

**С.О.МЕНЬШИКОВ**, асп., НТУ «ХП».

## **СПІВПРАЦЯ КАФЕДРИ ТУРБІНОБУДУВАННЯ ХПІ З ХАРКІВСЬКИМ ТУРБІННИМ ЗАВОДОМ**

Стаття присвячена проблемам турбінобудування та спільного їх вирішення кафедрою турбінобудування ХПІ та Харківського турбінного заводу. Наводяться дані про економічний ефект, отриманий від впровадженнь у виробництво розробок кафедри.

**Ключові слова:** турбінобудування, кафедра, турбінний завод, газова турбіна, науково-дослідний інститут

Енергомашинобудування – галузь яка визначає економічний потенціал країни. Кількість електроенергії, яку виробляє країна є одним з основних показників розвитку цієї країни. Для розвитку промисловості потрібна електроенергія і задача енергетики – дати необхідну для промисловості кількість електрики. По суті рівень розвитку енергомашинобудування впливає на рівень розвитку всієї промисловості країни. Тому задачі енергетики були і залишаються одними з першочергових та пріоритетних у науці.

Головним двигуном для приведення в дію генераторів на електростанціях, і отримання електроенергії ще з початку ХХ століття стала турбіна. Вона витіснила парові машини, які вже не могли задовольняти потреб енергетики. Турбінобудування визначило напрямок розвитку енергомашинобудування на багато років і в даний час турбіни є основними двигунами на електростанціях і широко використовуються в морському флоті. Саме з винаходом турбіни відбувається перехід до нової стадії розвитку електротехніки, оскільки електроенергія стала дешевою і доступною.

У 1934 році у Харкові був побудований турбогенераторний завод (ХТГЗ). Маючи один з найбільших турбінних заводів у світі, місто не могло не стати науковим центром з питань енергетики. ХТГЗ будувався за проектом американської фірми «Дженерал Електрик» і був призначений для випуску надпотужних турбогенераторів у 50, 100 і 200 тис. кіловат у одиниці [1, арк. 31, 34].

Перші турбіни, які випускав завод були ліцензійні. Та економічна безпека країни вимагала створити власні конструкції турбін, щоб не залежати від інших держав, які поставляли у СРСР застаріле обладнання, а з початком «холодної війни» поставки могли б зовсім припинитись.

© Меньшиков С. О., 2012

Енергомашинобудівна галузь і турбінобудування зокрема – дуже наукоємна галузь машинобудування. Для покращення характеристик турбін потрібні знання з металознавства, динаміки і міцності машин, автоматичного управління, треба вивчати теплові процеси які виникають у турбіні. Тому виробництво турбін вимагає знань і фахівців з різних сфер науки.

Тому одночасно із закладенням у Харкові турбогенераторного заводу у 1930 році у Харківському механіко-машинобудівному інституті (ХММІ, нині НТУ «ХПІ») створюються кілька факультетів і кафедр, серед них було багато таких, що працювали над проблемами турбінобудування. 1930 рік – створена кафедра «Динаміка і міцність машин», 1932 рік – кафедра «Металознавство та термічна обробка металів» та ін.

Але є одна кафедра створення і робота якої були спрямовані виключно для потреб турбінобудування, це унікальна кафедра «Турбінобудування», яку у 1930 році при ХММІ створив і очолив Володимир Матвійович Маковський.

Насамперед кафедра повинна була стати центром підготовки висококваліфікованих фахівців для енергомашинобудування, в першу чергу для ХТГЗ який будували швидкими темпами (перші два випуски кафедри повністю були направлені на ХТГЗ – загалом 28 чоловік) [2]. Але поступово кафедра стала і науковим центром галузі. Створена у 1933 році перша у СРСР газотурбінна лабораторія при кафедрі дозволила проводити унікальні дослідження і випробування [ 3, с. 226 ]. Ініціатором створення лабораторії і проведення на кафедрі наукових досліджень був В. М. Маковський. З пуском ХТГЗ, де Володимир Матвійович став головним консультантом від АН УРСР, починається плідна співпраця між заводом і кафедрою. Це стало можливим за рахунок того що частина колективу кафедри працювала і на заводі, а деякі – на керівних посадах, а також через те, що кафедра швидко реагувала на потреби конструкторського бюро заводу, розробляючи нові методики розрахунків для турбін [ 4, арк. 17].

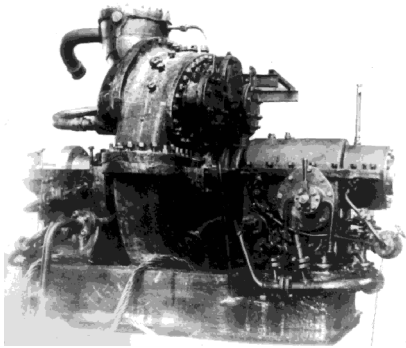


Рис. 1 Газова турбіна В. М.Маковського

Не дивлячись на скептичне ставлення широкого наукового загалу тих часів до ідеї створення газової турбіни, кафедра у 1938 році сконструювала її, а у 1940 на ХТГЗ за кресленнями кафедри була побудована перша у СРСР газова турбіна потужністю 1000 кВт. Можливість побудови економічно вигідної газової турбіни була доведена, а Володимира Матвійовича зараз вважають засновником школи газотурбінобудування СРСР.

У 1941 році, напередодні війни Володимир Матвійович помер. Новим завідувачем кафедри став Яків Ісидорович Шнеє, (очолював кафедру з 1941 по 1975 рр.).

У воєнний період кафедра була евакуйована на схід. Не дивлячись на важкі часи як для науки, так і для країни взагалі діяльність кафедри не зупинилась. За завданням керівництва країни турбіністам треба було розробити для військово-морських кораблів легкий тип двигуна і це повинна бути газова турбіна. Завдяки своїм компактним розмірам і відсутності котла така турбіна ідеально підходила для невеликих військових кораблів.

Вже у 1943 році кафедра розробила проект і виконала креслення нового газотурбінного двигуна. Після повернення до Харкова з окупації і відбудови ХТГЗ та інституту роботи над газотурбінним двигуном були продовжені і у 1955 році ХТГЗ виготовляє першу ГТУ для військово-морського флоту.

Продовжувались і роботи над ідеєю В. М. Маковського по створенню стаціонарних газових турбін. Важливим досягненням не тільки вітчизняного, але і світового газотурбобудування став пуск у 1960 році в Радянському Союзі першої високотемпературної газової турбіни потужністю 50 тис. кВт на 800° С (ГТУ-50-800), створеної при активній участі колективу кафедри. Внеском кафедри у це досягнення були наступні роботи:

- проведені досліді на плоских решітках 12 профілів;
- були завершені роботи по системі охолодження ротора ГТУ-50, які забезпечували його роботу при температурі у 800° С;
- була завершена важлива робота по розробці техноекономічних показників газотурбінних установок, для використання їх у різних областях народного господарства;
- для покращення ефекту охолодження роторів ГТУ розроблена й збудована установка для дослідів екранного охолодження ротора ГТУ-50 [5, арк. 20-22]

З відбудовою промисловості країни після Великої Вітчизняної війни кафедра турбінобудування знов починає тісно співпрацювати з підприємствами галузі. Роботи кафедри використовуються турбінною промисловістю Союзу (ХТГЗ, Ленінградським металічним заводом, Челябінським тракторним заводом, Полтавським турборемонтним заводом), а також рядом науково-дослідних інститутів і проектних організацій [6, с. 10].

Співпраця полягала не тільки в підготовці висококласних фахівців для заводів, але також і у виконанні важливих наукових досліджень, як на замовлення турбінного заводу, так і при виконанні державних замовлень. Про важливість і значущість робіт виконуваних кафедрою для підприємств галузі кажуть і суми замовлень госпдоговірних робіт.

Так, наприклад, у січні 1957 року кафедра уклала з турбінним заводом п'ять договорів на загальну суму 726 тис. карб.<sup>12</sup> [7, арк. 1]. Заводу ж у цьому році були передані наступні значні розробки кафедри:

- передано 350 креслень експериментальної повітряної турбіни;
- здано звіт по проведенню дослідів коефіцієнту розходу пароразвантажуваних отворів у дисках, робота використана у всіх машинах;
- теплова діаграма по якій ведуться всі теплові розрахунки на заводі;
- методика по розрахунку лопаток останнього ступеня турбіни великої потужності;
- програма досліджень ступенів низького тиску на дослідній турбіні ХТГЗ;
- та ще кілька робіт з переліку [7, с.5-6].

А вже у 1971 році був укладений договір між ХПІ і ХТГЗ про співдружність, строком до грудня 1973 року. За договором сторони зобов'язуються спільно проводити роботи з переліку. Всього 43 роботи з них 18 – роботи, що виконуються на засадах соц. зобов'язань; 25 – госпдоговірні роботи на суму ≈546 тис. карб [8, арк. 1,2,5].

Як вже згадувалось вище, турбінобудування – наукоємна галузь, тому силами однієї кафедри не можливо вирішити ряд питань, які ставить виробництво перед науковцями. Саме тому у 1958 році була створена базова лабораторія турбінобудування Харківського Раднаргоспу, яка входить до складу лабораторії паро- та газотурбобудування кафедри турбінобудування і є великою науковою організацією, що виконує завдання промисловості по спільним роботам пов'язаним зі створенням високоефективних газотурбінних і паротурбінних установок великої потужності.

До робіт лабораторії турбінобудування залучені науковці ряду лабораторій ХПІ: лабораторії автоматики і телемеханіки, лабораторії опору матеріалів, лабораторії технології кераміки, скла та вогнетривів, лабораторії загальної та експериментальної фізики, нарисної геометрії і графіки – 20 наукових співробітників [9, арк. 48].

У 1960 році кафедра навіть подавала запит на створення об'єднаного науково-дослідного інституту по турбінобудуванню (ОНДІТ). Кафедра пропонувала створити в місті Харкові в складі Харківського турбінного заводу (ХТГЗ) і Харківського політехнічного інституту (ХПІ) – Об'єднаний науково-дослідний, конструкторський та технологічний інститут турбінобудування (ОНДІТ) на базі конструкторських відділів, центральної заводської лабораторії та технологічних служб ХТГЗ і на базі ряду кафедр і лабораторій ХПІ.

Створюваний при ХПІ науково-дослідний інститут турбінобудування, крім кафедри турбінобудування включив би в себе і ще ряд кафедр різних

---

<sup>12</sup> Це сума до проведення грошової реформи 1961 року.

спеціалізацій, чим вирішилось би питання широкого комплексного охоплення проблем турбінобудування.

Ще більш перспективним можна уявити розвиток турбінобудування при органічному злитті науки і практики, що можна здійснити шляхом створення єдиного науково-дослідного інституту, що об'єднує кафедри і лабораторії ХПЗ з відділами і лабораторіями Харківського турбінного заводу, тобто створення об'єднаного науково-дослідного інституту турбінобудування на базі ХПЗ і ХТГЗ [10, арк. 8-10].

Рада Міністрів Української РСР на чолі з головою Кальченко Никифором Тимофійовичем розглянула питання про організацію при Харківському політехнічному інституті – науково-дослідного інституту турбінобудування з урахуванням висновків Держплану СРСР, Міністерства фінансів Союзу РСР і Державного Комітету з питань праці і заробітної плати і підтримала пропозицію кафедри про організацію науково-дослідного інституту турбінобудування при Харківському політехнічному інституті імені В. І. Леніна, про що подала запит до Ради Міністрів Союзу РСР [10, с.11-17].

Взагалі ж кафедра працювала за єдиним координаційним планом з головним інститутом (Центральний котлотурбінний інститут (ЦКТИ) – Ленінград). Згідно з планом об'єднуються роботи ХПЗ, Ленінградського технологічного інституту (ЛПІ) і Московського енергетичного інституту (МЕІ) і двох турбінних заводів (ХТГЗ і ЛМЗ) [11, арк. 17].

Кафедра турбінобудування окрім радянських заводів і наукових установ також підтримувала тісні зв'язки і взаємодіяла з науковими колами як соціалістичних так і капіталістичних країн. Співробітники кафедри часто їздили в коротко- і довгострокові відрядження в різні країни.

У 1968 р. був у річному відрядженні за контрактом на Кубі доц. Гаркуша А. В., де він брав участь в організації нової спеціальності з експлуатації парових турбін.

У 1968 р. був в 12 денному відрядженні в НДР проф. Шнее Я. І., де він ознайомився з турбінобудуванням НДР і провів ряд бесід за спеціальними науково-дослідним завданням турбінобудування [12, арк. 42-43].

У період з 12 серпня 1968 по 10 червня 1969 року в США в Канзаському державному університеті проходив 10-ти місячне наукове стажування к.т.н. Бойко А. В (нині доктор технічних наук, професор і завідувач кафедри турбінобудування). В ході стажування Анатолія Володимировича отримані цікаві розрахункові результати, що мають практичне значення при проектуванні ступенів турбомашин. Привезені науково-технічні звіти різних фірм і університетів США (всього близько 50) представляли великий інтерес для вітчизняного машинобудування та були використані турбобудівними і авіаційними заводами, науково-дослідними лабораторіями та вищими навчальними закладами, пов'язаними з проблемами турбінобудування.

Частина з цих звітів одразу ж після повернення з відрядження була передана для користування на ХТГЗ ім. С. М. Кірова. [13, арк. 45]

Досліди кафедри і впровадження цих дослідів давали не аби яку користь країні. Адже підвищення ККД турбіни, чи її надійності навіть на невеликий відсоток у масштабах країни дає величезний економічний ефект.

Так, наприклад, у 1967 році кафедра завершила розробку нового лопаткового апарату для циліндру високого тиску (ЦВТ) агрегату К-300-240, яка призводить до приросту ККД окремих ступенів до 15 %, економія по паливу в рік при використанні такого апарату складе 22 000 карбованців на 1 турбіну за рік. А за 1965-1967 роки кафедрою турбінобудування були впроваджені у виробництво вдосконалення, які дали економічний ефект на суму щонайменше 9,3 мільйонів карбованців, за той же час кафедра витратила 250 000 карбованців, тобто економія приблизно у 35 разів перевищує витрати [11, с. 15-16].

У 1968 році для підвищення економічності турбін кафедра підготувала до впровадження такі розробки:

1. Прилади для вимірювання радіальних зазорів в проточній частини газових турбін. В результаті впровадження підвищиться надійність агрегату.

2. Завершена розробка оптимальних режимів пуску турбін типу К-300 і К-500 ХТГЗ (скорочення часу пуску на 1,5-2 години) У результаті економія на одному пуску 3000 карбованців (на один агрегат)

3. Проведена розробка лопаткового апарату ЦВТ К-300-240 зі зменшеним радіальним градієнтом реактивності. Економія 12 000 карб. на рік від експлуатації турбін, а при випуску 8 турбін на рік 96,0 тис. карб.

4. Розроблено методика розрахунку просторового потоку. Економія 10,0 тис. карб. на рік при експлуатації однієї турбіни.

5. Розроблено новий тип ступенів для паливопроводу високого тиску турбіни 100 МВт 3600 об/хв. Економія за рахунок зменшення витрати палива 32 т. р. на 1 агрегат.

За 1968 рік економічний ефект по закінчених і впроваджених роботах склав біля 3 мільйонів карбованців, а співвідношення між ефективністю й витратами у той рік склало 12 [11, с. 20].

Всього ж за період з 1960 по 1969 роки тільки економічний ефект від діяльності кафедри який піддається підрахунку склав не менше ніж 25 мільйонів карбованців, при цьому на дослідні роботи було витрачено біля 2 мільйонів. А економічний ефект від підвищення надійності турбін, а через це зменшення кількості їх відмов, не підлягає підрахункам.

Кафедра турбінобудування може пишатися і своїми випускниками – докторами наук, яких чимало. Так наприклад одна з перших випускниць (1932 рік) кафедри турбінобудування Левіна Марія Єфремівна стала доктором технічних наук (1971) і професором (1973). Докторська дисертація «Исследование течения жидкости в турбинных ступенях с учетом

искривлення меридиональных линий» [14] присвячена питанням проектування ступеня із зменшеним градієнтом ступеня реактивності.

Ще одним випускником кафедри, який став у подальшому професором був Капінос Василь Максимович. Докторська дисертація «Исследование процессов теплообмена в паровых и газовых турбинах» з'явилася першим у вітчизняній теплофізиці фундаментальним комплексним дослідженням проблем теплообміну в парових і газових турбінах на основі як теоретичних, так і експериментальних підходів [15].

Не можна не згадати і теперішнього завідувача кафедри Бойко Анатолія Володимировича. Став доктором технічних наук і професором у 1984 році. Докторська дисертація «Оптимальне проектування, розробка і дослідження проточної частини осевих турбін» присвячена розробці теорії оптимального проектування, створенню методів та алгоритмів оптимізації турбомашин.

Є серед випускників кафедри є і лауреати різних державних премій – Мацевітій Юрій Михайлович, Соколовський Георгій Олександрович, Гаркуша Анатолій Вікторович.

Отже, кафедра турбінобудування ХПІ зробила суттєвий внесок у розвиток турбінобудування країни. Її співпраця з підприємствами галузі мала як величезний економічний ефект, так і сприяла розвитку науки. Багато випускників кафедри досягли значних висот у науці і виробництві. Кафедра продовжує підтримувати зв'язки з провідними науковими установами і підприємствами галузі, тому можна із впевненістю сказати, що і надалі її розробки будуть впроваджуватись у виробництво і приносити користь людям.

**Список літератури:** 1. *Центральний державний архів громадських об'єднань України*, ф. 1, оп. 20, спр. 6472; 2. *Интернет ресурс*: – <http://sites.kpi.kharkov.ua/turbine/>; 3. *Шановал І. Володимир Маковський* – К.: ЦК ЛКСМУ «МОЛЮДЬ», 1974. – 228 с.; 4. *Державний архів Харківської області*, ф. Р-1682 – Оп. № 13, Спр. № 984 на 29 аркушах. Отчет и справка о работе кафедры за 1963/1964 учебный год; 5. *Державний архів Харківської області*, ф. Р-1682 – Оп. № 13. – Спр. № 525 на 31 аркуші. Матеріали по научно-исследовательской работе кафедры за 1960 год (планы, отчеты, справки); 6. *Державний архів Харківської області*, ф. Р-1682 – Оп. №13. – Спр. № 419 на 16 аркушах. Отчет о работе кафедры за 1959/1960 учебный год; 7. *Державний архів Харківської області*, ф. Р-1682 – Оп. №13. – Спр. № 274 на 7 аркушах. Справки по творческому содружеству кафедры с промышленными предприятиями за 1957 год; 8. *Державний архів Харківської області*, ф. Р-1682 – Оп. №13. – Спр. № 4139 на 11 аркушах. Договор о творческом содружестве и результаты его выполнения между кафедрой и ордена Ленина Харьковским Турбинным заводом им. С. М. Кирова за 1971 год; 9. *Державний архів Харківської області*, ф. Р-1682 – Оп. №13. – Спр. № 789 на 93 аркушах. Матеріали по научно-исследовательской работе кафедры за 1962 год (план, отчет, справка); 10. *Державний архів Харківської області*, ф. Р-1682 – Оп. №13. – Спр. № 528 на 17 аркушах. Матеріали по вопросу создания научно-исследовательского института по турбиностроению на базе лаборатории по турбиностроению ХПІ за 1960 год (докладная записка, предложения, письмо в Госплан); 11. *Державний архів Харківської області*, ф. Р-1682 – Оп. №13. – Спр. № 2388 на 67 аркушах. Матеріали по научно-исследовательской работе кафедры за 1967 год (отчет, справки, отзывы);

12. *Державний архів Харківської області, ф. Р-1682 – Оп. №13. – Спр. № 2830 на 15 аркушах. Отчет о работе кафедры за 1968\1969 учебный год; 13. Державний архів Харківської області, ф. Р-1682 – Оп. №13. – Спр. № 3248 на 133 аркушах. Материалы по научно-исследовательской работе кафедры за 1969 год (план, отчеты, аннотации); 14. Левина М. Е. Исследование течения жидкости в турбинных ступенях с учетом искривления меридиональных линий: Т.1, дис. ... докт. техн. наук / Мария Ефремовна Левина. – Х., 1968.– 230 с.; 15. Капинос В. М. Исследование процессов теплообмена в паровых и газовых турбинах: дис. ... докт. техн. наук / Василий Максимович Капинос. – Х., 1966.– 520 с.*

---

УДК 62-135.002

**Співпраця кафедри турбінобудування ХПІ з Харківським турбинним заводом / С. О. Меньшиков // Вісник НТУ «ХПІ». Серія : Історія науки і техніки. – Харків : НТУ «ХПІ». – 2012. - № 42(948). – С. 73–80.**

Статья посвящена проблемам турбиностроения и совместному их решению кафедрой турбиностроения ХПИ и Харьковского турбинного завода. Приводятся данные об экономическом эффекте, полученном от внедрений в производство разработок кафедры.

**Ключевые слова:** турбиностроение, кафедра, турбинный завод, газовая турбина, научно-исследовательский институт

Turbine-building problems and their mutual working-out with the turbine-building department of KhPI and Kharkov turbine plant are viewed. Economic effect data received due to the turbine-building department manufacture developments implementation are shown.

**Keywords:** turbine-building, department, turbine plant, gas turbine, research institute

*Надійшла до редколегії 18.06.12*

УДК 378(091)

**Б. Г. МОСКАЛЬОВ**, канд. іст. наук, професор

**Н. П. МОСКАЛЬОВА**, канд. іст. наук, доцент, ХНТУСГ ім. П. Василенка

## **РЕФОРМА ВИЩОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ. (КІНЕЦЬ 1920-х – ПОЧАТОК 1930-х РОКІВ)**

Вивчаються питання реформи сільськогосподарської освіти в СРСР наприкінці 1920-х – на початку 1930-х рр., показано особливості системи підготовки фахівців у Німеччині і США для роботи в аграрному секторі економіки.

**Ключові слова:** вища школа, сільське господарство, сільськогосподарська освіта, навчальний заклад, спеціалізація, підготовка кадрів, фахівці

У сучасних умовах реформування вищої школи значний інтерес викликає радянська реформа наприкінці 1920-х – на початку 1930-х рр., в основі якої галузева система підпорядкування та фінансування вищих навчальних закладів, вузькоспеціалізований характер системи підготовки фахівців. До сьогодні ця система значною мірою визначає сучасну практику вищої освіти.

© Москальов Б. Г., Москальова Н. П., 2012