

А. С. Кочешков, Р. В. Лютий, В. А. Клименко

Національний технічний університет України «КПІ», Київ

Парк національного технічного університету – музей під відкритим небом

Представлено унікальну експозицію художнього литва, присвяченого історичним постатям Національного технічного університету України «КПІ». Експозиція, яка складається із понад 20 литих скульптур і дошок, постійно виставлена на території університету, на Алеї слави. Всі пам'ятники унікальні тим, що вони виготовлені безпосередньо в університеті, на кафедрі ливарного виробництва чорних і кольорових металів. У статті представлено пояснення навчальних майстрів кафедри щодо деяких секретів технології виготовлення художніх виробів із металу. Також наведено біографічні дані видатних діячів науки, пам'ятники яким встановлені на території парку.

Ключові слова: бронза, експозиція, ливарна форма, майстер, модель, музей, пам'ятник, скульптура, художнє литво

У світі є багато визначних місць, які привертають до себе увагу і вважаються візитівками різних країн.

С. П. Дорошенко описав у своїй статті «Два музеї просто неба» унікальні локації, де представлені вироби художнього ливарного мистецтва. Першим із них є Фрогнер-парк у м. Осло (Норвегія) – подарунок своєму місту і народові геніального скульптора Густава Вігеланна. В парку налічується понад 1000 скульптур, які створювались більше 40 років. Декілька десятків із них є бронзовими або комбінованими (граніт та бронза).

Другий музей просто неба – це Ассінібойн-парк у м. Вінніпег (Канада), створений талантом і натхненням скульптора українського походження Лео Мола (укр. прізвище – Молодожанин). Всі витвори мистецтва в парку металеві (бронза), є навіть пам'ятник Т. Г. Шевченку. Загалом під відкритим небом виставлено 28 скульптур, в прилеглому приміщенні (чайному будиночку) – ще 70.

Обидва музеї являють собою зосереджену на малій площі велику кількість пам'ятників, монументів, скульптурних груп, вироблених із металу. Виготовлення подібних виробів потребує високої майстерності, тому сама поява витворів художнього литва є унікальною.

Територія парку і університетського містечка Національного технічного університету України «КПІ» являє собою новий – третій музей під відкритим небом, в якому розташовано майже два десятки художніх виробів. Більшість із них народилася в лабораторії кафедри ливарного виробництва НТУУ «КПІ».

Зліва від центрального входу в головну будівлю НТУУ «КПІ» – навчальний корпус № 1, височіє пам'ятник першому директору інституту (1898...1902 рр.), одному із найвидатніших у світі вчених-механіків, Віктору Львовичу Кирпичову. Він створив при КПІ першу наукову школу в області динамічної і статичної міцності, яка грала значну роль у розвитку вітчизняної науки і техніки. Автор 40 значущих наукових робіт, серед яких «Машинобудування в Росії» (1884), «Деталі машин» (1898), «Опір матеріалів» (1898, 1900), «Лекції з механіки» (1907).



Пам'ятник Віктору Львовичу Кирпичову

В. Л. Кирпичов за період своєї успішної педагогічної діяльності започаткував принцип поєднання теоретичної підготовки з лабораторними заняттями і виробничою практикою, велику увагу приділяв розвитку у майбутніх інженерів навичок до самостійної винахідницької роботи.

На фасаді головного корпусу – барельєф всесвітньо відомого вченого Д. І. Менделєєва, який очолював першу екзаменаційну комісію із захисту дипломних проектів випускників КПІ у 1902 році.

У вестибулі головного навчального корпусу розташовані 14 бронзових меморіальних дошок, на яких викладена історія КПІ, починаючи з моменту його відкриття (вензель імператора Олександра II про надання імені інституту), а також основні етапи розвитку.

Виготовлення пам'ятника або масштабної скульптурної композиції триває не один тиждень, як стверджує начальник навчальної лабораторії ливарного виробництва НТУУ «КПІ» Михайло Олександрович Морозов.



Бронзові меморіальні дошки у головному навчальному корпусі

На початковому етапі визначають кандидатуру скульптора, задачею якого є виготовлення двох композицій – прототипів. Перший прототип виконується із глини і має розміри приблизно у 10 разів менші за майбутній пам'ятник. Таким чином художня Рада, яка розглядає проект композиції, може оцінити всі його переваги і висловити зауваження щодо вдосконалення витвору. Після затвердження проекту скульптор береться за виготовлення із гіпсу основного прототипу – в натуральну величину. Гіпс у затверділому стані добре оброблюється, тому існує можливість доведення скульптури до досконалості, надання необхідного виразу обличчя, створення складок на одязі, «зачісування» волосся і вус.

Гіпсова модель надходить до ливарної лабораторії, де вона використовується як модель для виготовлення майбутнього виробу з металу.

Праворуч від входу до корпусу №1 розташована скульптура академіка Степана Прокоповича Тимошенка, який працював у КПІ професором кафедри опору матеріалів, з 1909 по 1912 рр. – деканом інженерно-будівельного факультету, з 1927 р. – професором кафедри механіки Мічиганського університету (США), з 1936 р. – професором Стенфордського університету.

С. П. Тимошенко є автором багатьох праць («Курс опору матеріалів (1911), «Курс теорії пружності» (1914...1916) та ін.), розробником теорії стійкості пружних систем, був членом багатьох академій світу.

В 1957 р. Американське товариство інженерів-механіків установило щорічну почесну нагороду – медаль Тимошенка за видатні досягнення в області прикладної механіки.

Відлити великий пам'ятник за один раз немає можливості, пояснює навчальний майстер Валерій Миколайович Благовірний. Він може важити декілька сотень кілограмів, а то й більше тонни. Плавильна піч в лабораторії не дозволяє розплавити і залити більше 160 кг. Тому скульптуру необхідно поділити на частини так, щоб кожна із них не перевищувала цієї маси, а після виготовлення окремих частин не було би проблем із їх об'єднанням в єдину композицію.



Скульптура акад. Степана Прокоповича Тимошенка

Гіпсову модель, зроблену скульптором, розрізають на декілька частин. Кожна із них використовується для виготовлення окремої ливарної форми.

Необхідно забезпечити високу якість поверхні, тому що художні вироби повинні мати достойний показовий вигляд. Щоб поверхня відлитої частини була гладенькою, форму, в яку заливають метал, виготовляють із спеціально приготовленої вогнетривкої суміші, яка містить спеціальні добавки.

Навчальні корпуси НТУУ «КПІ» оточує древній парк, по якому ходили свого часу перші професори університету. Десь тут, на його доріжках, виношували вони свої гіпотези, які згодом принесли світову славу і визнання. Пройшовши близько двохсот метрів по асфальтованій дорозі вздовж парку, опинимося біля ще однієї величезної старої будівлі – хімічного корпусу (корпус № 4). Навчання тут почалося ще у 1898 році, а кому ж розташувати пам'ятник перед хімічним корпусом, як не



Пам'ятник Войцеху Свентославському

Д. І. Менделєєву. Він ніби запрошує відвідати університет і розділити його славу.

Перед фасадом цього ж корпусу встановлено пам'ятник випускнику КПІ 1906 р. Войцеху Свентославському, відомому завдяки своїм роботам з термохімії органічних речовин. Він працював у КПІ з 1908 р., в 1911 отримав малу Менделєєвську премію, в 1917 р. – звання доктора хімії. Його вважають засновником термохімії органічних сполук, фундатором нового напрямку фізичної хімії – полізеотопії.

В. Свентославський працював в університетах Москви, Варшави, міністром освіти Польщі, віцепрезидентом Міжнародної спілки теоретичної і прикладної хімії. Двічі висувався на отримання Нобелівської премії, ставав лауреатом Державної наукової премії Польщі.

Як розповідає навчальний майстер Володимир Євгенович Білозерцев, форму виготовляють у декілька етапів. Рельєф художнього виробу досить складний, тому навіть якщо поділити композицію на частини, точно відтворити в металі всю конфігурацію буде проблематично.

Дійсно, іноді скульптор задає такі складні завдання, що навіть після поділу композиції на окремі елементи виготовити ливарну форму за ними немає можливості, зауважує навчальний майстер Анатолій Тимофійович Хоменко. В такому разі використовують декілька технологічних прийомів, які доступні тільки висококваліфікованим спеціалістам ливарної справи.

Обійшовши хімічний корпус із лівого боку, потрапляємо на площу знань – великий майданчик перед восьмиповислою будівлею (навчальним корпусом № 7). Ліворуч відкривається Алея слави, на якій в ряд вишикувались декілька скульптур видатних випускників університету, піонерів математики, авіації, космонавтики та інших сфер науки і техніки.

Першим зустрічаємо пам'ятник відомому конструктору авіаційних двигунів Олександровичу Мікуліну



Пам'ятник Олександровичу Мікуліну

дровичу Мікуліну, винахіднику поршневого двигуна з водяним охолодженням, а також першого радянського турбореактивного двигуна для авіалайнера Ту-104, чотириразовому лауреату Сталінських премій, Герою Соціалістичної праці, кавалеру трьох орденів Леніна, орденів Трудового Червоного прапора, Дружби Народів, Червоної Зірки, «Знак Пошани», бойових орденів Суворова II і I ступенів.

Двигунами, які спроектував О. О. Мікулін, оснащено всесвітньо відомі літаки АНТ-25, ТБ-3, МиГ-1, МиГ-3, Пе-8, Ил-2, Ил-10, Ту-16 і Ту-104.

В декількох метрах від О. О. Мікуліна встановлено пам'ятник вченому-механіку, генеральному конструктору ракетно-космічної техніки, двічі Герою



Пам'ятник Володимировичу Челомею

Соціалістичної праці Володимиру Миколайовичу Челомею, який з 1932 р. навчався на авіаційному факультеті КПІ.

Він є конструктором ракети-носія «Протон», супутників «Полёт», «Космос-1267», орбітальних станцій «Салют-3» і «Салют-5», а також «Мир», автором ідеї транспортного орбітального корабля багаторазового призначення. Нагороджений п'ятьма орденами Леніна, орденом Жовтневої революції, лауреат Ленінської і трьох Державних премій.

Медаллю імені В. М. Челомея нагороджують діячів науки і техніки за видатні роботи в ракетно-космічній галузі.

Якщо відливати з металу велику скульптуру без порожнини всередині – вона буде важити декілька тонн. По-перше, це велика перевитрата дорогої бронзи, а по-друге – складнощі із транспортуванням і встановленням пам'ятника. Зараз вдається отримати художнє литво із товщиною стінок 5...8 мм, ділиться досвідом навчальний майстер Микола Васильович Кириленко. Для отримання внутрішнього контуру використовують додаткову частину форми – ливарний стрижень.

Лев Веніамінович Люльєв – видатний радянський конструктор в галузі створення зенітної артилерії і зенітних керованих ракет, двічі Герой Соціалістичної праці, лауреат Сталінської, Ленінської та Державних премій, з 1927 р. навчався на механічному факультеті КПІ.

Його творчій думці належить розробка 85- і 100-мм гармат для самохідних артилерійських установок під час війни, 130-мм зенітної пушки КС-30, найпотужнішої в світі пушки КН-52. Також ним спроектовані і розроблені зенітні керовані ракети для комплексів ПРО «Бук», «Круг», «С-300», ракети для пуску з підводних човнів.

Тут же, поруч, розташований бюст всесвітньо відомого радянського вченого, конструктора авіаційних двигунів, керівника ОКБ «Сатурн», академіка АН



Бюст Архипа Михайловича Люлька

СРСР, Героя Соціалістичної праці, кавалера трьох орденів Леніна, лауреата Сталінської і двох Ленінських премій, Архипа Михайловича Люлька.

Він закінчив навчання в КПІ у 1931 р. В 1929 р., у віці 21 року, він вперше представив теорію роботи турбореактивного двигуна з усіма його елементами, однак, який не зацікавив керівництво держави. Створити перший вітчизняний прототип вдалося тільки в лютому 1947 р. В подальші роки було створено ряд реактивних двигунів, які застосовуються в конструкціях літаків П. О. Сухого, С. В. Ільюшина, Г. М. Берієва, А. Н. Туполева.

Основним сплавом для виготовлення художніх виливків є бронза БрО5Ц5С5, яка містить приблизно по 5 % олова, цинку і свинцю. В цьому аспекті довіряють умінню навчального майстра Дениса Юрійовича Литвиненка.

Для отримання розплаву, як розповідає Денис Юрійович, потрібно підготувати шихтові матеріали – брукт бронзи та фосфористу мідь, яка захищає сплав від окислення. Також у піч вводять деревне вугілля, яке захищає бронзу весь період плавлення від контакту з агресивними газами – воднем і киснем.

Завантажений в піч метал нагрівається до температури плавлення, яка складає приблизно 1050 °С. Для того, щоб метал добре заповнив форму, необхідно прогріти його до 1200 °С. При цій температурі розплав випускають у ківш, нагрітий до 600 °С для запобігання охолодження металу, поки його доправлять до форми.

Ківш разом із розплавом бронзи важить понад 100 кг, тому транспортування його здійснюють за допомогою лабораторного крана. Найбільш гарячою і видовищною операцією є заливання бронзи в форму.

Найбільшим вченим-винахідником в галузі ракетно-космічної техніки у всьому світі вважається Сергій



Лев Веніамінович Люльєв



Бюст Сергія Павловича Корольова

Павлович Корольов. Майбутній батько космічної техніки навчався у КПІ з 1924 по 1926 рр., де побудував свій перший планер та створив модель літака.

Головний Конструктор космічних кораблів, засновник практичної космонавтики, який стояв біля її витоків при запуску перших штучних супутників, стартах у космос Ю. Гагаріна, Г. Титова, В. Терешкової та інших.

Двічі Герой Соціалістичної праці, лауреат Ленінської премії і Золотої медалі ім. К. Е. Ціолковського став відомим лише після смерті, оскільки був найбільш засекреченим академіком в СРСР.

Залитий у форму розплав доволі швидко твердне, але дістати заготовку і подивитися на неї можна тільки наступного дня, радить М. О. Морозов. Якщо форму спробувати розібрати відразу після заливання, вилівок буде дуже швидко охолоджуватися на повітрі, і в ньому виникнуть напруження, що може призвести до тріщин і руйнування художнього виробу невеликої товщини (до 8 мм).

Щоб подивитися на отриманий елемент литої скульптури, необхідно провести чималий обсяг роботи щодо видалення його із ливарної форми. Зараз вилівок не має доведеного вигляду. Попереду – велика кількість фінішних операцій з оброблення і доведення його до необхідних кондицій.

Михайло Пилипович Кравчук являється автором біля 180 наукових робіт у таких галузях математики як алгебра, теорія чисел, функцій, матриці перестановок, диференційні і інтегральні рівняння, математична статистика, теорія ймовірностей, та одним із авторів української математичної термінології.

З 1929 року він був дійсним членом НАН України, членом багатьох математичних товариств. Многочлени Кравчука широко використовуються в сучасній математиці. На превеликий жаль, видатний математик був злочинно репресований у 1938 р. Реабілітували його лише у 1956 р.



Пам'ятник Михайлу Пилиповичу Кравчуку

В НТУУ «КПІ» раз на два роки проводяться Міжнародні математичні конференції імені академіка М. П. Кравчука.

Після вилучення литого елемента скульптурної композиції із ливарної форми, в якій він народився, треба визначитися із його фінішним обробленням, продовжує В. М. Благоверний.

Виготовлення і заливання форми складається виключно із ручних операцій. Його неможливо механізувати або автоматизувати. Тому все що робиться – робиться вперше, бо кожний художній виріб є унікальним. Може бути багато неприємних сюрпризів, але кожна технологічна проблема має своє розв'язання. Справжні майстри вважаються такими не тому, що не допускають жодної помилки, а тому що вміють будь-яку проблему вирішити в робочому порядку. Тому всякий видимий дефект доволі швидко виправляється.

Безпосередньо за центральною частиною головного навчально-адміністративного корпусу НТУУ «КПІ», під вікнами кабінету Ректора в амфітеатрі, висадженому із зелених кипарисів, посідає своє місце єдиний в світі пам'ятник одному із найвідоміших співробітників КПІ, академіку АН УРСР, Герою Соціалістичної праці Євгену Оскаровичу Патону. Він був видатним українським вченим у галузі зварювальних процесів і мостобудування, фундатором і першим керівником Інституту електрозварювання НАН України.

Є. О. Патон у 1904–1938 рр. завідував кафедрою в КПІ, є автором понад 350 праць.

Головними його винаходами є методи швидкісного автоматичного зварювання під шаром флюсу («метод Патона»), електричного зварювання плавленням, технології та обладнання для зварювання спеціальних сталей.

Після отримання всіх литих частин майбутньої скульптури необхідно скласти їх разом. Бронза добре



Пам'ятник Євгену Оскаровичу Патону

зварюється, ділиться досвідом В. М. Благочестивий. Частина композиції перед їх складанням необхідно обробити з метою доведення їх до таких розмірів, які дозволяють зібрати скульптуру в єдине ціле з мінімальною кількістю щілин між ними.

Монтаж і зварювання скульптури триває, як правило, не один день.

Сергій Олександрович Лебедев засновник обчислювальної техніки в СРСР, академік АН СРСР і УРСР, Герой Соціалістичної праці, лауреат Сталінської, Ленінської та Державної премій, піонер комп'ютерної техніки і засновник комп'ютерної



Пам'ятник Сергію Олександровичу Лебедеву

промисловості, значну частину наукової роботи провів у Києві.

Саме в Інституті електротехніки в 1948-1950 рр. під його керівництвом створено першу в СРСР і Європі Малу електронно-обчислювальну машину. Згодом він розробив такі великі машини як БЕСМ-1, БЕСМ-2, М-20, прототип сучасного суперкомп'ютера «Ельбрус», виступав проти копіювання американської технології ІВМ у вітчизняних комп'ютерах.

Після зварювання скульптура і близько не має такого красивого вигляду, якою вона має бути в нашому музеї під відкритим небом, пояснює навчальний майстер Євген Олександрович Морозов. На ній наявні нерівні і чітко помітні зварні шви, в деяких місцях (особливо під складками одягу або локонами волосся) поверхня досить груба і не блискуча. Дрібні елементи – брови, вуса, очі, ордени і медалі – мають нечіткі контури.

Спочатку проводять зачищення зварних швів, вирівнюючи таким чином усю поверхню. Далі приступають до операції карбування – гострим металевим інструментом із ударними навантаженнями виконують (малюють) якісний дрібний малюнок або візерунок, відтворюючи найтонші елементи, задумані скульптором. Гіпсова скульптура (за якою була зроблена ливарна форма) також збирається з частин і виконує роль еталона – яким має бути пам'ятник у металі. Дивлячись на неї, остаточно закарбовують і зашліфують поверхню художнього виробу.

Не всім судилося відчувати наукове визнання на батьківщині. Одним із всесвітньо відомих, але не визнаних в СРСР винахідників, є Ігор Іванович Сікорський.

Він навчався у КПІ з 1907 р. В 1908-1911 рр. побудував свої перші два вертольоти, у 1912-1914 рр. – літаки «Гранд» (Русский витязь), «Ілья Муромец», які поклали початок багатомоторній авіації, до 1939 р. створив біля 15 типів літаків. Емігрував із



Пам'ятник Ігору Івановичу Сікорському

Росії в 1918 р., у США, в 1919 р. започаткував авіаційну фірму «Sikorsky Aero Engineering Corporation».

На його машинах були вперше здійснені перельоти через Атлантичний і Тихий океани. Вертольоти Сікорського S-51, S-55, S-56, S-61, S-64 і S-65 використовувались для виконання військових і мирних задач.

І. І. Сікорський нагороджений вищою науковою нагородою Американського товариства інженерів-механіків.

Найбільшою складністю є відтворення дрібних елементів рельєфу поверхні – літери тексту, герби, емблеми, цифри. Після лиття вони не мають таких рівних і блискучих контурів, якими їх задумав скульптор. Карбування і шліфування текстурних скульптур або меморіальних дошок – найбільш тривала і кропітка частина роботи, розмірковує В. М. Благовірний.

Скульптура майже готова, і скульптор має приймати роботу. Як правило, деякі дрібні елементи, за додатковим проханням скульптора, вимагають доведення до досконалості. Оброблення металу – непростий процес, тому на це витрачаються ще додаткові дні. Після цього творчий задум автора втілений в художньому металі повною мірою.

Лиша доля спіткала непересічного вченого, винахідника і патріота своєї батьківщини Костянтина Олексійовича Калініна, героя Першої світової війни, відомого пілота і авіаконструктора, кавалера орденів Св. Анни, Св. Святослава і Трудового Червоного Прапора.

В лютому 1923 р. він вступив на 4 курс КПІ, вже до завершення навчання побудував свій перший літак К-1. У 1928-1929 рр. розробив пасажирські літаки К-4 і К-5, які витіснили машини іноземних марок з повітряних ліній СРСР. К. О. Калінін є автором літаків: К-7 (експериментального багатопільового бомбардувальника), К-12 («Жар-птиця», прототип безхвостого бомбардувальника), К-15 (літак з трикутним крилом).

К. О. Калінін репресований у 1938 р., реабілітований у 1955 р.



Пам'ятник Костянтину Олексійовичу Калініну

Незахищена бронзова скульптура в парку швидко піддається природній корозії. Тому на пам'ятник обов'язково наносять захисне покриття. Попередньо його обробляють спеціальним хімічним розчином, а згодом витримують на повітрі тривалий час (як правило, декілька днів). Поверхня пам'ятника «старіє», приймає однаковий колір і набуває остаточного вигляду.

Експозиція музею під відкритим небом буде поповнюватися, адже університету є ким пишатися і кого пам'ятати.

Майстри ливарної лабораторії продовжують демонструвати свої таланти.

А для того, щоб усе це побачити, достатньо просто здійснити університетським парком прогулянку.

Аннотация

Кочешков А. С., Лютый Р. В., Клименко В. А.

Парк национального технического университета – музей под открытым небом

Представлена уникальная экспозиция художественного литья, посвященная историческим фигурам Национального технического университета Украины «КПИ». Экспозиция, которая состоит из более 20 литых скульптур и досок, постоянно выставляется на территории университета, на Аллее славы. Все памятники уникальны тем, что они изготовлены непосредственно в университете, на кафедре литейного производства чёрных и цветных металлов. Представлены объяснения учебных мастеров кафедры относительно некоторых секретов изготовления художественных изделий из металла. Также приведены биографические данные выдающихся деятелей науки, памятники которым установлены на территории парка.

Ключевые слова

бронза, литейная форма, мастер, модель, музей, памятник, скульптура, художественное литье, экспозиция

This article is intended for a wide audience. The purpose of the publication – familiarization with the unique exhibition of art casting devoted to historical figures of the National Technical University of Ukraine «KPI». The exhibition, which consists of more than 20 casting sculptures and memorial boards are constantly exposed on the University territory, on the Walk of Fame. All the monuments are unique in that they are made directly in the University, at the Department of Ferrous and Non-ferrous Metals Foundry. The article presents an explanation of educational masters of the department relative to some of the secrets of the metal art products. It also includes the biographical information of outstanding scientists, monuments which are installed in the University park.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ И ПОДПИСЧИКОВ!

Порядок приёма статей в редакцию журнала

«Металл и литьё Украины»

В журнале «Металл и литьё Украины» публикуются результаты исследований, которые ранее не издавались и законченные экспериментальные работы, оформленные в виде статей.

Статьи публикуются на русском языке.

Комплект документов, необходимых для регистрации статьи:

- один экземпляр рукописи (включая: УДК; организацию; ФИО авторов, резюме и ключевые слова (не меньше 6-ти) на 3-х языках – русском, украинском и английском; таблицы; рисунки и подписи к ним, а также список литературы), пронумерованной с первой до последней страницы и подписанной на последней странице текста всеми авторами, а также электронный вариант статьи;
- соглашение о передаче авторских прав, подписанное всеми авторами и рецензия на статью
- сведения об авторах (ФИО – полностью)

В электронном виде по e-mail: mlu@ptima.kiev.ua предоставляются:

- рукопись, идентичная бумажной версии (просьба называть файл по фамилии первого автора статьи, например, *sidorov.doc* или *Сидоров.doc*);
- все иллюстрации в чёрно-белом варианте в одном из стандартных графических форматов «tif» или «jpeg»;
- информация об авторах: фамилии, имена и отчества всех авторов, выделив одного из них, с кем следует вести переписку, факс и номер телефона (с кодом), а также названия учреждений, в которых выполнена работа.