

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**

*XI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
117-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)*

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

*22-23 лютого 2024 року
м. Київ*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 117-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 22-23 лют. 2024 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2024. 505 с.

Proceedings of the XI International Scientific and Technical Conference dedicated to the 117th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 22–23, 2024, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2024. 505 p.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The Proceedings presents abstracts of reports of scientific and pedagogical workers, research staff, graduate students and students of the NULES of Ukraine, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, in which completed stages of development are considered.

УДК 621.785

НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ АКАДЕМІКА М.П.ЧИЖЕВСЬКОГО

С. М. ГЕРУК канд. техн. наук., доц., ст. наук співр
Житомирський агротехнічний фаховий коледж, м. Житомир

О. М. СУКМАНЮК канд. іст. наук, доц.
Житомирський національний університет, м. Житомир
E-mail: mega_sgeruk@ukr.net, sukmanyukolena@gmail.com>

Перші наукові дослідження М. П. Чижевського, започатковані в Київському політехнічному інституті, були присвячені вивченню впливу азоту, який вважався шкідливою домішкою, на механічні властивості чавуну, сталі та заліза.

Для встановлення залежності між вмістом азоту та властивостями сталі та заліза Н. П. Чижевський розробив спеціальну апаратуру, що дозволяла визначати вміст азоту в залізі та сталі. Так як молекулярний азот не взаємодіє з твердим залізом, то як джерело азоту використовувався аміак. Було встановлено, що оптимальний інтервал взаємодії аміаку із залізом 450-600°C.

Н. П. Чижевський визначив закономірності формування структури поверхневого шару сталі при її насиченні азотом, встановив фазові та структурні перетворення при нагріванні та охолодженні. Виявив багатозонну будову дифузійного шару: у приповерхневій зоні утворюються нітриди Fe₂N, глибше – евтектоїдна суміш (брауніт), далі голчасті виділення.

На стадії насичення приповерхневого шару азотом його твердість підвищується, із збільшенням часу насичення відбувається розпад нітридів. При нагріванні азотованого заліза вище 600 ° С (до 750 ° С) і подальшому швидкому охолодженні відбувається загартування як вуглецевої сталі. Утворюється структура подібна до мартенситу.

М. П. Чижевський уточнив діаграму стану системи залізо-вуглець, показавши, що лінія SE має бути прямою, для цього дослідження ним був розроблений метод травлення шліфів при високих температурах у вакуумі і введений у практику метод кольорової металографії, що мало велике самостійне значення.

Ним було досліджено систему залізо-бор і побудовано діаграму стану.

Для цього дослідження було розроблено методику визначення бору в сталях та вивчено вплив бору на фізичні властивості. Він розробив метод поверхневого зміцнення сталі шляхом насичення поверхні бором (борування). При цьому він чітко визначив, що це метод саме поверхневого зміцнення, оскільки зі збільшенням вмісту бору зростає крихкість сплавів. Цей метод може бути корисним там, де відбувається псування від стирання деяких машинних частин. При цьому він зазначав, що бор дає твердість без спеціальної термічної обробки, тоді як після науглерожування необхідне загартування. Діаграма залізо-бір зі статті М. П. Чижевського, А. Гердта та І. Михайловського, 1915.

Після фундаментальних робіт М. П. Чижевського з промислового освоєння бориркування було виконано дуже багато досліджень. Було встановлено, що борирований шар має високу зносостійкість у найважчих умовах (сухого, абразивного зносу), окалиностійкістю до 800°C, теплостійкістю (твердість зберігається до 950°C).

Н. П. Чижевським було також побудовано діаграму стану кобальт-бору. Досліджено систему залізо-нікель-бору.

При виробництві заліза і стали сучасними способами метал переходять шкідливі домішки з руди і палива. Чим чистіше залізо, тим найкращим матеріалом є для виробництва якісних сталей. М. П. Чижевський був ініціатором робіт з бездоменного процесу отримання заліза з руд. Він розробив різні способи прямого відновлення залізних руд газами, що містять окис вуглецю та водень, що конвертуються коксовими газами. Своїми роботами по відновленню газами дашкесанського магнітного, тульського бурого та криворізького червоного залізняка Н. П. Чижевський показав можливість та умови отримання дуже чистого губчастого заліза для виплавки на його основі високосортних сталей. Спільно із співробітниками, М. П. Чижевським було виконано також цикл робіт з прямого відновлення природно-легованих титано-магнетитових руд.

Значний науковий та практичний інтерес представляють розроблені Н. П. Чижевським та П. С. Лебедевим способи отримання сплавів сталей шляхом хлорування руди. Таким шляхом було отримано сплави заліза з ураном.

Дуже важливими у розвиток вітчизняної металургії були дослідження М. П. Чижевського у сфері отримання металургійного коксу, застосовуваного відновлення заліза з руди в доменних печах. Цим напрямом робіт М. П. Чижевський займався понад 30 років. Роботи мали на меті розширення сировинної бази коксування та використання для цієї мети вугілля низької якості, технології коксування яких не існувало.

У перше десятиліття ХХ століття, коли розпочалася наукова діяльність М. П. Чижевського, виробництво металургійного коксу було зосереджено лише у Донецькому кам'яновугільному басейні. Металургія Уралу працювала, переважно, на деревному вугіллі. При систематичному винищуванні деревини металургія Уралу не могла набути розвитку.

М. П. Чижевський поставив собі завдання розширити асортимент кам'яного вугілля, які можна було б використовуватиме отримання металургійного коксу: металургійні заводи країни мають працювати на місцевому паливі. Спільно зі співробітниками він провів величезний обсяг експериментальних досліджень і розробив технології коксування «вугілля, що не коксується»: суміші газового ливарного коксу з малою реакційною здатністю, худого, бурого вугілля, вугілля, що містить велику кількість антрациту і навіть торфу. Всіх основних вугільних басейнів країни: вугілля Далекого Сходу, Кузбасу, Уралу, Закавказзя, Сибіру, Караганди, Черемхівського басейну, Підмосковного басейну. Ним була також значно розширена гамма коксівного вугілля Донбасу. Вугілля різних басейнів

вимагали різного, індивідуального підходу розробки технології отримання металургійного палива. Проблема забезпечення вітчизняної металургії доброякісним доменним паливом було вирішено багато на років. Ці дослідження послужили основою будівництва заводів Урало-Кузбаса.

Великим науковим досягненням М. П. Чижевського стало створення промислового способу отримання залізококси, що утворюються при спіканні вугільної шихти з 30-40% порошкової залізняку і колошникового пилу. Одержуваний у своїй залізококс, будучи використаний у доменній плавці, значно підвищує її производительность. Залізококс став одним із видів вихідної сировини для виплавки чавуну. Аналогічно було отримано і хромококс.

У 1935 році М. П. Чижевський спільно з Д. В. Нагорським розробив теоретичні основи конструкції та спроектував принципово нову коксову піч, названу піччю системи ПІ на честь Інституту горючих копалин, де вона була розроблена.