

Тому визначено вологість ґрунту на різних горизонтах, з метою визначення вологозабезпеченості ґрунтів на різних ділянках. Для цього використано прилад-воломір "МГ-44". Результати вимірювань подані в табл. 3.

Табл. 3. Показники вологості ґрунту на різних глибинах Новороздільського ДГХП "Сірка"

№ ґрунтового розрізу	Вологість на глибині до 2 см, %	Вологість на глибині 3-10 см, %	Вологість на глибині 11-20 см, %
1-1	32,6	90,4	90,5
2-2	60,5	91,9	88,2
3-3	76,8	89,8	88,9

Результати вимірювань свідчать про те, що практично на всіх ділянках вологість ґрунту збільшується зі збільшенням глибини ґрунту, що можна пояснити глинистою підстильною поверхнею, яка здатна утримувати вологу.

Висновки:

1. Встановлено морфологічну структуру ґрунтів на дослідних ділянках, за якою ці типи ґрунтів відносять до техноземів.
2. На підставі лабораторних аналізів визначено основні хімічні показники ґрунту на різних горизонтах: вміст гумусу в ґрунті, актуальну кислотність, нітратні форми азоту, рухомі форми фосфору та калію.
3. За результатами досліджень ґрунти відносять до слабогумусових, а за рівнем кислотності – до слабобульжних.
4. Середні показники нітратних форм азоту становлять 0,07 мг/ 100 г ґрунту, що свідчить про дуже низький рівень вмісту нітратних форм азоту.
5. За рівнем рухомої форми фосфору ґрунти характеризуються дуже низьким рівнем, а за рівнем рухомої форми калію – дуже високим.
6. За рівнем вологості ґрунти відносять до дуже зволжених.

Література

1. Аринушка Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушка. – М. : Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
2. Гайдін А.М. Нові озера Львівщини. – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.] / А.М. Гайдін, І.І. Зозуля. – Львів : Вид-во ТзОВ "Афіша", 2009. – 103 с.
3. Городній М.М. Агрохімія / М.М. Городній. – К. : Вид-во "Алефа", 2003. – 775 с.
4. Бомба М.Я. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроекології / М.Я. Бомба, Г.Т. Періг, С.М. Рижук, І.В. Мартинюк, В.П. Патика. – К. : Вид-во "Лібра", 2003. – 250 с.
5. Практикум по агрохімії : учебн. пособ. – Изд. 2-ое, [перераб. и доп.] / под ред. акад. РАСХН В.Г. Минеева. – М. : Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
6. Сабан Б.А. Отчет. Биологическая рекультивация земель, нарушенных при открытой добыче серы на территории Роздольского ПО "Сера" / Б.А. Сабан, Г.Т. Перит, З.П. Неживий, В.К. Малицкий, В.К. Франкевич. – Дубляны : Изд-во "Прут", 1990. – 95 с.
7. Солошенко О.В. Практикум по агрономії з основами агроекології : навч. посібн. / О.В. Солошенко, Н.Ю. Гаврилович, Л.С. Осипова, В.І. Солошенко, С.І. Кочетова, А.М. Фесенко, В.В. Безпалько, Ю.Є. Огурцов. – Харків : Вид-во "Укропи", 2010. – 293 с.
8. Вплив калійного живлення на якість сільськогосподарської продукції. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.mineraliz.com/uk/science/3.html>.
9. Роде А.А. Почвоведение / А.А. Роде, В.Н. Смирнов. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 1972. – 480 с.
10. Kozłowski R. Ocena wielkości wymywania jonów K, Ca i Mg w wybranych drzewostanach w warunkach kwasnej depozycji / R. Kozłowski, M. Jozwiak, A. Jozwiak, W. Bochenek // Sylwan, 2012. – № 8. – S. 607-615.

Надійшла до редакції 21.06.2016 р.

Копий М.Л., Марутяк С.Б., Копий Л.И. Анализ морфологической структуры и химического состава почвы в пределах Новороздольского ГГХП "Сера"

Исследованы особенности почвенно-климатических условий и геологического строения территории в пределах расположения Новороздольского серного карьера. Проанализирована морфологическая структура сформированных почв и их химических показателей на участках, где проводилась и не проводилась рекультивация земель. Образцы для проведения анализа почвы отобраны на 3-х типичных участках: 1 – на нерекультивированной территории в зарослях камыша; 2 – на рекультивированной территории на лугу; 3 – на рекультивированном участке в пределах сформированного грабово-ольхово-вязового насаждения. В отобранных почвенных образцах по общепринятым методикам определены основные химические показатели почвы на разных горизонтах: содержание гумуса, актуальная кислотность, нитратные формы азота, подвижные формы фосфора и калия. Установлено, что по содержанию гумуса (в разрезе 1-1 – 1,12 %, в разрезе 2-2 – 1 % и в разрезе 3-3 – 0,8 %) рассматриваемые почвы классифицируются как слабо гумусовые, а по показателю кислотности – относятся к слабощелочным. В исследованных почвах отмечено очень низкое содержание подвижного азота, очень высокое содержание калия и очень низкий уровень подвижного фосфора. Определено, что практически на всех участках влажность почвы увеличивается с увеличением глубины почвы.

Ключевые слова: морфологическая структура, рекультивация, химические показатели, влажность почвы.

Kopiy M.L., Marutjak S.B., Kopiy L.I. The Morphological Structure and Chemical Composition of the Soil within the Limits of Novyj Rozdil SMCE "Sulfur"

The features of soil, climatic conditions and geological structure of the territory within the location of Novyj Rozdil sulfur quarry is investigated. The analysis of morphological structure of the existing soils and their chemical properties in areas with land reclamation and without land reclamation was held. Soil samples for analysis were selected from 3 typical sites: 1 – territory without reclamation in thickets of reeds; 2 – reclaimed territory in a meadow; 3 – reclaimed area with hornbeam-alder-elm stands. In sampled soil samples, by general methods, the basic chemical properties of the soil at different horizons: humus, actual acidity, nitrate form of nitrogen, mobile forms of phosphorus and potassium are identified. It is established that the content of humus (section 1-1 – 1.12 %, section 2-2 – 1 %, section 3-3 – 0.8 %) analyzed soils classified as soils with slight humus, and in terms of acidity – are slightly alkaline. In studied soils is noted low rolling nitrogen content, very high content of potassium and very low content of mobile phosphorus. Determined that almost at all levels of the soil moisture increases with increasing depth of soil.

Keywords: morphological structure, reclamation, chemical properties, soil moisture.

УДК 502.3:613.15(043.2)

ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ПИЛОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА КИЄВА

М.М. Радомська¹, Ю.Г. Карташ²

Розглянуто рівень пилового забруднення як фактор формування екологічної обстановки у населених пунктах. Проаналізовано джерела та наслідки пилового забруднення урбанізованих територій на прикладі центральної частини Києва. Подано результати дослідження інтенсивності запилення міських зелених насаджень, що сформувалося за різних просторових умов і на різних породах дерев. Здійснено порівняльний аналіз інтенсивності запилення дерев та встановлено переважаючий вплив транспорту на

¹ доц. М.М. Радомська, канд. техн. наук – Національний авіаційний університет, м. Київ;

² студ. Ю.Г. Карташ – Національний авіаційний університет, м. Київ

формування пилового забруднення міста. Надано рекомендації щодо обмеження та контролю пилового забруднення в міській зоні.

Ключові слова: пилове забруднення, фітотоксичність, міська зелена інфраструктура, автомобільний транспорт.

Вступ. Пилове забруднення – це маса твердих частинок, присутніх в одиниці об'єму повітря, внаслідок впливу природних та антропогенних факторів. Саме антропогенна компонента цього явища є однією з найпоширеніших проблем нашого часу. Майже всі виробничі процеси призводять до вивільнення пилу, зокрема будівельні роботи та роботи з благоустрою. Автотранспорт значно впливає на поширення пилового забруднення: під час згорання палива тверді частинки вивільнюються в атмосферу із газами й осідають на довколишніх об'єктах. В першу чергу, це зелені насадження, які є найкращими природними повітряними фільтрами. Насамперед, інтенсивне пилове забруднення впливає на стан зелених насаджень та зменшує їх функціональність.

Джерела утворення пилу на міській території поділяють за походженням (природні та антропогенні), за хімічним складом (органічні та неорганічні) і за часом формування (первинні, вторинні та поверхнєве пилоутворення). Виробничі підприємства, такі як чорна та кольорова металургія, машинобудування, видобування корисних копалин, деревооброблення та металооброблення, є головними пилоутворювачами, що становить значну небезпеку для населених пунктів [1-3].

Так, середньодобова максимально допустима концентрація (ГДК) пилу становить 0,15 мг/м³ у міській зоні (3 клас безпеки). Разові максимальні концентрації завислих речовин вище ГДК_{м.р.} виявлено у більш ніж 30 % міст. Найбільші рівні середньомісячних концентрацій I півріччя 2015 р. зафіксовано у містах Центрального та Південного регіонів (табл.) [10].

Табл. Найбільші середні і максимальні концентрації в атмосферному повітрі пилу (завислих часточок) міст України у I півріччі 2015 р. (у кратності відповідно до ГДК)

Речовина	Місто	Середня за I півріччя концентрація	Місто	Максимальна з разових концентрацій
Завислі речовини (пил)	Кривий Ріг	4,1	Харків	5,6
	Дніпродзержинськ	2,5	Кривий Ріг	4,8
	Дніпропетровськ	2,3	Дніпропетровськ	3,0
	Кіровоград	1,6	Дніпродзержинськ	2,2
	Олександрія	1,4	Полтава	1,8
	Суми	1,3	Краматорськ	1,6
	Одеса	1,2	Маріуполь	1,6
Полтава	1,2	Олександрія	1,6	

У Києві одним із головних джерел пилоутворення є автомобільний транспорт. Об'єм завислих часточок збільшується внаслідок неповного згорання палива та роботи двигуна у холостому режимі. У часи пік концентрація пилу на дорогах значно перевищує допустиму концентрацію. Джерелом пилоутворення є також промислові об'єкти. Такі заводи як "Більшовик", "Маяк", "Ленінська кузня" та інші продукують технологічний пил в атмосферне повітря, що негативно

но впливає на стан навколишнього середовища. Додатковими джерелами завислих часточок буде природний пил, який завжди знаходиться в повітрі та переноситься вітром, продукти життєдіяльності тварин, птахів, які локалізуються на деревах, та пожежі.

Склад пилу та його розповсюдження негативно впливають на стан здоров'я людини: спричиняють подразнення слизової оболонки носа, алергію та захворювання дихальної системи. Токсичність пилу визначається його формою та розчинністю. Розчинний пил швидше проникає в організм ссавців і спричиняє гостре отруєння (пил марганцю, свинцю, арсену), порівняно з нерозчинним, який призводить лише до місцевих механічних пошкоджень легеневої тканини [2]. Частинки пилу розміром менше 5 мк глибоко проникають в альвеоли легень і залишаються там протягом довгого часу [4]. Пил здійснює негативний вплив і на рослинність, тобто зелені насадження міста. Фітотоксичність пилу пригнічує розвиток і функціонування рослин. Так, запилені листки зменшують ефективність транспірації й споживання води. Температура стебла і листової пластини у процесі недостатнього поглинання інфрачервоного світла збільшується на 2-3°C [5-6]. Кількість пилу, що акумулюється на поверхні листів, залежить від шорсткості, ворсистості листової пластини. Листя з гладкою глянцевою поверхнею легко обмиваються дощем [5].

Механічний ефект пилу на рослини полягає у порушенні структури продохів, їх регулювання, і відповідно, газообміну і транспірації. Фізичний ефект впливу відображається у зміні кількості поглиненої сонячної енергії. Так, відбувається різке збільшення адсорбції довгохвильового випромінювання. Як наслідок, повністю запилене листя поглинає більше променистої енергії інфрачервоного випромінювання, яке підвищує температуру запорошеного листя. Чим щільніший шар пилу, тим вищий градієнт температури листя, і отже, тим більша витрата води на транспірацію. Хімічний ефект впливу визначається реакційною здатністю частинок у навколишньому середовищі і їх розчинністю. Проникаючи через продири або внутрішні тканини листя, пил спричиняє пошкодження клітин рослини [5-9].

Непрямий ефект запиленості на дерева пов'язаний із зменшенням розмірів листків, зниженням стійкості до зміни умов навколишнього середовища та шкідників і навіть до зникнення видів [7].

Мета дослідження – оцінити рівень пилового забруднення фітоценозу урбанізованого середовища й проаналізувати його потенційні негативні наслідки для функціонування та стійкості зелених насаджень.

Об'єкти та методика дослідження. Для дослідження пилового забруднення центральної частини Києва обрано 2 види дерев: липа широколиста (*Tilia platyphyllos* Scop.) і клен звичайний (*Acer platanoides*). Вибір зумовлено такими чинниками: поширеність зростання дерев у місті, оптимальні та однакові умови середовища існування, пряма залежність стану дерев від якості навколишнього середовища. Зону відбору проб визначено джерелом забруднення: шосе з інтенсивним рухом, житлові квартали на відстані 25 м від шосе і фонові зразки у парковій частині цього ж мікрорайону.

Інтенсивність запиленості дерева визначено гравіметричним методом: пил змивали з поверхні листка у вагові скляночки; вода випарювалась і сухий залишок підлягав зважуванню (вагу чашки вираховували з маси сухого залишку). Листя з кожного дерева досліджували окремо. На усіх зразках виконували вимірювання геометричних параметрів для обчислення їх площі. Протягом кількох днів скляночки було залишено до повного осадження пилу і твердих часток з поверхні листя. Для промивання застосовували однаковий об'єм води для всіх зразків. Усі результати оброблено математично за допомогою Microsoft Excel та відображено на відповідних графіках.

Результати дослідження. Результати дослідження точно відображають перевищення концентрації пилу на місцевості. Найбільш забрудненими об'єктами є ділянки, прилеглі до автомагістралі, де листя було чорне та липке. На рис. 1 зображено запиленість зразків, відібраних уздовж дороги, що демонструє переважання запиленості на одиницю поверхні листка липи над кленом. Максимальне запилення виявлено у зразків липи № 7 та 8-1,63 % від площі поверхні листка. Максимальне запилення клена становить 0,49 %, що в три рази менше, ніж запиленість липи.

Отримані результати другої групи (на відстані 25-50 м від досліджуваної автомагістралі) показали майже вдвічі меншу запиленість порівняно з першою групою на одиницю поверхні листка (рис. 2). Це можна пояснити віддаленістю від дороги та зменшенням автомобільним рухом.

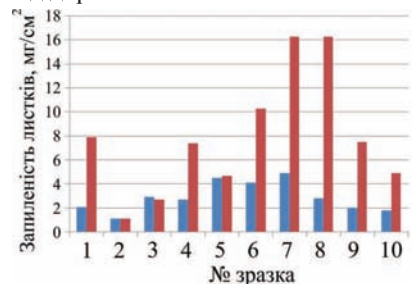


Рис. 1. Пилове забруднення листків уздовж дороги

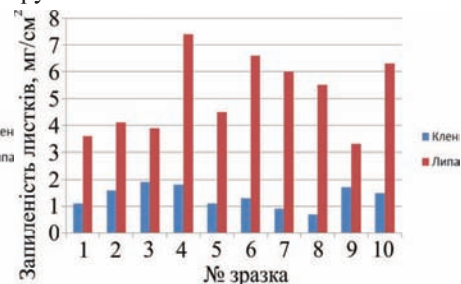


Рис. 2. Запиленість листків на відстані 25-50 м від досліджуваної автомагістралі

Контрольна проба, взята з фонові ділянки (паркова зона в цьому ж мікрорайоні), демонструє значно меншу запиленість території, у порівняно з попередніми точками дослідження (рис. 3). Середня концентрація запиленості поверхні як липи, так і клена вдвічі менша. Отже, встановлено пряму залежність запиленості листя від кількості та інтенсивності автомобільного потоку.

Особливістю цього дослідження є порівняльний аналіз інтенсивності запилення листків липи та клена (рис. 4). Незважаючи на більшу площу поверхні листка клена, липа більше акумулює на собі пилу та завислих часточок з атмосфери. Це можна пояснити морфологією будови листової пластини (гладкість або наявність ворсинок), фізіологією листка (виділення липких речовин, кількість вологи у клітинах), погодними умовами (наявність опадів, вітру) та провітрюваність території (закритість місцевості, наявність протягів).

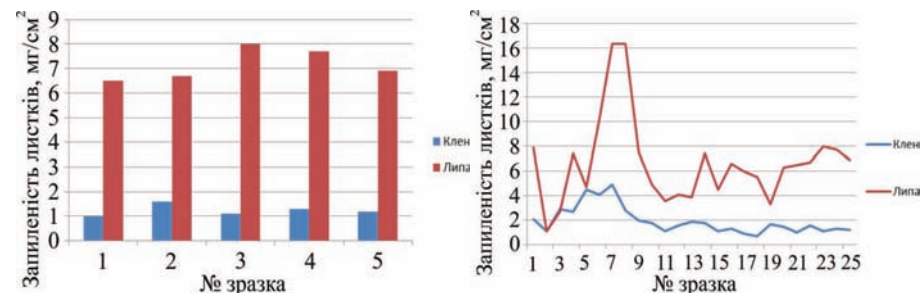


Рис. 3. Запиленість листків у фоновій точці

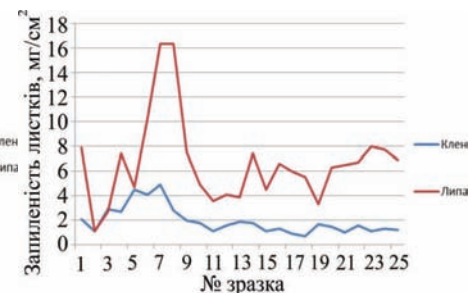


Рис. 4. Інтенсивність запилення клена та липи (порівняльний аналіз)

Для забезпечення екологічної стабільності міської інфраструктури та підтримання її екологічної функціональності можна рекомендувати:

- створення об'їзних доріг, які зменшать інтенсивність автомобільного руху містом;
- створення зелених захисних посадок уздовж автошляхів, враховуючи стійкість дерев до пилу та інших забруднювачів;
- використання пиловловлювальних установок у промисловій зоні міста;
- гідрация вулиць: створення розгалуженої системи міських фонтанів і вологе прибирання доріг.

Висновки. Отже, аналізуючи дані про запилення дерев, можна зробити висновок, що найвищий рівень забруднення формується вздовж автомобільних доріг і з поступовою віддаленістю від автошляхів забруднення зменшується. Основна частина твердих часточок, що потрапляють в навколишнє середовище, утворюються саме внаслідок неповного згорання палива.

Негативний вплив пилу на рослини спричиняє зміни температурного режиму листка, зменшує фотосинтезуючу здатність та поглинання сонячного випромінювання. У людини в разі тривалого контакту з пиловим забрудненням виникає кашель, чхання, подразнення слизової оболонки очей та носа. Крім цього, пил може бути однією з причин виникнення алергії, астми та захворювань дихальної системи.

У зв'язку з цим, найбільш важливою проблемою нашого часу є захист повітря від забруднення, зокрема від стаціонарних викидів. Здебільшого, захист повітря зводиться до очищення газів перед їх викидом в атмосферу через пристрої видалення пилу. На сьогодні апарати для збирання пилу є більш ефективними порівняно з газоочисними установками; їх використання знижує запиленість викидів до 99,9 %. У разі підвищення вимог до якості пилоочисного обладнання стаціонарних джерел, регулювання транспортного потоку для зменшення частоти виникнення заторів, запиленість повітря в містах знижуватиметься.

Література

1. Бахарев В.С. Теоретичні аспекти формування регіональної екологічної безпеки, пов'язаної з пиловим забрудненням атмосферного повітря / В.С. Бахарев // Вісник КДПУ : зб. наук. праць. – Кременчук : Вид-во КДПУ. – 2005. – № 2(31). – С. 92-95.

2. Бахарев В.С. Особливості формування екологічної небезпеки в умовах пилового забруднення атмосферного повітря / В.С. Бахарев // Біосферно-ноосферні ідеї В.І. Вернадського та еколого-економічні проблеми розвитку регіонів : тези доп. V-ої Всеукр. наук.-практ. конф. – Кременчук : Вид-во КДПУ, 2005. – С. 85-86.

3. Мала гірнича енциклопедія. – У 3-ої т. / за ред. В.С. Білецького. – Донецьк : Вид-во Донбас, 2004. – 143 с.

4. Илонова В.А. Откуда родом пыль? / В.А. Илонова. – М. : Изд-во "Санитарное просвещение", 1996. – 426 с.

5. Жизнь растений. – Т. 5. Цветковые растения / под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М. : Изд-во "Просвещение", 1980. – С. 314-320.

6. Красинский Н.П. Теоретические основы построения ассортиментов газоустойчивых растений / Н.П. Красинский // В кн.: Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые сорта. – М. : Изд-во "Наука", 1950. – 422 с.

7. Рубин Б.А. Курс физиологии растений / Б.А. Рубин. – М. : Изд-во "Выш. шк.", 1976. – С. 157-167.

8. Растения и чистота природной среды : сб. статей. – Минск : Изд-во "Жизнь", 1983. – 90 с.

9. Школьный экологический мониторинг : учебно-метод. пособ. / под ред. Т.Я. Ашихминой. – М. : Изд-во АГАР, 2000. – 428 с.

10. Огляд стану забруднення навколишнього природного середовища в Україні у і півріччі 2015 року (за даними мережі спостережень національної гідрометслужби України).

Надійшла до редакції 18.04.2016 р.

Радомская М.М., Карташ Ю.Г. Оценка уровня пылевого загрязнения атмосферного воздуха города Киева

Рассмотрен уровень пылевого загрязнения как фактор формирования экологической обстановки в населенных пунктах. Проанализированы источники и последствия пылевого загрязнения урбанизированных территорий на примере центральной части Киева. Представлены результаты исследования интенсивности опыления городских зеленых насаждений, которое сформировалось при различных пространственных условиях и на разных породах деревьев. Осуществлен сравнительный анализ интенсивности пылевого загрязнения деревьев и установлено преобладающее влияние транспорта на формирование пылевого загрязнения города. Даны рекомендации по ограничению и контролю пылевого загрязнения в городской зоне.

Ключевые слова: пылевое загрязнение, фитотоксичность, городская зеленая инфраструктура, автомобильный транспорт.

Radomska M.M., Kartash Yu.G. The Assessment of Atmospheric Air Dust Pollution in Kyiv City

The materials of the article consider the level of dust pollution as a factor of environment condition formation in human settlements. The sources and effects of dust pollution at urban areas were analysed on the example of the central part of Kiev. The results of the research of urban green infrastructure dusting, formed at various spatial conditions and on different types of wood, are given. The comparative analysis of the intensity of dust pollution of trees was conducted and the dominant influence of transport on the formation of urban dust pollution was established. The recommendations on limitation and control of dust pollution in urban areas were given.

Keywords: dust pollution, phytotoxicity, urban green infrastructure, automobile transport.

3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ

УДК 631.2:658.261/262

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНИХ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІОМАСИ НА ПРОЦЕС МЕТАНОУТВОРЕННЯ В МАЛОГАБАРИТНИХ БІОРЕАКТОРАХ

В.М. Желих¹, Ю.В. Фурдас², О.В. Омельчук³, В.М. Штець⁴, М.П. Генсецький⁵

Запропоновано конструкцію побутового біореактора з безперервним процесом анаеробного бродіння. Подано метод інженерного розрахунку для визначення продуктивності біогазових установок, що експлуатуються на фермерських господарствах, зокрема встановлення максимальної кількості виходу біогазу та ефективного об'єму добового авантаження органічної сировини за змінних температур гідравлічного відстоювання. Отримані графічні та аналітичні закономірності можна використовувати під час проектування побутових біогазових систем для отримання біогазу та утилізації сільськогосподарських відходів.

Ключові слова: біореактор, біогаз, метанова ферментація, органічні відходи, анаеробне бродіння.

Актуальність роботи. Сьогодні в Україні пріоритетним напрямом економії паливно-енергетичних ресурсів є використання альтернативних джерел енергії. Одним із шляхів задоволення енергетичних потреб є використання біогазу як продукту анаеробного бродіння органічних відходів сільськогосподарського виробництва.

Біореактор є основною складовою частиною біогазової установки. Найбільшого поширення набули резервуари овальної і циліндричної форми. У таких місткостях забезпечуються найменші витрати на перемішування сировини, видалення відпрацьованого субстрату, відбір утвореного біогазу та руйнування кірки, яка утворюється у процесі бродіння, є найменшими. Використовуючи реактори циліндричної форми у похило-горизонтальному положенні, можна ефективніше розмістити обладнання для перемішування та створити потрібні умови для видалення шламу.

Основними вимогами до зброджувальної сировини є придатність для розвитку метаноутворювальних бактерій, а саме: наявність органічної речовини, що біологічно розкладається, достатній вміст води (90-94%), відсутність речовин, які перешкоджають розвитку мікроорганізмів, та наявність нейтрального середовища. Найчастіше як органічну масу використовують гній сільськогосподарських тварин.

Важливою умовою виробництва біогазу є підтримання постійного температурного режиму зброджувального субстрату. Метанова ферментація розпо-

¹ проф. В.М. Желих, д-р техн. наук – НУ "Львівська політехніка";

² асист. Ю.В. Фурдас, канд. техн. наук – НУ "Львівська політехніка";

³ ст. викл. О.В. Омельчук – НУ "Львівська політехніка";

⁴ аспір. В.М. Штець – НУ "Львівська політехніка";

⁵ доц. М.П. Генсецький, канд. техн. наук – Львівський техніко-економічний коледж НУ "Львівська політехніка"