задачею були задіяні не лише ці дві кафедри. Для прискорення розробки зусилля кафедр об'єднувалися для вирішення важливих проблем. Так у розробці теми «Створення парових турбін великої потужності для атомних електростанцій» брали участь 11 кафедр. А на основі багаторічних творчих зв'язків інституту з підприємствами до 1980 р. створено 7 навчально-науково-виробничих об'єднання (ННВО) різного напрямку, які включали 43 кафедри. У рамках цього об'єднання кафедра турбінобудування по суті стала відділом Харківського турбінного заводу. Їх спільними зусиллями навіть велась перспективна розробка проекту турбіни потужністю 2 млн. кВт [1, с. 162–163].

За результатами досліджень, які були проведені в рамках співпраці між інститутом і заводом, були захищені дисертаційні роботи на здобуття наукового звання і кандидатів, і докторів технічних наук. Захищалися співробітниками як інституту так і заводу.

Так у 1972 р. у ХПІ за спеціальністю парогенераторобудування та парогазотурбінобудування В. П. Сухініним була захищена дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Науковим керівником дисертанта був видатний науковець у галузі турбінобудування академік АН УРСР Л. О. Шубенко-Шубін. Робота була виконана на Харківському турбінному заводі ім. С. М. Кірова і була присвячена питанням розрахунку, експериментального дослідження напружено-деформованого стану і конструювання довгих лопаток турбомашин. Дослідження цього питання дозволило підвищити аеродинамічні показники та надійність роботи довгих лопаток останніх ступенів турбін. А показники останніх ступенів визначають в більшій мірі максимальну одиничну потужність турбоагрегату, особливо для турбін призначених для використання на атомних електростанціях через відносно низькі початкові параметри пари [15, с. 3–4].

Наступного року за цією ж спеціальністю була захищена вже докторська дисертація Олегом Трохимовичем Ільченко. Тема дисертації «Исследование теплового состояния паровых турбин в пусковых и других переходных режимах», в якій було розроблено метод розрахункового визначення раціональних умов пусків паротурбінних установок із різних станів. Це питання більш притаманне тепловим електростанціям, але ця проблема гостріше стала саме через зростання частки видобутку електроенергії на атомних електростанціях. Через що використання теплових електростанцій зсунулось у пікову частину графіку споживання електроенергії, і як наслідок режими розгону та зупинки стали застосовуватись частіше. По результатам роботи дано ряд рекомендацій, виконання яких зменшує як час пуску, так і негативний вплив на деталі турбіни перехідних процесів, а це в свою чергу підвищує надійність агрегату та зменшує витрати [16, с. 3–4].

До роботи над проблемами атомної енергетики широко долучаються і науково-дослідні інститути. Так у переписці між Міністерством енергетики та електрифікації УРСР та Академією наук УРСР виконуючий обов'язки міністра енергетики К. І. Толкач, звертаючись до президента Академії наук Б. Є. Патона зазначає, що дефіцит енергетичних палив який намічається в УРСР висуває, як першочергове завдання розвитку енергетики республіки на найближчі десятиліття, – прискорене будівництво та освоєння експлуатації атомних електростанцій.

Одночасно зі споруджуванням Чорнобильської АЕС на Україні в найближчі роки буде розпочато спорудження ще низки великих АЕС з ядерно-енергетичними реакторами різного типу. У зв'язку з цим Міненерго УРСР вважає за доцільне залучити до наукового керівництва дослідницькими роботами з освоєння атомних електростанцій, що споруджуються в республіці, Академію Наук УРСР [17, с. 57].

Для координації досліджень по проблемі «Розробка науково-технічних проблем атомної енергетики» створюється міжреспубліканська рада. До складу цієї ради у тому числі входять і представники Інституту проблем машинобудування – директор інституту академік Підгорний А. М. і завідувач відділом академік Шубенко-Шубін Л. О., а від Харківського турбінного заводу ім. С. М. Кірова – головний конструктор парових і газових турбін к. т. н. Косяк Ю. Ф. [17, с. 69–73].

У 1973, 1977, 1980 та 1981 рр. було розпочате будівництво ще чотирьох атомних електростанцій на території УРСР.

В кінці 70-х Харківський турбінний завод продовжує нарощувати темпи економічного і виробничого зростання. Це призвело до того, що 3 січня 1980 року було прийнято історичне рішення – заснувати в Харкові центр атомного турбобудування. Саме тоді завод отримав сучасну назву – «Турбоатом».

У довідці відділу та інформації райкомів партії про нарощування виробничих потужностей і впровадження нових технологій на підприємствах за 1981 р. відмічається що основними напрямками економічного і соціального розвитку СРСР на 1981–1985 роки і на період до 1990 року намічено довести вироблення електроенергії у 1985 році до 1550–1600 млрд. кВт г. В тому числі на атомних електростанціях до 220–225 млрд. кВт г. і на гідроелектростанціях до 230–235 млрд. кВт г. Відповідно до Постанови ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР перед колективом Харківського турбінного заводу поставлено завдання забезпечити виконання проектно-конструкторських робіт та підготовку виробництва турбін для ряду важливих будівництв 11-ї п'ятирічки. Це – Запорізька, Калінінська, Волгодонська, Ігналінська, Південно-Українська, Хмельницька та інші атомні електростанцій, обладнання для яких проектується і виготовляється в дуже короткі строки (1981–1982 рр.).

Турбінний завод одночасно веде розробку і будівництво турбін і для закордонних АЕС в Лівії, Кубі та Фінляндії, будівництво яких визначено урядовими зобов'язаннями. Через досить велике навантаження по

замовленням турбін для АЕС став викликати занепокоєння стан справ у гідротурбобудуванні, бо за планом 11-ї п'ятирічки для будівництва гідравлічних і гідроакумуючих електростанцій необхідно було виготовити і поставити більше 50 гідротурбін і оборотних гідромашин (Ірганайській, Шульбінській, Байпазінській та іншим ГЕС). Планувався випуск ще 14 гідротурбін для ГЕС водогосподарських систем та експорту, а також понад 60 гідрозатворів. Значний обсяг робіт буде пов'язаний з модернізацією обладнання діючих 60 ГЕС. У 1981 р. питома вага Турбоатома у вітчизняному атомному і гідротурбобудуванні склала відповідно 80 % та 40 % [18, с. 13–15].

На виконання постанови ЦК КПРС і РМ СРСР від 03.01.1980 року «Про невідкладні заходи з нарощування виробничих потужностей з випуску парових турбін для АЕС ПО «Харківський турбінний завод ім. С. М. Кірова» рішенням бюро районного комітету партії відповідальним за будівництво турбінного заводу закріплений перший секретар райкому партії т. Черняєв Є. Ф. На 1981 рік на розвиток підприємства виділено 21850 тис. рублів капітальних вкладень. Для прискорення науково-технічного прогресу на турбінному заводі та впровадженню НТП у виробництво за участі райкому партії на початку 1980-х рр. зміцнюються зв'язки заводу з науково-дослідними та навчальними інститутами. Зокрема з такими вищими та установами міста як ХПІ, Інститут проблем машинобудування АН УРСР та ін. [18, с. 42–43].

У період з 1982 по 1985 роки харківськими турбінами були оснащені Південно-Українська, Запорізька, Балаківська і Калінінська АЕС. В цей же час освоєно виробництво парових турбін потужністю один мільйон кіловат для Запорізької, Балаківської, Ростовської АЕС.

Шлях розвитку цивільної атомної енергетики у світі був не безхмарним. Ряд аварій різного ступеня негативного впливу на довколишнє середовище, найбільшими з яких були аварії на АЕС «Селлафілд» (Англія, графство Камбрія, 1957 р.), Трі-Майл-Айленд (США, штат Пенсільванія, 1979 р.), ЧАЕС (Україна, Київська область, 1986 р.), Фукусима-1 (Японія, префектура Фукусима, 2011 р.) залишили після себе значні руйнування і забруднені території. Вони безумовно призвели до створення більш надійних систем контролю та захисту сучасних АЕС, але чи не занадто високою ціною нам дісталися ці знання? І чи можна бути впевненими що подібних аварій більше не повториться?

Але відмовитись від атомних електростанцій для нашої країни – економічно не вигідний крок. На даний момент в Україні працює чотири АЕС загальною потужністю 13 835 МВт, які виробляють майже 50 % (за різними даними від 43 до 48 %) електроенергії країни. За кількістю енергетичних реакторів Україна посідає десяте місце у світі та п'яте в Європі. Запорізька АЕС з 6 енергоблоками загальною потужністю 6000 МВт, є найбільшою в Європі. До 2030 р. заплановано побудувати 11 нових енергоблоків. Частина електроенергії йде на експорт закордон. У 2012 р. Україна експортувала 9,745

млрд. кВт год. електроенергії, що за повідомленням Державної митної служби України принесло країні 574,8 млн. доларів США.

Аварія на ЧАЕС 26 квітня 1986 р. стала найбільшою техногенною катастрофою пов'язаною з атомною енергетикою. Вона поставила під сумнів доцільність використання атомних електростанцій по всьому світі. Було призупинено або заморожено будівництво деяких АЕС. Недавня аварія на Фукусимі-1 нагадала людству про можливі наслідки такого видобутку електроенергії. Зараз є країни де законодавчо заборонено використовувати атомну енергію, в деяких введена заборона на будівництво нових АЕС, а в деяких (в тому числі і в Україні) будуються нові електростанції. Слід відмітити що за умови безаварійної роботи та ефективної системи переробки відпрацьованого ядерного палива атомна електроенергія залишається одним з найбільш екологічно чистих шляхів отримання електроенергії. Тож питання про доцільність, необхідність і безпечність використання АЕС залишається відкритим.

Висновки: отже, внесок науковців ІПМашу та ХПІ в розвиток атомного турбінобудування на території СРСР був досить відчутним. Простежуються тісні зв'язки у науково-дослідних роботах цих інститутів з проблемами з якими стикались і які вирішували турбінобудівні підприємства країни. В свою чергу така широка проблематика сприяла і розвитку наукової думки в цих наукових установах, відкриттю нових кафедр і спеціальностей, підвищенню загального рівня освіти. На даний час рівень технічного розвитку України в цій галузі в значній мірі зумовлений досягненнями науки саме тих часів. І на мою думку деякий занепад і гальмування розвитку науки в наш час, призведе до значного відставання від світового рівня науки в майбутньому. І коли це відставання стане помітним, вже досить важко буде наздогнати втрачений час.

Тому вивчення і популяризація розвитку науки і її впливу на рівень економічного розвитку країни є важливою задачею історії науки і техніки.

Список літератури: 1. *Киркач Н. Ф.* Харьковский политехнический институт 1885–1985 / отв. ред. Н. Ф. Киркач. – Х. : «Вища школа». – 1985. – 224 с. 2. *Морачковский О. К.* Инфиз: очерки истории творчества / О. К. Морачковский. – Х. : Энерго Клуб Украины. – 2005. – 372 с. 3. *Аникеев Е. Д.* «Турбоатом». 70 лет в энергетике: очерк / Е. Д. Аникеев, Е. С. Белинский и др. – Х. : АО «Трансэнерго». – 2004. – 192 с. 4. *Турбоатому – 75.* История, достижения, перспективы / В. Г. Субботин (ред.), А. А. Бугаец (ред.) и др. — Х. : Золотые страницы. – 2009. — 200 с. 5. *Центральний державний архів вищих органів влади (ЦДАВОВ)* – ф. 4786, оп. №1, спр. 1008, на 53 арк. 6. *Интернет ресурс* – <http://www.turboatom.com.ua/>. 7. *Державний архів харківської області (Держархів Харківської області)* – ФР – 1682, оп. №13, спр. 788, на 13 арк. 8. *Держархів Харківської області*, ф.Р-1682, оп. №13, спр. 2387, на 12 арк. 9. *Центральний державний архів громадських об'єднань України (ЦДАГО України)* – ф. 1, оп. №25, спр. 561, на 70 арк. 10. *ЦДАВО України* – ф. 4786, оп. №1., спр. 1419, на 25 арк. 11. *Интернет ресурс* – <http://www.chnpp.gov.ua/>. 12. *ЦДАВО України* – ф. 4786, оп. №1, спр. 1746, на 71 арк. 13. *Держархів Харківської області*, ф.Р-1682, оп. №13, спр. 1787, на 17 арк. 14. *Держархів Харківської області*, – ф.Р-1682, оп. №13, спр. 3028, на 32 арк. 15. *Сухинин В. П.* Расчетно-экспериментальное исследование напряженно-деформированного состояния длинных лопаток турбомашин и вопросы их конструирования / Виктор Павлович Сухинин. – Автореф. дис. ...

канд. техн. наук. – Харьков. – 1972. – 28 с. **16.** *Ильченко О. Т.* Исследование теплового состояния паровых турбин в пусковых и других переходных режимах / Олег Трофимович Ильченко. – Автореф. дис. ... докт. техн. наук. – Харьков. – 1973. – 40 с. **17.** *ЦДАВО* України, ф. 4786, оп. №1, спр. 1237, на 96 арк. **18.** *Держсаврхів* Харківської області, ф.Р-1682, оп. №183, спр. 203, на 67 арк.

Надійшла до редакції 11.04.2013 р.

УДК [50 (091)+62]: [008+37]

Внесок харківських вчених у розвиток атомної енергетики / С. О. Меньшиков // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Історія науки і техніки. – Х. : НТУ «ХПІ», 2013. – № 48 (1021). – С. 91–100. – Бібліогр.: 18 назв.

В статье прослеживается развитие атомного энергомашиностроения на территории УССР с зарождения этой отрасли и до конца 1980-х гг. Также кратко рассмотрено состояние дел в мировой энергетике на сегодня и перспективы ее развития в будущем.

Ключевые слова: АЭС, турбина, «Турбоатом», Харьков.

The article traces the development of the nuclear power-plant in the Ukrainian SSR with the birth of the industry until the end of 1980. Also briefly discussed the state of affairs in the world energy today and the prospects for its future development.

Keywords: plant, turbine, "Turboatom", Kharkov