

Г. І. ГРИНЬ, докт. техн. наук, НТУ „ХПІ”

П. В. КУЗНЕЦОВ, канд. техн. наук, НТУ „ХПІ”

ІСТОРИОГРАФІЯ РОЗВИТКУ АЗОТНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ І ТЕХНІКИ ЇЇ ВИРОБНИЦТВА НАПРИКІНЦІ ХІХ – ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ

Проанализированы различные подходы к оценке и значению создания азотной промышленности в конце XIX – начале XX вв. Показаны тенденции и специфика при создании основных продуктов связанного азота. Выполнено научное осмысление проблемы.

Проаналізовано різні підходи до оцінки й значення створення азотної промисловості наприкінці ХІХ – початку ХХ ст. Показано тенденції та специфіку при створенні основних продуктів зв'язаного азоту. Виконано наукове осмислення проблеми.

Analyses the different approaches to assess and value creation nitric industry late nineteenth and early twentieth century. Show trends and to create specific products associated nitrogen. Done scientific understanding of the problem.

Вступ

Азотна промисловість, виробництво продуктів зв'язаного азоту синтезує досягнення багатьох галузей науки й техніки, накопичених протягом багатьох поколінь дослідниками. Тому закономірним є інтерес до історії цієї галузі, що простежується в наукових пошуках багатьох напрямків, у тому числі й суміжних.

Багато поколінь учених у період перебування українських територій у складі Російської імперії, а потім Радянського Союзу, виявляли значний інтерес до регіонального розвитку азотної промисловості в контексті єдиного економіко-промислового комплексу. Специфіка створення азотної промисловості полягала у вирішенні в першу чергу проблем військово-промислового комплексу, а соціально-економічні питання населення відступали взагалі на другий план. Ця тенденція в якійсь мірі почала змінюватись у 70–80-і роки ХХ ст., але остаточно проблема розв'язана не була.

Процеси утворення держави на пострадянському просторі наприкінці ХХ – початку ХХІ ст. концептуально змінили підходи до вивчення історичного поступу України й історії азотної промисловості в тому числі. Нові підходи й методологічні принципи спонукають до перегляду сприйняття історії азотної промисловості на теренах України та наукового осмислення проблеми.

Усі етапи історії азотної промисловості якісно відрізняються один від одного й тому мають власних зацікавлених дослідників. Наукові праці, що писались на певних етапах історичного розвитку, показали в більшій чи меншій мірі власне наукове осмислення проблеми та сприйняття фактажу.

При проведенні історично-наукового аналізу зародження та розвитку азотної промисловості необхідно дослідити численні літературні джерела, проаналізувати різну за тематикою й спрямованістю літературу та

систематизувати її в проблемно-хронологічній послідовності. Високим досягненням азотної промисловості сприяла наявність значних наукових і технічних звершень визначних вітчизняних учених: М. М. Жаворонкова, І. С. Ададунова, О. І. Горбова, В. Ф. Міткевича, В. М. Іпат'єва, Н. І. Кобозєва, М. І. Темкіна, І. Р. Кричевського, Н. С. Торочешнікова, Н. І. Гільперіна, І. І. Андрєєва, закордонних дослідників Ф. Габера, К. Боша, Ф. Кульмана, В. Нернста, В. Оствальда, К. Біркелянда, С. Ейде та ін. Українські науковці, вивчаючи суспільно-економічні процеси, промислово-побутове та культурне становище населення у свою чергу внесли вагомі здобутки в досягнення вчених-попередників, збагатили науку про хімічну технологію, відтворили певні аспекти хімічної промисловості.

Комплексний характер наукового дослідження вимагає вивчення та аналізу літературних джерел різного напрямку: загальної історії, історії науки й техніки, наукової та спеціальної, громадсько-публіцистичної літератури, фондів державних, сімейних та підприємств, організацій, навчальних закладів архівів тощо.

З метою комплексного підходу та наукового методу класифікацій численні літературні джерела умовно розподілено на групи напрямків дослідження.

Метою даної роботи є розгляд дискусійних проблем двох напрямків дослідження, з'ясування їхнього вирішення в дорадянській, радянській та сучасній історіографії, визначення їхніх висновків та обґрунтованості відображення в літературних джерелах.

Характеристика історичних умов розвитку суспільства та промислового виробництва. Перша група робіт учених характеризує історичні умови розвитку суспільства, промислового виробництва та їхній зв'язок із наукою й технікою [1–15]. Необхідно відзначити, що розвиток наукових пошуків, промислового виробництва продуктів зв'язаного азоту безпосередньо залежав від участі держав світу у військових діях та війнах. Головним використанням сполук азоту було застосування їх для одержання вибухівки, пороху, боєприпасів. Тому в певні періоди історії України в ХХ столітті промислове виробництво вимагало створення нових хімічних технологій, пошуки нових сировинних джерел для одержання аміаку, азотної кислоти, селітри тощо. Вирішення проблеми зв'язаного азоту для людства також вирішувало б проблему харчування, оскільки азотні мінеральні добрива сприяють різкому підвищенню врожайності сільськогосподарських рослин, які забезпечують людину продуктами харчування. Таким чином, хімічні сполуки азоту мають подвійне застосування, з одного боку, для забезпечення добробуту людини, а, з іншого – її знищення [16–19].

Аналізуючи суспільно-політичну й економічну характеристику ХХ століття, бачимо, що з періоду становлення капіталістичних відносин, збільшення обсягу промислового виробництва, дедалі складнішими ставали вимоги до застосування природничих і технічних наук, результатів наукових

пошуків, підготовки інженерних кадрів тощо. Це знайшло своє віддзеркалення в праці Б. І. Козлова [20].

Характеристика суспільного розвитку від першої світової війни до перших десятиліть радянської влади детально проаналізована в працях з історії України під редакцією В. А. Смоля [1, 2] та В. І. Ніколаєнка [3]. Тут показана необхідність створення й упровадження в промислове виробництво нових технологій із використанням нової сировини та забезпечення економії енергетичних ресурсів.

Прогрес технічної хімії був зумовлений розвитком металургії, фарбувальної справи й медицини. У працях А. Ю. Гольян-Нікольського, Р. Д. Іскович-Лотоцького, Л. М. Бесова [21–23] показано, що промислова революція в Росії здійснювалась з великим відставанням від інших країн. Від мануфактурного до фабричного виробництва промисловий переворот розпочався з першої половини XIX ст., тобто із запізненням від Англії й Америки приблизно на 40 років. Наприкінці першої половини XIX ст. у Росії фактично не існувало хімічної промисловості. Так, на її території було 111 кустарних хімічних майстерень, де працювало близько 3300 робітників. Тут вироблялись хромові сполуки (калієвий хромпик), які були потрібні для обробки шкіри, різні хімічні речовини в незначній кількості (Петербург, Варшава, Ржев, Козельськ та інші міста). У цей же час Німеччина мала значні успіхи в розвитку хімічної технології, створенні продуктів хімії [23].

Однією з характерних рис промислової революції в Росії було те, що вона мала слабо розвинену хімічну промисловість. Тут зміни відбувалися з великим відставанням від країн Західної Європи й США, а процес змін був значно триваліший. При цьому матеріально-технічні умови здійснення промислового перевороту в Росії були не менш сприятливими, ніж у країнах Європи й США. Лише в 1917 р. після завершення будівництва й уведення в дію виробництва азотної кислоти й аміачної селітри в м. Юзівка (Донецьк) на основі наукових досліджень І. І. Андрєєва було створено сучасне хімічне виробництво за кращими показниками у світі [24–27].

Організації наукових пошуків, внеску вчених у розвиток технічних наук на початку XX ст. присвячені ґрунтовні праці В. І. Онопрієнка [28, 29], Л. І. Сухотеріної [30], а також видання АН СРСР “Організація науки в перші роки Радянської влади (1917–1925)” [31]. У цих виданнях показано, що на хімічних кафедрах вищих навчальних закладів були створені сучасні лабораторії для дослідження основних хімічних технологій, з’явилися нові форми організації наукових пошуків [28, 29]. Залучення до науки обдарованої молоді після закінчення інститутів, наявність кваліфікованих і досвідчених викладачів, а також початок уведення в експлуатацію багатьох потужних на той час хімічних підприємств – усе це сприяло формуванню творчих колективів – наукових шкіл у хімічній технології, у тому числі технології зв’язаного азоту. У перші роки радянської влади технічні науки не

знаходили місця в структурах академічної науки, а розвивались в галузевих та навчальних інститутах, що має місце й сьогодні [28, 30, 31].

Аналізуючи праці науковців з історії науки й техніки, необхідно відзначити, що дослідники головну увагу приділяли вивченню стану справ у базових галузях промисловості: гірничодобувній, металургійній, хімічній. Щодо розвитку хімічного виробництва, то Дж. Бернал у монографії “Наука в истории общества” [32] та В. А. Кирилін у праці “Страницы истории науки и техники” [33] наводять загальні відомості щодо наукових досліджень та промислового впровадження основних хімічних речовин: соди, сірчаної кислоти, лугів тощо. Разом з тим, автори нічого не повідомляють і не аналізують щодо проблеми зв’язаного азоту, яка на той час цікавила багатьох вчених, що проводили широкі дослідження в цьому напрямку. Це, можливо, можна пояснити таємницею, що супроводжувала дослідження та виробництво в галузі азотної кислоти. Так Л. М. Бесов, аналізуючи особливості науково-технічного розвитку, звертає увагу, що однією з причин такого положення є використання досягнень науки й техніки для задоволення потреб війни [23]. Автор показав, що з причин розв’язання двох світових війн цілий ряд фундаментальних досліджень не торкнувся покращення життя людей аж до кінця Другої світової війни. Досягнення хімічної науки були спрямовані на створення хімічної зброї, вибухівки, боеприпасів тощо. Творчі сили науки й техніки були спрямовані на створення багатьох видів озброєння, на що витрачались матеріальні, сировинні, трудові ресурси, інтелектуальні сили.

У фундаментальній праці “Техника в ее историческом развитии” (відп. ред. С. В. Шухардін) [34, 35], значну увагу приділено розвитку техніки в 70-і роки XIX ст. – початок XX ст., зроблено аналіз від появи ручних знарядь праці до техніки машинно-фабричного виробництва. Але, на жаль, автори приділяли значну увагу розвитку системи машин, а не технологій, у тому числі й хімічного виробництва.

Становлення й розвиток вітчизняної історії техніки є невід’ємною частиною наукових інтересів історіографів різних поколінь. Основні події, які пов’язані з дисциплінарним зародженням вітчизняної історії та формуванням історично-технічної спільноти, відносяться до XX ст. До цього історично-технічних праць у їхньому сучасному розумінні були одиниці, і присвячені вони, головним чином, гірничому й рудному виробництву та їхній енергетичній базі – паросиловим установкам [36–38].

В останні десятиріччя XIX – на початку XX ст. помітно зростає зацікавленість до історично-технічних робіт. На початку XX ст. зусиллями видатних російських інженерів А. П. Гавриленка, В. І. Гринецького, В. Л. Кирпичова, О. Л. Павловського, Л. Н. Стахова та ін. [22, 23, 39, 40–42] були розроблені такі важливі теоретично-практичні питання, як технічна творчість та інженерна діяльність, машина й знаряддя, інженер і техніка, відкриття й винахід, технічний пріоритет і авторське право тощо. У працях

П. К. Енгельмайера [43] і В. Г. Горохова [44] розроблено теорію будови, розвитку й соціально-філософського змісту техніки, де у тлумачення техніки включено й технічні знання, і фундаментальні науки, і саму природу. Тут висунуто нетрадиційну для свого часу ідею паралелізму й накладання технічної історії та науки про еволюційний розвиток. Згодом Б. І. Купрін [45] відповідно з аналогією про теорію природного відбору розробив концепцію інформаційного відбору, запропонував у науковий обіг “технетика”, а С. Тулмін [46] – використовувати дарвінізм як загальну методологічну модель для описування еволюції наукових гіпотез і концепцій.

Важливим значенням для розробки конкретних питань з історії техніки було створення 5 березня 1917 р. Всеросійського союзу інженерів (перейменоване через рік у Всеросійську асоціацію інженерів, а в 1926 р. – у Всеосоюзну асоціацію інженерів (ВАІ)), у 1915 р. – журналу “Вісник інженерів”, який став офіційним органом ВАІ. Розвитку історії техніки сприяли й активність учених у міжнародному співробітництві, і в першу чергу, участь у німецько-радянському науковому товаристві “Культура й техніка” яким керували А. Ейнштейн та А. І. Риков. При цьому, основними напрямками діяльності було вивчення загальної, галузевої та регіональної історії техніки; аналіз зв’язку й взаємодії техніки з наукою, мистецтвом, правом, етикою; розробка науково-бібліографічної спадщини інженерів і формування теорії технічної творчості; удосконалення системи технічної освіти тощо. Активну участь у вирішенні цих проблем брали Н. К. Голованов, В. В. Добровольський, Л. В. Дрейсер, А. К. Кауфман-Клементьев, П. К. Енгельмейер, І. Н. Юрловський та ін. Вони опублікували звернення “К работникам техники и промышленности”, в якому говорилось, що *“история техники не есть вопрос пустого любопытства, а является серьезным делом, разработка ее необходима, притом не для одних техников, но и с общеисторической и в то же время и с педагогической точки зрения... Необходимо собрать свидетельства оставшихся в живых деятелей отходящей полосы в истории нашей техники и промышленности; следует, в меру досугов, писать свои воспоминания... Необходимо позаботиться о сохранении памятников и реликвий историко-технического характера, имеющих в СССР, каковыми являются всевозможные здания, мосты и прочие сооружения, машины, орудия и т.п., имеющие историко-техническую ценность”* [47, с. 400]. Директивою в 1929 р. діяльність “Кружка загальних питань техніки” була припинена. Цією подією закінчився перший етап становлення вітчизняної історії техніки (кінець XIX ст. – 1929 р.), закінчилась епоха вільних наукових і організаційних пошуків. Настав час жорстких ідейно-політичних реалій 1930–1950-х рр.

У першій половині 30-х років XX ст. технічна політика Радянської влади мала два діаметрально протилежних початки: з одного боку, була розгорнута політика гоніння професури та керівництва вищими технічними навчальними закладами, сфальсифіковані політичні процеси проти видатних інженерів,

конструкторів, керівників промисловості (справи Промислової партії, шахтинської групи, “Контрреволюційного центру у ВРНГ і Держплані” тощо), заборонена діяльність ВАІ та її друкованого органу “Вісник інженерів”. Було розгорнуто широкомасштабну пропагандистську компанію, яка освітувала індустріалізацію країни та її централізовано-планову систему, технічне переозброєння народного господарства, формування нової робітничо-селянської технічної інтелігенції. Усе це вимагало серйозного інтелектуального забезпечення, яке б об’єднало нову ідеологію й науково-технічний зміст [48]. Одним із шляхів рішення цієї задачі було формування марксистської історії техніки. У резолюції пленуму ЦК ВКП(б) у листопаді 1929 р. зазначалося, що необхідно забезпечити у програмах ВТНЗів конкретну економіку і марксистську історію техніки [49, с. 338]. У 1932 р. у Ленінграді створено Інститут історії науки й техніки АН СРСР, який мав шість секцій, у тому числі секцію історії техніки, яку очолив В. Ф. Міткевич. Пізніше при інституті створено Музей історії науки й техніки. Організаційні кроки й наукові дослідження в цьому напрямку С. С. Єлізаров у роботі “Материалы к историографии истории науки и техники” [50].

У фундаментальних працях В. В. Данилевського, Г. М. Кржижановського, В. Ф. Міткевича, А. А. Ратцига, С. Г. Струмиліна, М. А. Шателена, К. І. Шенфера [51–57] досліджувалась історія галузей вітчизняної техніки, досвід світового технічного розвитку, спадщина видатних інженерів та винахідників. У 30-і роки виходять з друку серійні видання “Історії заводів” про розвиток підприємств і ремесел. З 1933 до 1937 рр. видано дев’ять випусків “Архів історії науки й техніки”; шість збірників “Історія техніки”, які відзначились своєю фундаментальністю й продовжували традиції російської історичної школи. Але на охороні ідеологічної чистоти стояли конформісти від науки, котрі прийняли нові правила політичної гри й готові щомиті за сигналом шельмувати кожного науковця, організувати друковані статті. Прикладом є опублікований у “Віснику АН СРСР” за 1937 р. матеріал О. О. Зворикіна “Ликвидировать до конца последствия троцкистско-бухаринского вредительства на фронте истории науки и техники” [58].

У 40–50-і роки найбільшу цікавість становлять роботи В. В. Данилевського “Русская техника” [59] та Н. І. Фальбовського “Москва в истории техники” [60], які базувались не тільки на письмових, але й на речових історичних джерелах. У другій половині 1950-х рр. розвиток історично-технічної думки в значній мірі пов’язаний із працями І. Я. Конфедератова [61–65]. Його головною заслугою є постановка й розробка комплексу теоретичних проблем технічного розвитку, дослідження кількісних і якісних сторін розвитку техніки, вивчення еволюції історії техніки. Головне значення таких досліджень є в тому, що “...установленные на основе наблюдаемых фактов тенденции и направления развития могут с достаточной степенью достоверности быть экстраполированы в будущее” [65, с. 23]. Це також стимулювало прихильників рішення історією техніки прогностичних задач.

Спроба зв'язати в єдину лінію розвиток знань про минуле техніки й зробити на їхній основі прогноз на перспективу має давню й періодично згадувану проблему. На початку ХХ ст. німецький учений В. Оствальд відзначав, що історія техніки – це наука, і тому вона виявляє, досліджує й формулює закони, які з'єднують минуле, теперішнє й майбутнє [66]. Прихильники цієї концепції стверджують, що розробка прогнозу – важлива мета установок історії техніки [67]. У зв'язку із цим необхідно відзначити, що історія техніки є частиною єдиної історичної науки, яка вивчає минуле. Формування прогнозів – задача інших наук. Історія техніки немає безпосереднього відношення до розробки перспектив технічного розвитку. Вона формує загальну й професійну культуру інженера, історизм мислення, ерудицію по відношенню до розвитку й техніки в цілому, її галузевих компонентів. Ці знання підвищують аргументацію й професіоналізм судження (міркування) про майбутнє, міркування, які мають виключно асоціативно-вірогідний характер [61, 62].

Дисциплінарний нахил у 1960-ті роки в бік теоретично-методологічних питань – результат пошуків не тільки І. Я. Конфедератова, а також і інших науковців, у першу чергу Ю. С. Мелешенка [68] й С. В. Шухардіна [69]. Обумовлені ідеологічним імперативом методологічні й тематичні межі дозволяють їм розглядати період 1930–1960-х років як час “малого кола”. У ці десятиріччя історія техніки знайшла своє місце в кваліфікаційній номенклатурі наук, сформувалась система діючих дослідних структур, побачили світ десятки праць, які одержали широке визнання в Росії й за кордоном, склались стійкі механізми відтворювання кадрів.

У 60–70-і роки ХХ ст. відбувалось поступове розхитування пануючої вже кілька десятиліть марксистської парадигми історії техніки. У результаті на початку 1990-х років сформована трактовка, яка розглядала техніку як результат людської діяльності, частину культури; пройшло поступове повернення на більш високому рівні знань до енгельмейровських напрацювань початку ХХ ст. При цьому нове тлумачення не перекреслювало старі трактовки, а більш розширювалося й додавалися принципи спадкоємності, кумулятивності, еволюції. Одним із тематичних фрагментів “великого кола” історії техніки в цей час є сучасна науково-технічна революція, це викликало проведення досліджень багатьох філософів, соціологів, науковців, економістів, фахівців у галузі прикладних наук та інженерів, а також й істориків техніки [70].

У другій половині 60-х років ХХ ст. важливою компонентою історії техніки стає історія й теорія технічних наук. Загальноновизнаним центром дослідження технічних наук став колектив науковців у складі Ю. С. Мелешенка, О. М. Волосевича, Б. І. Іванова, В. В. Чешева [71–74]. Вони розробили цілісну систему знань із таких питань як генезис технічних наук; об'єкт, предмет і метод дослідження, формування технічної мови, графічних і математичних символів; технічної теорії та ідеальних об'єктів; єднання знань і діяльності; періодизація технічних наук і їхні основні етапи розвитку; функціонування

системи “фундаментальні знання – технічні науки – інженерна практика”; класифікація технічних наук та їхнє місце й зв’язок із природничими та суспільними науками; закономірності розвитку і будови технічних наук тощо.

Важливим питанням історії техніки є соціальні проблеми розвитку вітчизняної техніки. Опубліковано безліч фундаментальних досліджень, у яких ґрунтовно висвітлена її соціальна складова [75–77]. Але поруч із цим є питання при розгляді історії техніки [78, 79], які потрібно по-новому проаналізувати: дослідження, пропаганда й захист глибоких і об’єктивних праць відомих дослідників Л. Д. Белькінда, В. С. Віргинського, І. Я. Конфедератова, А. А. Радцига; переосмислити та критично переглянути суб’єктивні та далекі від реальної дійсності праці [80, 81]; проблеми еміграції науково-технічної інтелігенції, наукову спадщину репресованих учених [82].

У полі зору історії новітньої техніки знаходиться й різке посилення в останній час антропогенної дії на навколишнє середовище, наслідки техногенного втручання в природу, що викликало масовий розвиток у населення технофобії. Про це німецький дослідник Х. Ленк пише: *“Поворот общества в его отношении к технике был в два последних десятилетия ошеломляющим... Если в 1972 г. 72 % населения считало технику “скорее за благо”, а лишь 3 % – “скорее проклятием”, то первый показатель снизился до 50 в 1976 г. и до 30 в 1981 г.; второй же показатель поднялся до 18 %. Следовательно, вместо трех четвертей населения теперь технику считают благом только одна треть! И почти одна пятая часть – в шесть раз больше, чем в 1972 г. – считает технику проклятием! У молодежи (возраст от 16 до 20 лет) картина еще более разительная: “благословляющих” технику в 1972 г. было 83, а в 1981 г. – 23 % !”* [83, с. 19].

Проаналізувавши першу групу публікацій, відзначимо, що в них галузь азотної промисловості, технології зв’язаного азоту окремо не розглядалась. Поза увагою залишалась історія вирішення проблеми хімічних сполук азоту. Характерною особливістю цих праць є те, що більша частина з них відноситься до розвитку техніки, а не зародження та розвитку певної галузі технічних наук, що в особливій мірі характерно й для технології неорганічних речовин. Автори досліджень не виділяють в окрему область знань науку про технологію зв’язаного азоту, яка є основою для азотної промисловості.

У другій групі літературних джерел історіографічного аналізу наведено праці, котрі розглядають історію азотної промисловості та науки про технологію зв’язаного азоту. Відзначимо, що більш-менш ґрунтовні праці щодо проблеми зв’язаного азоту з’явились лише в 50–60-і роки ХХ ст. [25, 27, 84–88]. Тільки у цей історичний час науковці змогли дати аналіз історії розвитку азотної промисловості, виробництва окремих речовин. У наукових працях фахівців показано, що проблема одержання хімічних сполук азоту є дуже важливою для розвитку людства, тому що люди навчились використовувати азотні сполуки з дуже давніх часів. Так, ще до початку

нашої ери калійну селітру KNO_3 застосовували для виготовлення запалювальних сумішей. У VIII ст. арабські вчені знали спосіб приготування азотної кислоти із селітри. У XVI ст. у Росії одержували калійну селітру для виробництва чорного пороху. М. В. Ломоносов у праці “Первые основания металлургии” детально описував спосіб одержання й аналізу “мічної горілки” (нітратної кислоти) [24–26, 86].

Англійські вчені Т. Гекелі в 1887 р. [24] і В. Крукс у 1898 р. [86] прогнозували близьку небезпеку всесвітнього голоду, який повинен розпочатися після 1930 р., коли, за їх підрахунками, вичерпаються запаси селітри в Чилі. Учені К. А. Тімірязєв, М. М. Жаворонков довели неспроможність прогнозів англійських учених, також, відзначаючи велике значення мінеральних добрив та прогрес їхнього виробництва в промисловості, показали, що при використанні досягнень науки й техніки життєві ресурси людства практично невичерпні [24, 26, 86].

З життєдіяльністю бактерій, які знаходяться в ґрунті, пов’язана біологічна фіксація атмосферного азоту. Ці організми перетворюють молекулярний азот у хімічні сполуки з високим вмістом азоту. Початок науковому розвитку біологічного методу зв’язування азоту покладено вченими К. А. Тімірязєвим, Д. М. Прянишниковим, М. В. Федоровим та іншими дослідниками. У подальших дослідженнях М. І. Вольським, О. М. Несмеяновим, О. О. Ничипоровичем, С. І. Вольфовичем встановлено властивість вищих рослин засвоювати азот повітря, загальну кількість зв’язаного азоту, одержаного біологічним методом [24].

Технічний метод фіксації атмосферного азоту характеризується бурхливими темпами розвитку, одержанням мінеральних добрив із високим вмістом азоту, має цікаву історію зародження та розвитку. Цей метод має важливе значення для становлення азотної промисловості, підвищення обороноздатності країни й задоволення побутових і харчових потреб населення [24, 26, 27, 86].

Історія зародження азотної промисловості бере свій початок у 1781 р., коли Г. Кавендіш відкрив явище утворення NO , NO_2 при пропусканні електричних розрядів через повітря. Практичне впровадження для технічної реалізації цього методу з’явилося тільки наприкінці XIX ст. з появою можливості одержання дешевої електричної енергії з використанням гідравлічних станцій. Це були разочі результати наукової творчості вчених, коли з повітря та енергії отримували азотну кислоту, оксиди азоту, мінеральні добрива. За допомогою розробок науковців Бредля, Ловджоя, К. Біркелянда, С. Ейде, О. І. Горбова, В. Ф. Міткевича та ін. у 1902–1909 рр. було розроблено промисловий дуговий метод фіксації атмосферного азоту. Дуговий спосіб у промисловому виробництві застосовувався до 1932 р., коли його замінив більш економічний спосіб – фіксація зв’язаного азоту через ціанамід кальцію CaCN_2 [24, 26, 27].

Разом із розробкою дугового методу фіксації атмосферного азоту проводились дослідження з фіксації зв’язаного азоту через ціанамід кальцію CaCN , який був відкритий Г. Майєром ще в 1878 р. [24]. А. Франк з’ясував,

що при взаємодії ціанаміду кальцію з перегрітою парою утворюється аміак, а в 1910 р. запропонував застосовувати CaCN_2 як азотне добриво. У 1905 р. перша промислова установка була побудована в Італії й метод фіксації атмосферного азоту через CaCN_2 почав швидко поширюватися в усіх країнах. Уже в 1910 р. ціанамід кальцію за цією технологією був реалізований у промисловості в Німеччині, Італії, Канаді, Франції, Норвегії, Японії. Стрімкий розвиток виробництва CaCN_2 пояснювався двома причинами: використання продукту для одержання NH_3 і безпосереднє використання його в якості азотного добрива. Метод фіксації атмосферного азоту через CaCN_2 виявився в 3–4 рази більш економічним, ніж дуговий метод [24, 86].

Одними з найскладніших і найважливіших досліджень з історії розвитку прикладної хімії були дослідження з одержання NH_3 з елементів N_2 і H_2 та його окиснення до оксидів азоту й HNO_3 . Аміак на початку XIX ст. одержували в обмеженій кількості з різних сполук [24, 25]. Вилучення аміаку з коксового газу розпочалось в другій половині XIX ст. Абсолютна кількість NH_3 , що одержували при коксуванні вугілля, зростала щорічно в залежності від розвитку чорної металургії [87]. Але, незважаючи на стрімке зростання коксового виробництва, кількість отриманого NH_3 разом із чилійською селітрою була дуже незначною для задоволення потреб промисловості й сільського господарства азотними сполуками. У Росії лише з 1910 р. почали встановлювати печі рекуперації продуктів коксування [88].

З кінця XIX ст. розпочинаються пошуки шляхів одержання аміаку безпосередньо з азоту й водню. Протягом XIX ст. було проведено безліч досліджень у цьому напрямку, які виявились невдалими. Так, ще в 1839 р. Ф. Кюльман безуспішно намагався синтезувати NH_3 з елементів методом пропускання N_2 і H_2 через розжарену губчасту платину. Багато вчених спостерігали утворення слідів NH_3 при пропусканні електричного струму через суміш азоту й водню. Англійські хіміки В. Рамзай і С. Юнг у 1884–1886 рр. дослідили дисоціацію NH_3 при високих температурах і атмосферному тиску й з'ясували, що при цих умовах і будь-якому часі перебування в реакційній зоні NH_3 розкладається повністю на елементи, що вказувало на зворотність реакції. Вони зробили висновок, що синтез NH_3 практично здійснити неможливо. Подальші дослідження вчених А. Ле Шательє, Ф. Габера й В. Нернста довели помилковість і необґрунтованість тверджень попередників [24, 87].

Зародженню, формуванню та розвитку технології одержання HNO_3 контактним методом присвячені праці відомих учених І. С. Адагурова, В. М. Іпатьєва, П. М. Лук'янова, В. І. Атрощенко, М. А. Мініовича, Н. Д. Заїчка, М. М. Каравасва, П. Г. Романова, А. Я. Авербуха, М. Г. Первухіна, М. М. Жаворонкова, Д. А. Епштейна, Л. А. Костандова, Г. А. Скворцова, М. Є. Позіна, Л. Я. Терещенка, С. І. Каргіна. Численні наукові дослідження наведених авторів аналізують зародження виробництва HNO_3 контактним окисненням NH_3 та технології, які існували до того часу. Науковці відзначають, що

до Першої світової війни HNO_3 у Росії одержували, головним чином, на підприємствах малої потужності, де виробляли порох та вибухові речовини. У 1914 р. унаслідок блокування морських шляхів постачання чилійської селітри повністю було зупинено, що поставило у важке становище забезпечення російської армії боєприпасами. Автори з дослідження історії зв'язаного азоту показали, що спочатку планувалось одержувати HNO_3 з оксидів азоту, які утворювались при фіксації атмосферного азоту в полум'ї електричної дуги (цей метод розглянуто раніше). Але від цієї технології відмовились, оскільки не було потужного джерела електричної енергії. Було запропоновано одержувати HNO_3 контактним окисненням NH_3 , який вилучали з коксового газу при коксуванні вугілля у великій кількості [24–26, 87].

П. М. Лукьянов, В. І. Атрощенко, М. А. Мініович, Н. М. Жаворонков у своїх працях ґрунтовно проаналізували умови створення першого в Росії заводу за новою технологією HNO_3 . Показали, що ініціатором цієї технології був академік В. М. Іпатьєв, засновником азотної промисловості – видатний інженер-хімік І. І. Андреев, який у короткий термін виконав широкі дослідження. Він провів перевірку результатів пошуків на дослідній промисловій установці в Макіївці (Донбас) і був головним консультантом будівництва азотного заводу поблизу Юзівки (тепер м. Донецьк). Історіографічний аналіз показує, що завод був побудований тільки за рахунок вітчизняних дослідників і фахівців. Уперше у світовій практиці були застосовані платинові й платинородієві каталізаторні сітки (у той час застосовувались складні спіралі Оствальда), за технікою оснащення контактного відділення він виявився кращим у світі. Затрати на будівництво цього заводу були в шість разів меншими, ніж якби його будували за проектом на основі схеми В. Оствальда, яку запропонували англо-норвезькі фірми [24–26, 87].

Період подальшого розвитку технології азотної кислоти в 1925–1940 рр. викладено в працях І. Є. Ададунова, Н. Д. Заїчка, Б. Г. Овчаренка, С. М. Охотського, М. М. Каравасва, М. А. Мініовича, А. К. Чернишова, А. Ф. Поповича, Б. П. Самаріна. З 1925 р. розпочалось будівництво великих азотних виробництв, у тому числі й азотної кислоти. На перших радянських заводах одержання HNO_3 здійснювалось на обладнанні, яке закуповувалось за кордоном [87].

Аналіз діяльності підприємств, які випускали HNO_3 у роки Великої Вітчизняної війни, наведено в роботах. Показано, що до війни розбавлену HNO_3 виробляли вісім підприємств, концентровану – шість. У перші місяці війни були виведені з діючих виробництва HNO_3 на Горлівському, Дніпродзержинському АТЗ, Сталінському азотному заводі й Сталіно-гірському хімічному комбінаті. Оборонну промисловість повинні були забезпечувати азотною кислотою діючі в той же час підприємства, які випускали тільки 40–45 % від усього об'єму HNO_3 до війни. Автори показали, що вже в 1945 р. відновили роботу Горлівський та Дніпродзержинський АТЗ, а в 1951 р. на Лисичанському й Сталіногірському

хімічних комбінатах запущено виробництво HNO_3 під тиском 0,608 МПа та атмосферному тиску відповідно. Ці виробництва за технологією та потужністю не відрізнялись від установок, побудованих до війни [87].

Л. А. Костандов підкреслював, що важливим етапом у розвитку азотної промисловості було рішення травневого (1958 р.) Пленуму ЦК КПРС щодо прискорення розвитку хімічної промисловості, які ставили за мету збільшення випуску азотних добрив, технічного переозброєння виробництва HNO_3 . При цьому першочерговою проблемою було створення нових технологічних схем одержання HNO_3 в агрегатах великої одиничної потужності. У 70–80-і роки ХХ ст. розроблено й побудовано найбільш потужні установки виробництва HNO_3 1150 т/добу (АК–72), які в 3,2 рази мають більшу продуктивність від схеми УКЛ. При розробці нової схеми виробництва HNO_3 широко використовувались результати досліджень ДІАП, його філій, кафедр технології неорганічних речовин Харківського політехнічного інституту, Ленінградського технологічного інституту, Московського й Дніпропетровського хіміко-технологічних інститутів та ін., які практично вирішували задачі азотної промисловості [87, 88]. Проблеми виробництва концентрованої HNO_3 , наукові дослідження щодо розвитку виробництв розбавленої азотної кислоти ретельно розглянуто в джерелах [88].

Висновки

Не зважаючи на велику кількість публікацій, необхідно відзначити, що немає системної й повної історії створення, становлення й розвитку технології зв'язаного азоту, азотної промисловості. Аналіз другої групи джерел дозволяє дійти висновку, що розвиток науки про хімічну технологію тісно пов'язаний із вирішенням проблеми виробництва хімічних речовин для використання з військовою метою, а також із розвитком інших галузей промисловості, що забезпечує взаємодію науково-технологічного й соціально-економічного розвитку.

Історико-науковий аналіз процесу розвитку наукових знань показує, що становлення нових галузей науки й техніки в значній мірі залежить від оптимального поєднання соціально-економічних, політичних та культурологічних факторів. Це також пов'язано із центрами, де відбувається громадське й культурне життя, існують потужні науково-освітні заклади, у яких об'єднуються фахівці за певними напрямками, що позитивно впливає на зародження, становлення й розвиток наукових шкіл.

Список літератури: 1. *Історія України: нове бачення* / Верстюк В. Ф., Гончаров О. В., Даниленко В. М. та ін. / Під ред. В. А. Смоля. – К. : Україна, 1995. – Т. 2. – 494 с. 2. *Історія України* / Верстюк В. Ф., Гарань О. В., Гурій О. І. та ін. / Під ред. В. А. Смоля. – К. : Альтернативи, 1997. – 416 с. 3. *Історія України: Курс лекцій для студентів технічних ВУЗів* / Арбузова С. С., Бесов Л. М., Морозов В. В. та ін. / Під заг. ред. В. І. Ніколаско. – Х. : Новий вид, 2001. – 452 с. 4. *Історія світової науки і техніки: Навч. посіб.* / Огурцов А. П., Мамаєв Л. М., Вагішук В. В. та ін. / Під заг. ред. А. П. Огурцова. – 2-е вид. перероб. – К., 2000. – 364 с. 5. *Оноприенко В. И.* Становление высшего технического образования на Украине. / В. И. Оноприенко, Т. А. Щербань. – К. : Наук. думка, 1990. – 140 с. 6. *Руда С. П.* Нариси з історії мікробіології в Україні (кінець ХІХ – початок ХХ ст.). / С. П. Руда. – К. : ІВЦ Держкомстату

України, 2000. – 262 с. **7. Котляр М. Ф.** Довідник з історії України. / М. Ф. Котляр, С. В. Кульчицький – К., 1996. – 453 с. **8. Кульчицький С. В.** Україна між двома війнами (1921–1939 рр.). / С. В. Кульчицький. – К., 1999. – 235 с. **9. Історія України: нове бачення.** – Навчальний посібник. – К., 2000. – 312 с. **10. Історія Української ССР.** – В 10 т. – Т. 7. – К., 1985. – 476 с. **11. Історія науки і техніки** у вищих навчальних закладах України: 3б. наук. праць / Упорядник Л. М. Бесов, М. В. Зозуля, І. М. Криленко. – Х. : НТУ “ХПІ”, 2007. – 496 с. **12. Кульчицький С. В.** Комбінований методологічний підхід до осмислення історичного процесу та його практичні застосування / С. В. Кульчицький // Вища освіта України. – 2003. – № 4. – С. 21–24. **13. Актуальні проблеми вітчизняної історії ХХ століття:** 3б. наук. пр., присвяч. пам’яті акад. НАН України Юрія Юрійовича Кондуфора: В 2 т. / В. Ф. Верстюк, С. В. Кульчицький, В. М. Даниленко та ін.; НАН України. Ін-т історії України. – К., 2004. – Т. 1. – 422 с. **14. Микулинський С. Р.** Очерки развития историко-научной мысли. / С. Р. Микулинський. – М.: Наука, 1988. – 384 с. **15. Актуальні проблеми вітчизняної історії ХХ століття:** 3б. наук. пр., присвяч. пам’яті акад. НАН України Юрія Юрійовича Кондуфора: В 2 т. / С. В. Кульчицький, В. Ф. Верстюк, В. М. Даниленко та ін.; НАН України. Ін-т історії України. – К., 2004. – Т. 2. – 422 с. **16. Химическая промышленность в обеспечении победы советского народа в Великой Отечественной войне** // Журнал ВХО им. Д. И. Менделеева. – 1975. – Т. 20, № 4. – С. 364. **17. Первухин М. Г.** Великая перестройка. / М. Г. Первухин // Журнал ВХО им. Д. И. Менделеева. – 1975. – Т. 20, № 4. – С. 367. **18. Жаворонков Н. М.** Вклад советских химиков в победу над фашистской Германией / Н. М. Жаворонков // Журнал ВХО им. Д. И. Менделеева. – 1975. – Т. 20, № 4. – С. 425–430. **19. Жаворонков Н. М.** Азот и его значение в природе и народном хозяйстве / Н. М. Жаворонков // Журнал ВХО им. Д. И. Менделеева. – 1978. – Т. 23, № 1. – С. 9–22. **20. Козлов Б. И.** Возникновение и развитие технических наук: опыт историко-теоретического исследования. / Б. И. Козлов. – Л. : Наука, 1987. – 248 с. **21. Голян-Никольский А. Ю.** Вклад вітчизняних вчених у розвиток світової науки і техніки. / А. Ю. Голян-Никольський. – К., 1954. – 29 с. **22. Іскович-Лотоцький Р. Д.** Історія інженерної діяльності / Р. Д. Іскович-Лотоцький, І. В. Севастьянов. – Вінниця : ВДТУ, 2003. – [Навч. посіб.: В 2 ч.] – Ч. 2. – 126 с. **23. Бесов Л. М.** Історія науки і техніки. / Л. М. Бесов – Х. : НТУ “ХПІ”. – 2005. – 376 с. **24. Атрощенко В. І.** Проблема зв’язаного азоту. / В. І. Атрощенко. – К. : Знання, 1969. – 47 с. **25. Жаворонков Н. М.** Азот в природі та техніці. Істочники технічного зв’язаного азоту. / Н. М. Жаворонков. – М. : Правда, 1951. – 120 с. **26. Технологія зв’язаного азоту** / В. І. Атрощенко, А. М. Алексеев, А. П. Засорин и др. – Под ред. акад. АН УССР В. И. Атрощенко. – К. : Вища шк. Головное изд-во, 1985. – 327 с. **27. Лукьянов П. М.** К истории фиксации атмосферного азота в России / П. М. Лукьянов // Труды института истории естествознания и техники АН СССР. – 1958. – Т. 18. – С. 385. **28. Оноприенко В. И.** Фундаментализация научного поиска в технических науках. К 70-летию Академии наук УССР. / В. И. Оноприенко. – К. : Знание, 1988. – 48 с. **29. Оноприенко В. І.** Історія української науки ХІХ–ХХ століть. / В. І. Оноприенко. – К. : Либідь, 1998. – 304 с. **30. Сухотеріна Л. І.** Внесок вчених в розвиток технічних наук в Україні в 30-х роках ХХ ст. / Л. І. Сухотеріна. – Одеса: АстроПринт, 1999. – 268 с. **31. Организация науки** в первые годы Советской власти (1917–1925). – Л. : Наука, 1968. – 420 с. **32. Бернал Дж.** Наука в истории общества. / Дж. Бернал. – М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1956. – 135 с. **33. Кирилин В. А.** Страницы истории науки и техники. / В. А. Кирилин. – М.: Наука, 1986. – 511 с. **34. Техніка** в ее историческом развитии (70-е годы ХІХ – начало ХХ в.) / Отв. ред. С. В. Шухардин, Н. К. Ламан, А. С. Федоров. – М. : Наука, 1982. – 510 с. **35. Техніка** в ее историческом развитии: От появления ручных орудий труда до становления техники машинно-фабричного производства / Отв. ред. С. В. Шухардин. – М.: Наука, 1979. – 416 с. **36. Божерянов Н.** Описание изобретения и постепенного усовершенствования паровых машин. / Н. Божерянов. – СПб, 1842. **37. Хотинский М.** История машин, пароходов и паровозов. / М. Хотинский. – СПб. 1853. – 243 с. **38. Араго Ф.** Историческая заметка о паровых машинах. / Ф. Араго. – СПб. 1861. – 195 с. **39. Чеканов А. А.** Виктор Львович Кирпичев (1845–1913). / А. А. Чеканов. – М. : Наука. – 1982. – 175 с. **40. Асс И. М.** Виктор Львович Кирпичев / И. М. Асс // Вестник высшей школы. – М., 1952. – С. 59–63. **41. Бесов Л. М.** Історія науки і техніки з найдавніх часів до кінця двадцятого століття. / Л. М. Бесов. – Х., 2000. – 251 с. **42. Віктор Львович Кирпичев** – перший директор. До 150-річчя від дня народження // Київський політехнік. – 1995. – 28 вересня. – № 26 (2329). – С. 1–2. **43. Энгельмейер П. К.** Технический итог ХІХ века. / П. К. Энгельмейер. – М., 1898. – 198 с.

44. *Горохов В. Г.* Петр Клементьевич Энгельмейер. / В. Г. Горохов. – М., 1997. – 224 с.
45. *Кудрин Б. И.* Введение в технику. / Б. И. Кудрин. – Томск, 1991. – 384 с.
46. *Тулмин С.* Человеческое понимание. / С. Тулмин. – М., 1984.
47. *К работникам* техники и промышленности // *Вестник инженеров.* – 1928, № 8. – С. 398–402.
48. *За большевизацию* науки и техники // *Вестник инженеров и техников.* – 1931. – № 4.
49. *КПСС* в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК. – М., 1970. – т. 4.
50. *Илизаров С. С.* Материалы к историографии истории науки и техники. / С. С. Илизаров. – М., 1989.
51. *Богаевский Б. Л.* Техника первобытно-коммунистического общества. / Б. Л. Богаевский. – М.–Л., т. 1, 1936.
52. *Данилевский В. В.* И. И. Ползунов. Труды и жизнь первого русского теплотехника. – М.–Л., 1940. – 446 с.
53. *Ратциг А. А.* История теплотехники. / А. А. Ратциг. – М.–Л., 1936. – 213 с.
54. *Струмилин С. Г.* Черная металлургия в России и СССР. / С. Г. Струмилин. – М.–Л., 1936. – 357 с.
55. *Данилевский В. В.* Очерки истории техники XVIII–XIX вв. / В. В. Данилевский. – М.–Л., 1934. – 384 с.
56. *Данилевский В. В.* О методике изучения истории техники / В. В. Данилевский // *Сообщения Государственной Академии истории материальной культуры.* – № 5–6. – 1932. – С. 37–44.
57. *Данилевский В. В.* История гидросиловых установок России до XIX в. / В. В. Данилевский. – М.–Л., 1940. – 208 с.
58. *Зворыкин А. А.* Ликвидировать до конца последствия троцкистско-бухаринского вредительства на фронте истории науки и техники А. А. Зворыкин // *Вестник АН СССР.* – 1937. – № 4–5. – С. 14–24.
59. *Данилевский В. В.* Русская техника. / В. В. Данилевский. – Л., 1947. – 484 с.
60. *Фальковский Н. И.* Москва в истории техники. / Н. И. Фальковский. – М., 1950. – 276 с.
61. *Гвоздецкий В. Л.* Иван Яковлевич Конфедератов. / В. Л. Гвоздецкий. – М., 1984. – 128 с.
62. *Гвоздецкий В. Л.* Вопросы истории науки и техники в трудах И. Я. Конфедератова / В. Л. Гвоздецкий // *ВИЕТ*, 1983. – № 2. – С. 153–161.
63. *Конфедератов И. Я.* О законах развития науки и техники на современном этапе / И. Я. Конфедератов // *ВИЕТ*, 1970. – 2 (31).
64. *Конфедератов И. Я.* Техника и закономерности ее развития / И. Я. Конфедератов // В кн. *История энергетической техники.* – М., 1960.
65. *Конфедератов И. Я.* Формирование истории техники как научной дисциплины / И. Я. Конфедератов // *ВИЕТ*, 1975. – № 1 (50).
66. *Оствальд В.* Избиратели и исследователи. / В. Оствальд. – СПб, 1909.
67. *Алексеев Г. Н.* Технический прогресс – комплексные закономерности, проблемы и перспективы. / Г. Н. Алексеев. – Тбилиси, 1991. – 342 с.
68. *Мелещенко Ю. С.* Техника и закономерности ее развития. / Ю. С. Мелещенко. – Л., 1970. – 234 с.
69. *Шухардин С. В.* Основы истории техники. С. В. Шухардин. – М., 1961. – 354 с.
70. *Современная научно-техническая революция* / Под ред. С. В. Шухардина. – М., 1970. – 389 с.
71. *Взаимодействие* технических и общественных наук. – Л., 1972. – 298 с.
72. *Специфика* технических наук. – М., 1974. – 256 с.
73. *Взаимоотношение* естественных и технических наук. – М., 1976. – 421 с.
74. *Иванов Б. И.* Становление и развитие технических наук. / Б. И. Иванов, В. В. Чешев. – Л., 1977. – 385 с.
75. *История* энергетической техники СССР. – В 3-х т., М.–Л. – 1957.
76. *Очерки* развития техники в СССР. – В 5-ти т. М., 1967–1978.
77. *Очерки* истории техники в России. – В 4-х т., М., 1971–1976.
78. *Кривоносов Ю. И.* Вопросы истории естествознания и техники в архивных документах “директивных органов” / Ю. И. Кривоносов // *ИИЕТ РАН.* Годичная научная конференция 1998. – М.: ИИЕТ РАН, 1999. – С. 188–192.
79. *Кривоносов Ю. И.* Как правильно освещать историю техники / Ю. И. Кривоносов // *ВИЕТ*, 1997. – № 1. – С. 171–172.
80. *Гладков И. А.* В. И. Ленин и план электрификации России. – М., 1947. – 186 с.
81. *Шершов С. Ф.* Ленино-сталинская электрификация СССР. – М., 1951. – 209 с.
82. *Российские ученые и инженеры* в эмиграции. – М., 1996. – 312 с.
83. *Ленк Х.* Размышления о современной технике. / Х. Ленк. – М., 1996. – 367 с.
84. *Битков Г. М.* Производство азотных удобрений в зарубежных странах. / Г. М. Битков. – М.: ГИАП. – 1966. – 201 с.
85. *Атрощенко В. И.* Вклад вузов в развитие научных основ химической технологии / В. И. Атрощенко // *Химия и хим. технология.* – 1967. – Т. 10, № 9.
86. *Курс* технологии связанного азота / Под ред. В. И. Атрощенко. – М.: Химия. – 1969. – 384 с.
87. *Развитие* химической промышленности в СССР (1917–1980). Т. 2. Развитие отдельных отраслей химической промышленности. – М.: Наука, 1984. – 400 с.
88. *Костандов Л. А.* Научно-технический прогресс в азотной промышленности / Л. А. Костандов // *Хим. пром-сть.* – 1978. – № 1 – С. 3.

Надійшла до редколегії 29.05.10