

приросту. Ягнята до відбиття досягають більше 50% ваги дорослих маток, а до 7-8-місячного віку – 40 кг і вище, курдючні ягнята і ягнята скоростиглих порід важать до відбиття 35–40 кг, до 6-8-місячного віку – 45–55 кг.

3. Для прискорення нагулу слід давати вівцям по 200-400 г концентратів. Бажано чергувати випасання овець з відпочинком, ділянки з якісним травостоєм залишати для стравлювання перед відпочинком.

4. Рекомендується регулярно напувати овець водою: при випасанні на сухих пасовищах не менш ніж 2 рази на добу, в більш прохолодні дні, а також на зелених соковитих пасовищах один раз.

5. Для відгодівлі у стійловий період рекомендується використовувати кукурудзяний силос, сіно, концентрати.

6. Для підвищення економічної ефективності та при використанні скоростиглих та спеціалізованих порід можливо провадити осіннє ягніння.

Незалежно від обраної технології визначаючим фактором залишається саме генетична здатність тварин до швидкого нарощування живої маси – тобто породність молодняка.

Тривалість інтенсивної відгодівлі, розрахованого на отримання середньодобового приросту живої маси 200–250 г, становить 2 місяці, після якого ягнята у віці 5-6 місяців можуть бути реалізовані на м'ясо з живою масою 35–40 кг. У господарському плані більш доцільним слід вважати помірно-інтенсивний відгодівлю протягом 3-4 місяців з середньодобовим приростом 120–150 г, що забезпечує реалізацію 7-8-місячних ягнят з живою масою 35–45 кг.

Більш тривалий відгодівлю ягнят скоростиглих тонкорунних і довгошерстих кросбредних порід дозволяє настригти по 1–1,5 кг пояркової вовни з довжиною штапеля не коротші 5,0 см і отримати через 3-4 місяці хутряну овчину з висотою волоса не менше 3-5 см.

*М.В. Петльований, К.С. Сай
НТУ «Дніпровська політехніка»,
petlyovanyi1986@gmail.com*

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ШАХТНОГО МЕТАНУ ПРИ РОЗРОБЦІ ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ

Вугільна галузь в Україні є стратегічно важливою для розвитку енергетичного сектора, адже спалювання видобутого з надр кам'яного вугілля на теплових електростанціях дозволяє генерувати 37 % від всієї

електричної енергії [1-2]. Розробка вугільних родовищ в Україні супроводжується виділенням невід'ємної складової вугільних пластів (майже 70 %) – шахтного газу-метану, що ускладнює ведення гірничих робіт та спонукає до створення способів боротьби з ним – спорудження підземних або поверхневих дегазаційних систем.

В умовах більшості вугільних шахт, значні обсяги шахтного газу-метану виділяються в атмосферу через дані вентиляційні та дегазаційні системи. В деяких випадках завдяки будівництву когенераційних станцій для генерації електричної та теплової енергії на шахтах, а також встановленню факельних установок вдається на 20 % знизити викиди метану в атмосферу. Значні обсяги викидів призводять до нераціональних щорічних втрат цінного енергоносія та забруднення атмосферного повітря, крім того шахти сплачують податок за нанесення шкоди навколишньому середовищу.

Важливим вуглевидобувним регіоном країни є Західний Донбас (60 % вуглевидобутку), де функціонують 10 шахт компанії ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля». Шахти є газовими – від другої категорії до свержкатегорійної. Прогнозні запаси метану сягають 10 млрд. м³, а щорічно шахтними системами дегазації та вентиляції виділяється 100-120 млн. м³ газу, що завдає шкоди атмосферному повітрю та навколишньому природному середовищу [3].

Системи дегазації застосовуються на шахтах високої газонасності – «Західно-Донбаська», «Степова», «Ювілейна», «Тернівська», «Героїв Космосу». Слід зазначити, що концентрація метану у метаноповітряній суміші змінюється в широких межах – від 3,2 до 60,0 %, складаючи в середньому 30,0–40,0 % [4]. Отже, для підвищення вмісту метану у суміші необхідно передбачити комплекс технічних рішень з модернізації дегазаційних систем.

Застосування шахтного метану в якості заміни природного газу для забезпечення населення та промислових об'єктів стримується значними капітальними вкладеннями на будівництво магістральних трубопроводів та заходів з підвищення концентрації метану у метаноповітряній суміші до рівня природного газу. На основі сучасних світових тенденцій використання шахтного газу як енергоносія [5-6], перспективним та інноваційним напрямом утилізації метану може бути використання газогідратних технологій для переведення його з газового стану в кристалічний, вигляд якого наведено на рисунку 1.

При цьому, слід зазначити, що в 1 м³ газового гідрату міститься до 200 м³ газу, придатного до транспортування у спеціальних охолоджуючих мобільних установках. Проте, дане технологічне рішення потребує проведення комплексу нових наукових досліджень, а саме раціонально підібраних термобаричних умов гідратоутворення та особливостей розкладання газових гідратів [7-8].



Рисунок 1. Вигляд штучно створеного в лабораторії зразка газового гідрату

Вирішення проблем раціонального використання ресурсів метану вугільних шахт та зменшення його викидів у атмосферу шляхом застосування газогідратних технологій для вугледобувного регіону Західного Донбасу є вельми актуальним. Інфраструктура Західного Донбасу характеризується наявністю ряду промислових об'єктів та невеликих населених пунктів з середньою щільністю розташування. Відповідно, головними споживачами потенційно вилученого метану можуть бути як підприємства різної промислової спрямованості, так і населення міст та прилеглих селищ. В першому приближенні перспективним підприємством для впровадження газогідратних технологій з раціонального використання шахтного метану є шахта «Західно-Донбаська», розташована в околиці міста Тернівки та на якій на сьогодні застосовується система підземної дегазації.

Формування газових гідратів у технологічній схемі дегазації шахти є можливим після вакуум-насосної станції, де пропонується встановити вузол додаткового очищення метаноповітряної суміші, після чого очищений газ потрапляє до ємності мобільної рефрежераторної пересувної установки, що обладнана реактором гідратоутворення. При певних термобаричних умовах з можливим додаванням інтенсифікаторів та технологічної води відбувається формування газового гідрату в реакторі. У міру заповнення ємності мобільна установка транспортує монолітні газогідратні блоки від шахти до розподільчих станцій населених пунктів, де газогідратний блок підлягає дисоціації.

При наявності на шахті технологічних вузлів з очищення газу з'являється можливість з дегазаційної системи отримувати 10-15 тис. м³

очищеного метану на добу. Добовий об'єм забезпечення альтернативним газом цивільних та промислових будівель залежатиме від швидкості утворення газових гідратів та кількості мобільних установок-рефрежераторів, що здійснюватимуть виробничі рейси в системі «шахта–населений пункт».

Таким чином, впровадження газогідратних технологій в умовах діючих вугільних шахт дозволить отримати ряд суттєвих покращень, а саме:

– забезпечити населення близько розташованих до вугільних шахт населених пунктів альтернативним більш дешевим газом для опалення цивільних або промислових будівель;

– забезпечити альтернативним газом мало- або негазифіковані селища, близько розташовані до вугільних шахт;

– підвищити рівень утилізації метану вугільних шахт на 85-90% та знизити його викиди в атмосферне повітря;

– створити додаткові робочі місця на вугільних шахтах для обслуговування комплексу гідратоутворення.

Література

1. *Державна статистика України. Статистична інформація. Енергетика.* URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Гріньов В.Г., Хорольський А.О., Каліущенко О.П. (2019). Розроблення екологічних сценаріїв ефективного освоєння цінних родовищ корисних копалин. *Мінеральні Ресурси України*, (2), 46-50. URL: <https://doi.org/10.31996/mru.2019.2.46-50>.
3. *Мінеральні ресурси України.* (2018). Київ, Україна: ДНВП «Державний інформаційний геологічний фонд України», 270 с.
4. Коровяка Е.А., Манукян Э.С., Василенко Е.А. (2011). Перспективы извлечения шахтного метана и его утилизация в условиях шахты «Западно-Донбасская» ОАО «Павлоградуголь». *Научный Вестник НГУ*, (4), 39–44.
5. Goyal, A., Stagner, J., & Ting, D. (2016). Gas hydrate potential and development for methane storage. *Methane and Hydrogen for Energy Storage*, 137–153. URL: https://doi:10.1049/pbpo101e_ch8
6. Sai, K., Malanchuk, Z., Petlovanyi, M., Saik, P., & Lozynskyi, V. (2019). Research of thermodynamic conditions for gas hydrates formation from methane in the coal mines. *Solid State Phenomena*, (291), 155-172. URL: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/SSP.291.155>
7. Sai, K., Petlovanyi, M., & Prokopenko, K. (2019). Kinetic features of the dissociation process of gas hydrate deposits. In *XV International Scientific and Practical Conference «International Trends in Science and Technology»*, 10–16.
8. Sai, K., & Ganushevych, K. (2014). Utilization of mine methane and their transportation in gas hydrates state. *Mining of Mineral Deposits*, 8(3), 299–307. URL: <https://doi:10.15407/mining08.03.299>